



*MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES
CONSTRUÇÃO DO TERMINAL ITAPARK*



SUMÁRIO

ARQUITETURA

1. INTRODUÇÃO	7
2. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES COMPONENTES DO TERMINAL	7
3. ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	11
4. IMPERMEABILIZAÇÃO	12
5. COBERTURA	13
6. ESQUADRIAS	14
7. FERRAGENS E COMPLEMENTOS METÁLICOS	17
8. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	18
9. APARELHOS E EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	18
10. METAIS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS	20
11. REVESTIMENTOS	20
12. PISOS	23
13. VIDROS	25
14. PINTURA	25
15. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES	28



CONTENÇÃO

1. INTRODUÇÃO	29
2. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE REFERÊNCIA	29
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	29
4. DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DA CONTENÇÃO	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50

DRENAGEM

1. INTRODUÇÃO	60
2. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE REFERÊNCIA	60
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	56
4. DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DA CONTENÇÃO	58
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59



ELETRICO I – LISTA DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. INTRODUÇÃO	60
2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA	60
3. LISTA DE MATERIAIS.....	65

ELETRICO II – LISTA DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / AUTOMAÇÃO

1. INTRODUÇÃO	80
2. CONDIÇÕES GERAIS	80
3. DESCRIÇÕES GERAIS	81
4. SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO - CFTV.....	82
5. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO VISUAL – PAINÉIS INFORMATIVOS E TOTENS	91
6. SISTEMA DE SONORIZAÇÕES - SOM.....	96
7. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI.....	102
8. INFRAESTRUTURA.....	106
9. GARANTIA	114
10. GLOSSÁRIO.....	116
11. LISTA DE MATERIAIS.....	117



ELÉTRICO III – SINALIZAÇÃO / ILUMINAÇÃO PÚBLICA

1. INTRODUÇÃO	123
2. SINALIZAÇÃO DE PEDESTRES.....	123
3. SISTEMA SOLAR.....	126

HIDRÁULICA

1. INTRODUÇÃO	131
2. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES.....	131
3. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA.....	132
4. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIOS	133
5. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS	134
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	134
7. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS	140
8. LISTA DE MATERIAIS.....	140

PAVIMENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO	146
2. PARÂMETROS DE PROJETO	146



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

3. DIMENSIONAMENTO	149
4. RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL EXISTENTE	161
5. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	161
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS	161

PROTEÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO

1. ESTRUTURAS	168
2. ALVENARIAS	168
3. COMPARTIMENTAÇÕES	168
4. COMPARTIMENTOS	168
5. INSTALAÇÕES	168
3. VIDROS	168
4. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	168



ARQUITETURA

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o memorial construtivo relativo ao projeto de arquitetura da Estação Terminal Itapark, localizado na Avenida Itapark – Jardim Itapark, Mauá/SP.

2. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES COMPONENTES DO TERMINAL

2. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES COMPONENTES DO TERMINAL

O Terminal é constituído basicamente pelas seguintes unidades:

- Duas plataformas de embarque e desembarque de passageiros, abrigadas por cobertura metálica alta comum;
- Área de mangueira e ilhas de trânsito, sem cobertura;
- Uma edificação de um pavimento destinada a venda e recarga de bilhetes, informação ao usuário, com sanitário para uso interno (denominada “Prédio 1” – Bilheteria);
- Uma edificação de um pavimento destinada aos sanitários públicos masculino, e feminino (denominado “Prédio 2” – Sanitários Públicos);
- Uma edificação de dois pavimentos, com o térreo destinado ao sanitário P.N.E. público, depósito de material de limpeza, e também copa e sanitário para funcionários do terminal. O segundo pavimento será destinado a uso administrativo, com sala de controle operacional, administração geral e sanitário para uso interno (denominado “Prédio 3” – Controle);
- Uma edificação de 2 pavimentos, com o térreo destinado ao descanso dos motoristas, com vestiário de uso interno O segundo pavimento será destinado a uso administrativo,



com sala de comando e administração geral, sanitário para uso interno e recebedoria (denominado “Prédio 4” – Administração).

2.1. PLATAFORMA DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

O terminal será composto por duas plataformas de embarque e desembarque, conforme segue:

Plataforma A – largura variável de 16 a 5 metros e comprimento de 95 metros com operações de embarque e desembarque em uma das faces;

Plataforma B – com 4 metros de largura e 85 metros de comprimento com operações de embarque e desembarque em um lado.

As plataformas serão cobertas por estrutura e telha metálicas, apoiadas em pilares também metálicos, obedecendo uma composição modular aproximada de 10 x 10 metros com balanços de 5 metros de balanço no sentido transversal às plataformas, conforme indicado em projeto.

O acesso ao terminal e às plataformas será sempre em nível, dotado de guias rebaixadas e/ou lombos faixas para acesso de cadeirantes e de sinalização tátil para deficientes visuais de forma que atenda a norma NBR9050/2004.

2.2. MANGUEIRA E ILHAS

O terminal contará com uma área de mangueira, externas às plataformas, com 3,5 metros de largura e 40 metros de comprimento com operações de estacionamento e descanso de condução e condutores.

As ilhas de trânsito contarão com piso de bloco intertravado nas áreas de fluxo de pedestres e vegetação gramínea como tratamento paisagístico.

Os acessos serão sempre em nível, dotados de guias rebaixadas e/ou lombos faixas para acesso de cadeirantes e de sinalização tátil para deficientes visuais de forma que atenda a norma NBR9050/2004.



2.3. PRÉDIO 1A – BILHETERIA

Será constituído de um pavimento e será localizado junto ao acesso do terminal, na plataforma A.

A edificação terá aproximadamente 17,00 m² e nela serão instalados ambientes de venda e recarga de bilhetes, informação ao usuário, todos com bancadas de serviço e atendimento, com visores a prova de balas. A edificação também conta com um sanitário para uso dos funcionários.

A estrutura do prédio será em concreto armado, vedações em alvenaria de bloco de concreto e revestimento externo com telha metálica ondulada de cor vermelha.

A cobertura é composta por laje impermeabilizada com proteções térmica e mecânica.

2.4. PRÉDIO 2 – SANITÁRIOS PÚBLICOS

Será constituído de um pavimento e será localizado ao fundo do terminal na plataforma principal.

A edificação terá aproximadamente 22,00 m² e serão instalados sanitários femininos e masculinos.

A estrutura do prédio será em concreto armado, vedações em alvenaria de bloco de concreto e revestimento externo com telha metálica ondulada de cor vermelha.

A cobertura é composta por laje impermeabilizada com proteções térmica e mecânica.

2.5. PRÉDIO 3 – CONTROLE

Edificação com dois pavimentos localizada no centro da plataforma A, entre o prédio 1 (bilheteria) e prédio 2 (sanitários públicos).



No pavimento térreo com cerca de 28,00m² serão instalados sanitário P.N.E., depósito de material de limpeza, copa e sanitário para funcionários do terminal.

No pavimento superior, com a mesma projeção de área, estarão às instalações destinadas ao controle operacional e administração. O acesso a este nível será externo à edificação, através de escada curva em aço galvanizado, além destas áreas, o pavimento também contará com sanitário para funcionários.

A estrutura do prédio será em concreto armado, vedações em alvenaria de bloco de concreto e revestimento externo com telha metálica ondulada de cor vermelha.

A cobertura é composta por laje impermeabilizada com proteções térmica e mecânica.

2.6. PRÉDIO 4 – ADMINISTRAÇÃO

Edificação com dois pavimentos localizada junto à área de mangueira, fora da plataforma de embarque e desembarque.

No pavimento térreo com cerca de 28,00m² serão as instalações de apoio aos funcionários dos ônibus com copa, estar e vestiário.

No pavimento superior, com a mesma projeção de área, estarão às instalações destinadas a recebedoria e administração. O acesso a este nível será externo à edificação, através de escada curva em aço galvanizado.

A estrutura do prédio será em concreto armado, vedações em alvenaria de bloco de concreto e revestimento externo com telha metálica ondulada de cor vermelha.

A cobertura é composta por laje impermeabilizada com proteções térmica e mecânica.



3. ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

3. ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

3.1. ALVENARIA

As paredes serão de alvenaria de tijolos com 15 cm de espessura e serão revestidas internamente com as seguintes camadas: chapisco, emboço e reboco e externamente com chapisco, emboço e telha metálica ondulada na cor vermelha. Nas áreas úmidas, haverá revestimento de azulejo até a altura de 2,20 m a partir do piso.

As alvenarias deverão ser executadas obedecendo às dimensões e os alinhamentos determinados no projeto. As espessuras indicadas referem-se às paredes revestidas, admitindo-se, no máximo, uma variação de 2 cm em relação à espessura projetada.

As paredes deverão ficar rigorosamente a prumo e em esquadro e suas alturas deverão obedecer rigorosamente às cotas indicadas nos cortes do projeto arquitetônico. As fiadas de tijolos deverão ser niveladas, aprumadas e alinhadas perfeitamente e suas juntas terão a espessura máxima de 15 mm para melhor aderência do emboço.

Os panos de paredes terão função estrutural e de vedação. Quando as paredes forem somente de vedação, serão interrompidas 20 cm abaixo dos elementos estruturais correspondentes, só sendo completados após a retirada da estrutura do cimbramento, por uma fiada de tijolos disposta obliquamente, constituindo o "encunhamento" da alvenaria. Não poderá ser empregado mais de um tipo de tijolo em um mesmo pano de parede.

O encontro de duas paredes será sempre amarrado pelo transpasse alternado dos tijolos de ambas. Todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas, em alvenaria de tijolos/blocos, não encunhados na parte superior, receberão guisa de respaldo e cintas de concreto armado.

Sobre os vãos de portas e janelas, não solidários com a estrutura, serão colocadas vergas de concreto armado e sob os peitoris das janelas contra-vergas. Os apoios das vergas e contra-vergas deverão ser superior a 20 cm ou 1/5 do vão livre.

As cintas de amarração, vergas e contra-vergas das janelas e portas poderão ser



executadas com blocos canaleta, armados e concretados. A alvenaria resultante deverá apresentar uniformidade de assentamento, regularidade quanto à textura dos blocos e dimensões dos reajustamentos.

Antes da execução das alvenarias, todas as tubulações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes deverão estar montadas ou preparadas para execução simultânea com a mesma de maneira que terminada a execução das paredes, não haja necessidade de furos, cortes ou rasgos posteriores.

Com a finalidade de permitir a instalação de tomadas elétricas, eletrodutos, encanamentos, respectivos acessórios e outras instalações, os elementos adotados constituintes das paredes deverão ser cuidadosamente cortados com equipamento de corte apropriado.

4. IMPERMEABILIZAÇÃO

4. IMPERMEABILIZAÇÃO

4.1. IMPERMEABILIZAÇÃO CONTRA ÁGUA DE PERCOLAÇÃO

As impermeabilizações serão executadas por empresa especializada, com pessoal habilitado, que ofereça garantia para realização dos trabalhos, que obedeçam as normas pertinentes e atendam as seguintes recomendações:

- Deverá haver especial cuidado para que a superfície de escoamento das águas nas lajes ou calhas não apresente qualquer saliência ou elevação nas imediações dos ralos e canaletas;
- Nenhum trabalho de impermeabilização será executado enquanto houver umidade nos respectivos locais e serão realizados preferencialmente com o tempo seco;
- Na laje do pavimento térreo em contato com o solo, deve-se prever o uso de concreto com aditivo impermeabilizante.



4.2. LAJE, VALAS E ÁREAS FRIAS

Deverá ser realizada a regularização de caimento com argamassa de cimento e areia, de traço 1:3 e espessura média de 30 mm, em seguida, uma camada de manta asfáltica de espessura igual a 3mm com véu de poliéster colada a maçarico e por último a proteção mecânica de argamassa de cimento e areia, de traço 1:7 e espessura média de 30mm.

5. COBERTURA

5. COBERTURA

5.1. PLATAFORMA

A cobertura da plataforma será realizada com estrutura metálica revestida por telha metálica trapezoidal branca, com ocasionais mudanças para telhas de mesma especificação, porém translúcidas, para aproveitamento de iluminação, conforme projeto.

As telhas serão fixadas sobre terças metálicas que se apoiam nas treliças da estrutura principal. Na região de menor cota deverá ser instalada uma calha para coleta das águas pluviais que serão canalizadas para tubos de queda colocados junto aos pilares.

A colocação das telhas deverá observar as seguintes recomendações:

- O trânsito durante a execução dos serviços deverá ser feito sobre tábuas, nunca sobre telhas;
- Os componentes da estrutura de cobertura metálica, tesouras e treliças, serão executados obedecendo rigorosamente ao projeto e seguindo orientação dos fabricantes;
- As peças metálicas que apresentarem defeitos ou imperfeições deverão ser rejeitadas pela Fiscalização e substituídas por outras sem nenhum ônus;



- Não será permitida a colocação de peças defeituosas. Danos que por ventura venham a ocorrer após a execução da cobertura, serão reparados sem ônus;
- Quaisquer serviços feitos em desacordo com estas especificações serão impugnados pela Fiscalização, e refeitos quantas vezes se fizerem necessários à perfeita execução.

5.2. EDIFICAÇÕES EM ALVENARIA

Todos os prédios deverão ter suas lajes de cobertura impermeabilizadas isoladas termicamente e conter proteção mecânica em argamassa de cimento e areia.

6. ESQUADRIAS

6. ESQUADRIAS

As esquadrias deverão ser fornecidas com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, obedecendo ao dimensionamento e as especificações constantes em projeto.

6.1. ESQUADRIAS DE MADEIRA

6.1.1 Edificações

Porta lisa comum com dimensões de abertura conforme projeto e acabamento de verniz poliuretano bi-componente, pintadas em tom de cinza grafite.

6.2. ESQUADRIAS METÁLICAS

As esquadrias metálicas deverão obedecer às seguintes especificações:



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

- Todos os trabalhos de serralheria comuns serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos de detalhes;
- O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação;
- Caberá ao Construtor elaborar, com base nas plantas do projeto, os detalhes de execução os quais serão, previamente, submetidos à apreciação da Fiscalização;
- Caberá ao Construtor assentar as serralharias dos vãos e locais apropriados, responsabilizando-se pelos seus prumos e nível, como também por seu perfeito funcionamento depois de definitivamente fixadas;
- As serralherias não serão jamais forçadas em rasgos fora de esquadro ou de escassas dimensões, havendo especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores ou marcos;
- As juntas entre os marcos e a alvenaria ou concreto, serão tomadas cuidadosamente com calefator, de composição que lhe assegure plasticidade permanente;
- Haverá o maior cuidado no transporte e montagem das serralherias, a fim de evitarem-se quaisquer ferimentos nas superfícies;
- As esquadrias deverão ser fornecidas com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- Os quadros serão perfeitamente esquadriados com ângulos ou linhas de emendas soldados, bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda;
- Todos os furos serão escariados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro de obra serão executados com equipamentos apropriados, sendo vedado o uso de furadores do tipo punção;
- As pequenas diferenças entre furos de peças a rebitar ou parafusar, desde que imperceptíveis, poderão ser corrigidas com broca, sendo terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios;
- Todas as junções terão pontos de amarração nas extremidades e intermediários, espaçados de, no máximo, 100 mm;



- Na fabricação de grades de ferro ou aço comum serão empregados perfis singelos, do tipo barra chata quadrada ou redonda. Para os demais tipos de esquadrias serão usados perfilados dobrados a frio;
- Os perfilados serão confeccionados com esmero de forma a obterem-se seções padronizadas e medidas rigorosamente iguais, empregando-se chapas de, no mínimo, 2 mm de espessura e assegurando estanqueidade absoluta às esquadrias;
- Os perfis e as chapas empregados na fabricação dos perfilados serão submetidos a tratamento preliminar anti-oxidante, o qual será fundo do sistema de pintura e obedecerá rigorosamente às normas técnicas pertinentes;
- Não será admitida aplicação de peças defeituosas, correndo exclusivamente por conta do Construtor as despesas decorrentes da substituição de peças impugnadas pela Fiscalização;
- A fixação das peças em pisos ou paredes deverá ser feita com esmero, de modo a evitarem-se danos aos acabamentos existentes. Para peças engastadas a fixação deverá preceder o acabamento das superfícies. Qualquer que seja o sistema de fixação, este deverá garantir a estabilidade e solidez das peças.

6.1.2 Edificações

Esquadria tipo veneziana japonesa, com chapa#14USG com pintura antióxido cinza grafite, dimensões conforme projeto.



7. FERRAGENS E COMPLEMENTOS METÁLICOS

7. FERRAGENS E COMPLEMENTOS METÁLICOS

Todas as ferragens para esquadria de madeira, metálicas e outras serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento e obedecer às seguintes especificações:

- As ferragens, principalmente as dobradiças, serão suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho a que venham ser submetidas;
- Eventualmente e apenas na hipótese de haver recomendação nesse sentido, admitir-se-á o emprego de fechaduras de padrões médio e popular;
- A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista;
- As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 105 cm do piso acabado;
- Nas fechaduras compostas apenas de entrada de chaves, estas ficarão também a 105 cm do piso;
- As hastes dos aparelhos de comando das esquadrias metálicas correrão ocultas no interior dos marcos ou painéis, deixando aparente apenas os respectivos punhos ou pomos;
- O assentamento de ferragens será efetuado com particular esmero pelo Construtor. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapas-testas, outras, terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas;
- Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que fixarem;
- Deve-se evitar, ao máximo, escorrimento ou salpicadura de tinta ou verniz, em ferragens não destinadas à pintura.



7.1. PORTA INTERNA DE ABRIR

Fechadura de cilindro leve (55 mm), acabamento: cromado.

7.2. PORTA INTERNA DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E PORTA PARA BOX

Fechadura tipo tranqueta (40 mm), acabamento: cromado.

8. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

8. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os rufos e as calhas deverão ser devidamente impermeabilizados e deverão obedecer às espessuras e dimensões indicadas no projeto e demais recomendações do fabricante.

As águas pluviais captadas nas coberturas das plataformas deverão ser drenadas para calhas intermediárias e canalizadas para tubos de queda instalados junto aos pilares. No nível do solo estas águas deverão ser canalizadas para a rede horizontal de captação de águas em solo.

9. APARELHOS E EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

9. APARELHOS E EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

Os aparelhos sanitários e os equipamentos da copa serão fornecidos e instalados pelo Construtor, de acordo com as indicações dos projetos das instalações.

Salvo especificação contrária, os aparelhos serão em grês porcelânico branco, com os



metais cromados.

As posições relativas das diferentes peças serão, para cada caso, resolvidas na obra pela Fiscalização, devendo, contudo, orientar-se pelas indicações constantes nos desenhos do projeto.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pelo Construtor antes do assentamento, devendo o mesmo responsabilizar-se por eventuais danos que venham a ocorrer no decorrer da obra.

Os metais sanitários serão de perfeita fabricação, esmerada usinagem e perfeito acabamento. As peças não deverão apresentar quaisquer defeitos de fundição ou usinagem. As peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado qualquer empeno, vazamento, defeito de polimento, acabamento ou marca de ferramentas, devendo observar as especificações a seguir.

9.1. SANITÁRIOS

Bacia sanitária sifonada de louça branca com caixa acoplada; modelo referencial Ravena ou equivalente; fabricante de referência DECA ou equivalente.

Lavatório redondo de embutir - louça branca; modelo referencial Ravena ou equivalente; fabricante de referência DECA ou equivalente.

Bacia sanitária adaptada a portadores de necessidades especiais (P.N.E.) sifonada de louça branca com caixa acoplada; modelo referencial Ravena ou equivalente; fabricante de referência DECA ou equivalente.

Para os sanitários de portadores de necessidades especiais (P.N.E.) deverão ser instaladas barras articuladas e fixas de apoio junto aos vasos sanitários e lavatórios executados com tubos de alumínio com pintura epóxi cor gelo;

Mictórios de louça cor gelo com sifão integrado e com acionamento por válvula com fechamento automático e acabamento cromado, modelo referencial Ravena ou equivalente; fabricante de referência DECA ou equivalente.



9.2. DEPÓSITO DE MATERIAL DE LIMPEZA

Tanque com coluna - capacidade mínima = 30 litros.

10. METAIS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS

10. METAIS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS

Os metais sanitários e elementos acessórios deverão obedecer as seguintes especificações:

- Torneira de pressão para pia com corpo longo e aerador.
- Tampo para bancada úmida – granito ocre Itabira polido e=2 cm.
- Saboneteira para sabão líquido.
- Porta toalha de papel inter-folhas.
- Válvula flexível sem registro incorporado – 1 e 1/4".
- Papeleira de louça branca – 15x15 cm.

11. REVESTIMENTOS

11. REVESTIMENTOS

11.1. REVESTIMENTO DE FORROS

Na plataforma não haverá forro.

Nas edificações os fundos das lajes receberão reboco com massa corrida e aplicação de tinta acrílica.



11.2. REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS

O revestimento interno das paredes de alvenaria deverá obedecer às seguintes especificações:

- Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa;
- Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm;
- Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas;
- Os emboços só serão iniciados, após completa pega da argamassa das alvenarias e chapiscos;
- O emboço de cada pano de parede só será iniciado, depois de embutidas todas as canalizações que por ela devem passar;
- Serão executados com argamassa de cimento, cal hidratado e areia média, no traço 1:2:8, com espessura máxima de 20 mm, devendo ser observado o mesmo prumo;
- Sobre o revestimento grosso, nas áreas indicadas no projeto, será aplicada uma camada de argamassa fina industrializada, alisada a feltro;
- Nas áreas indicadas no projeto, fornecer e aplicar azulejos cor branco, lisos e vitrificados (30 x 30 cm), de primeira qualidade;
- Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos e superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno;
- As peças deverão ser armazenadas em local seco e protegidas, em suas embalagens;
- Antes do assentamento dos azulejos, serão verificados os pontos das instalações elétricas e hidráulicas, bem como os níveis e prumos, a fim de obter arremates perfeitos e uniformes de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto;



- Os azulejos deverão permanecer imersos em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento. As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento dos azulejos;
- Para o assentamento das peças, tendo em vista a plasticidade adequada, deverá ser utilizada argamassa de pré-fabricadas adequada ao assentamento de azulejos;
- As juntas terão espessura constante, não superior a 1,5 mm. Onde as paredes formarem cantos vivos, estes serão protegidos por cantoneiras de alumínio, quando indicado em projeto;
- O rejuntamento será feito com pasta de cimento branco e alvaiade no traço volumétrico 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem;
- Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

11.3. REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERNAS

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas, também, todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

Os emboços serão iniciados somente após completa pega da argamassa das alvenarias e chapiscos. Após este processo serão fixadas sobre as telhas metálicas onduladas de cor vermelha utilizando-se de fixações apropriadas conforme recomendação do fabricante.

11.4. REVESTIMENTOS DA COBERTURA DO TERMINAL

Os elementos (telhas) que compõe a cobertura do terminal serão telhas metálicas trapezoidal de espessura de 0,5 mm, com pintura branca na platibanda.



12. PISOS

12. PISOS

Para a execução do piso, o solo deverá estar perfeitamente nivelado e apilado. Antes de espalhar o concreto do piso, dever-se umedecer o solo a fim de favorecer a cura do concreto.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água. A declividade não será inferior a 0,5%.

Os revestimentos de pisos somente serão executados após o assentamento das instalações e a conclusão das impermeabilizações.

12.1. LASTROS E ENCHIMENTOS

As bases para baldrames, blocos, caixas de inspeção, dutos, lajes e pisos em contato com o solo, exceto onde indicado, deverão ser aplicados lastros de brita na espessura de 3 cm e argamassa de regularização com espessura de até 3 cm.

12.2. REVESTIMENTOS DE PISOS CERÂMICOS E CONCRETO AUTO NIVELANTE

Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante/fornecedor dos produtos para o preparo da base a receber os pisos para cada compartimento, conforme indicado em projeto.

Deverão ainda ser obedecidas as seguintes recomendações:

- Sobre o contrapiso existente liso aplicar camada de regularização enchimento que serve para corrigir cotas ou caimentos de piso, com espessura entre 10 e 30 mm e tempo de cura de 7 dias;
- A camada de nivelamento deve ser limpa de poeira, graxa, piche, óleo, serragem, terra, etc., que podem prejudicar a aderência do chapisco de assentamento;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

- Utilizar massa para chapisco espalhando com auxílio de vassoura de pelo duro. Controlar o alinhamento das placas com auxílio de linhas dispostas, previamente, no comprimento e na largura do ambiente a cada meio metro de distância uma da outra;
- Assentar as placas cerâmicas com argamassa colante, em panos máximos de 1 m², preenchendo totalmente as garras cônicas das placas, antes da aplicação na argamassa já estendida. As juntas entre as peças devem ser de 10mm;
- Aguardar 72 horas para secagem da argamassa para transitar sobre o piso e rejuntar. Aplicar rejunte conforme especificado pelo fabricante do piso;
- Todo contrapiso deve estar limpo, seco, firme e isento de umidade, óleo, graxa ou sujeiras que possam impedir a adesividade da massa de preparação ou da massa de regularização. Caso o contrapiso apresente buracos, irregularidades do tipo ondulações ou imperfeições deverá haver regularização do piso com uma camada de massa de regularização;
- Devem ser aplicadas sobre contrapisos de acordo com as recomendações do fabricante;
- A pavimentação somente poderá ser lavada após 10 dias de sua aplicação, obedecidas às recomendações do fabricante;
- Os degraus das escadas deverão possuir faixas anti-derrapantes em todos os pisos;
- Será instalado conforme paginação de projeto, piso tátil para deficientes visuais de forma que atenda a norma NBR9050/2004;
- Nas áreas indicadas, será aplicado piso de concreto auto nivelante para tráfego intenso, em cor neutra, acompanhado de rodapé do mesmo material para as áreas internas de edificações, conforme projeto e especificações do fabricante.



13. VIDROS

13. VIDROS

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego dos seguintes dispositivos:

- Baguetes, confeccionadas com o mesmo material do caixilho, associados com calafetador a base de elastômeros, de preferência silicone, aderente ao vidro e ao metal;
- Gaxetas de compressão em perfil rígido de elastômero, de preferência de neoprene, dotadas de tiras de enchimento;
- Vidro comum colocado em caixilhos com gaxetas;
- Vidro a prova de bala nos guinches de recarga e venda de bilhetes.

14. PINTURA

14. PINTURA

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destina, só podendo ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

Deverá ser eliminada toda a poeira da superfície, tomando-se cuidados especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até a completa secagem da pintura.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se o intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, quais sejam:



- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, lona plástica;
- Separação com tapumes;
- Enceramento provisório para superfícies destinadas à enceramento posterior e definitivo;
- Pintura com preservador plástico que forme película para posterior remoção.

Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

As pinturas só poderão ser iniciadas depois de autorizadas pela Fiscalização. Deverão ser executadas por profissionais habilitados e com acabamento impecável.

Quando se fizer necessário, as tintas serão preparadas no local e em compartimentos fechados, observando-se as instruções do fabricante para o produto. Se necessário serão preparadas amostras em painéis de 1,00 m x 0,50 m, nos próprios locais a que se destinam.

As tintas deverão vir em embalagem lacrada de fábrica, sendo terminantemente vedada a adição de qualquer produto estranho às mesmas, que possam prejudicar o bom acabamento e a durabilidade da pintura.

Nas pinturas a base de óleo, esmalte e vernizes, deverão ser utilizados solventes recomendados pelo fabricante da tinta, não sendo admitidas fissuras, bolhas ou marcas de pincéis.

Os compartimentos de peças pintadas e envernizadas serão cuidadosamente conservados, pelo Construtor, até a entrega da obra, devendo este adotar as medidas necessárias para suas proteções.

Antes da entrega da obra, o Construtor fará os reparos de todos os defeitos e estragos nas pinturas, qualquer que seja a causa que os tenha produzido, mesmo que esta reparação importe na renovação integral da pintura de um só compartimento ou peças, não cabendo ao Construtor direito algum a reclamações ou indenizações por este motivo.

Os tipos de pintura a empregar e as superfícies a serem pintadas serão especificadas



para cada caso particular conforme projetos e caracterização adiante.

Nas áreas que pelo projeto foram definidas como forro aplicar duas demãos de tinta látex acrílico sobre a própria laje, sem reboco.

14.1. PINTURA EM MADEIRA

As portas e fechamentos de madeira receberão tinta a óleo em 2 demãos, tratamento prévio com fundo branco e amassamento.

14.2. PINTURA EM METAL

Os caixilhos, janelas metálicas e corrimão de escadas deverão receber pintura com esmalte sintético, em 2 demãos, com tratamento prévio com base anti-corrosiva.

14.3. PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

Antes do preparo de superfície, a estrutura deverá estar livre de gordura, óleos e respingos de solda, conforme segue:

- Preparo de superfície: jateamento abrasivo comercial até o padrão Sa 2;
- Tinta de fundo: primer acrílico, 1 demão;
- Primer epoxídico 1 demão;
- Tinta de acabamento: esmalte acrílico, 2 demãos;
- É recomendada a galvanização por aumentar a durabilidade da estrutura em muitos anos;
- Em caso da não concordância de alguns dos itens acima, prevalecerá a especificação da arquitetura.



15. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

15. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Nos sanitários serão fixados, tanto no recinto da bacia quanto do chuveiro, barras metálicas de apoio para deficientes, conforme norma NBR 9050.

As escadas e rampas deverão ter corrimão de tubo de ferro galvanizado sobre os guarda corpos de alvenaria e terão alturas de 70 e 92 cm do piso acabado, bem como todos os demais acima do solo terão tubo de ferro galvanizado a 110 cm do piso acabado completando a altura do guarda-corpo.



CONTENÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A **ENGEDAT Consultoria e Projeto** apresenta a **GPO SISTRAN ENGENHARIA LTDA** a memória de cálculo estrutural referente ao projeto básico de duas contenções previstas para a implantação do terminal de ônibus – Estação Terminal Itapark, localizada na Avenida Itapark com a Avenida Barão de Mauá, Mauá - SP.

2. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE REFERÊNCIA

Relacionam-se, a seguir, os documentos que serviram de referência para elaboração deste documento:

- Levantamento planialtimétrico cadastral da área de implantação do empreendimento disponibilizada pelo contratante;
- Projeto geométrico do terminal Itapark com as cotas das vias acabadas (perfis longitudinais e notas de serviço).
- Relatório de sondagem a percussão (SP 01 a SP 14) elaborado pela empresa Sondarello Engenharia, em dezembro de 2022.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trata-se da implantação de dois muros de arrimos junto as divisas do terminal Itapark com o viário.

O Muro 1 apresenta extensão de 76,43 m, encontra-se arrimando o aterro do terminal que apresenta desnível variável entre 1,10 m e 1,50 m em relação a Rua Hermínio Mardegan.

O Muro 2 apresenta extensão de 98,43 m, encontra-se arrimando o aterro da Avenida Itapark em relação ao terminal. O desnível entre a rua e o terminal é variável entre 0,40 m e 1,00 m.

Apresenta-se na Figura 3.1 a planta com a localização e implantação geral dos Muros 1 e 2.

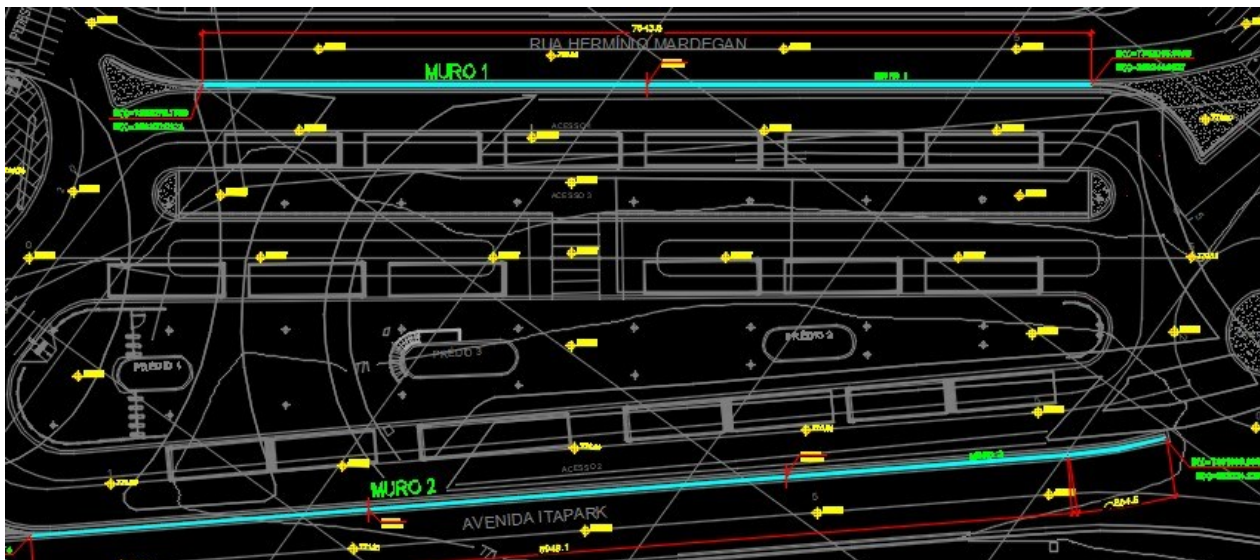


Figura 3.1. Planta com a localização e implantação geral dos Muros 1 e 2.

4. DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DA CONTENÇÃO

Muro de arrimo e contenção de veículos em concreto armado executado no local.

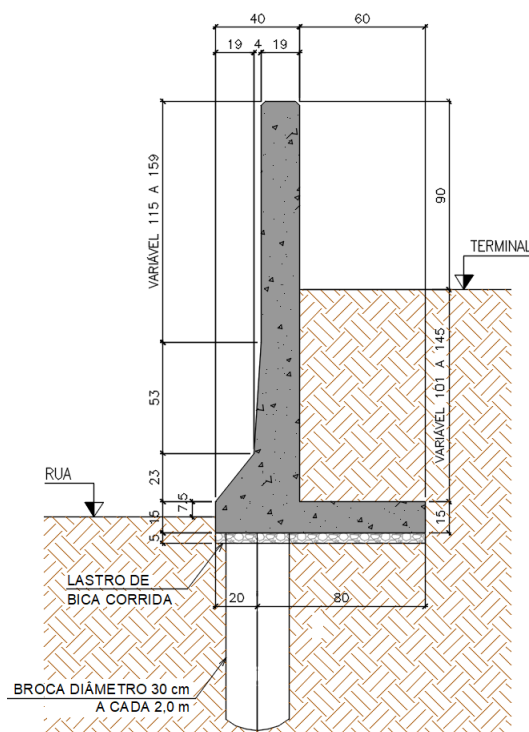


Figura 4.1 - Seção transversal do muro 1.

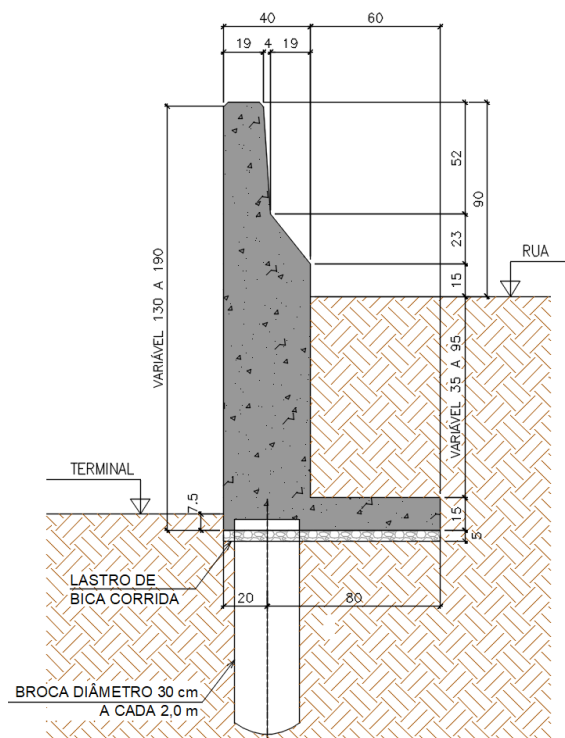


Figura 4.2 - Seção transversal do muro 2.

4.1 CONSIDERAÇÕES

- Concreto estrutural: classe C25 – $f_{ck} \geq 25$ MPa ou resistências superiores, conforme classe de agressividade ambiental, atendendo ao item 7.4 da NBR6118;
- Cobrimento das armaduras: adotado 3,0 cm para as paredes e base, e 4,0 cm para as brocas (estacas) em todas as faces, conforme classe de agressividade ambiental e qualidade do concreto de cobrimento. Ver itens 6.4 e 7.4 da NBR6118;
- Controle da fissuração e proteção da armadura: $w_k < 0,3$ mm, conforme item 13.4 da NBR6118;
- Será utilizado aço do tipo CA-50 ou, de acordo com as prescrições da norma NBR 7480.



4.2 SEÇÃO MURO 1

Materiais e Normas

Estruturas de concreto: NBR 6118-2014

Fator parcial para concreto: 1,40

Análise de muro

Cálculo do empuxo de terra ativo: Coulomb

Cálculo do empuxo de terra passivo: Mazindrani (Rankine)

Análise sísmica: Mononobe-Okabe

Forma da cunha de terra: Calcular como inclinação

Consideração da base: A chave de base é considerada como sapata inclinada

Excentricidade permitida: 0,333

Metodologia de verificação: Fatores de segurança

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para tombamento:	SF _o =	2,00	[-]
Fator de segurança para a resistência ao deslizamento:	SF _s =	1,50	[-]
Fator de segurança para a capacidade de carga:	SF _b =	1,50	[-]

Material da estrutura

Peso volúmico $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Análise das estruturas de concreto realizadas de acordo com o padrão NBR 6118-2014.

Concreto: C25

Força de compressão cilíndrica $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Força de tração $f_{ct,m} = 2,56 \text{ MPa}$

Aço longitudinal: CA-50

Tensão de escoamento $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometria da estrutura

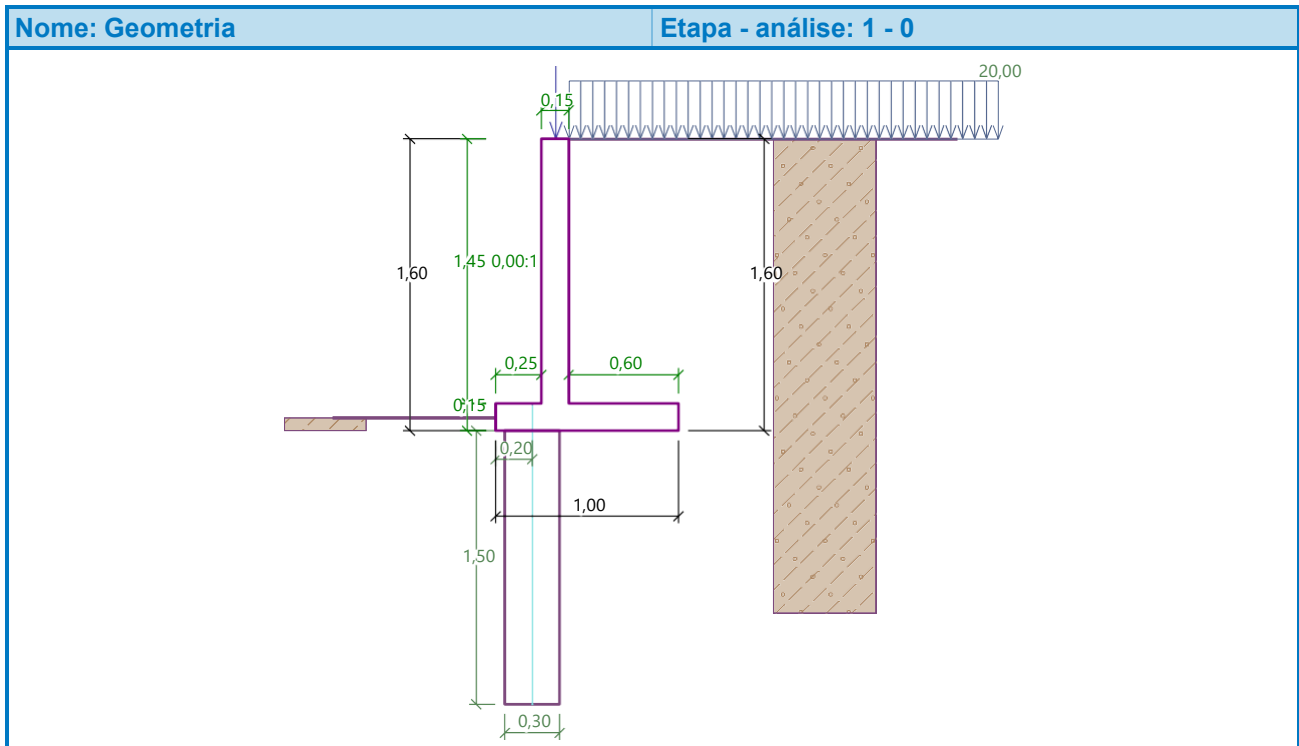
No.	Coordenada X [m]	Prof. Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,45
3	0,60	1,45
4	0,60	1,60
5	-0,40	1,60
6	-0,40	1,45
7	-0,15	1,45



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

No.	Coordenada X [m]	Prof. Z [m]
8	-0,15	0,00

A origem [0,0] está localizada no ponto superior direito da parede.
Área da secção da parede = 0,37 m².



Parâmetros básicos do solo

No.	Nome	Padrão	ϕ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Aterro		25,00	6,00	18,00	9,00	16,00

Parâmetros do solo para computar a pressão em repouso

No.	Nome	Padrão	Tipo cálculo	ϕ_{ef} [°]	λ [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Aterro		coesivo	-	0,40	-	-

Parâmetros do solo

Aterro

Peso específico: $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Estado de tensão: efetivo
Ângulo de atrito interno: $\phi_{ef} = 25,00^\circ$
Coesão do solo: $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Ângulo de atrito estru. -solo: $\phi = 16,00^\circ$
Solo: coesivo
Coeficiente de Poisson: $\nu = 0,40$
Peso volúmico saturado: $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Espessura da camada t [m]	Profundidade z [m]	Solo atribuído	Padrão
1	-	0,00 .. ϕ	Aterro	

Fundação

Tipo de fundação: solo do perfil geológico

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível freático está localizado abaixo da estrutura.

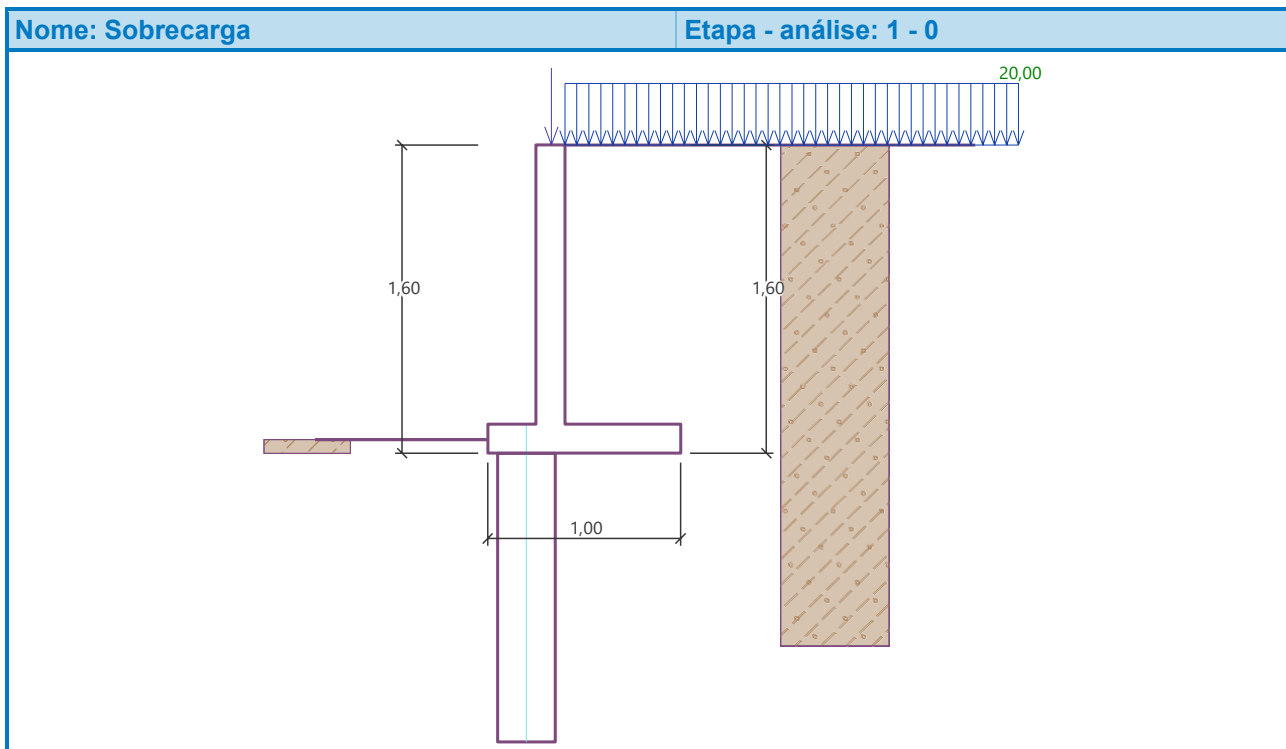
Inserir sobrecargas superficiais

No.	Sobrecarga		Ação	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Comp. l [m]	Prof. z [m]
	novo	mudar						
1	Sim		acidental	20,00				no terreno

No.	Nome
1	Veículos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS



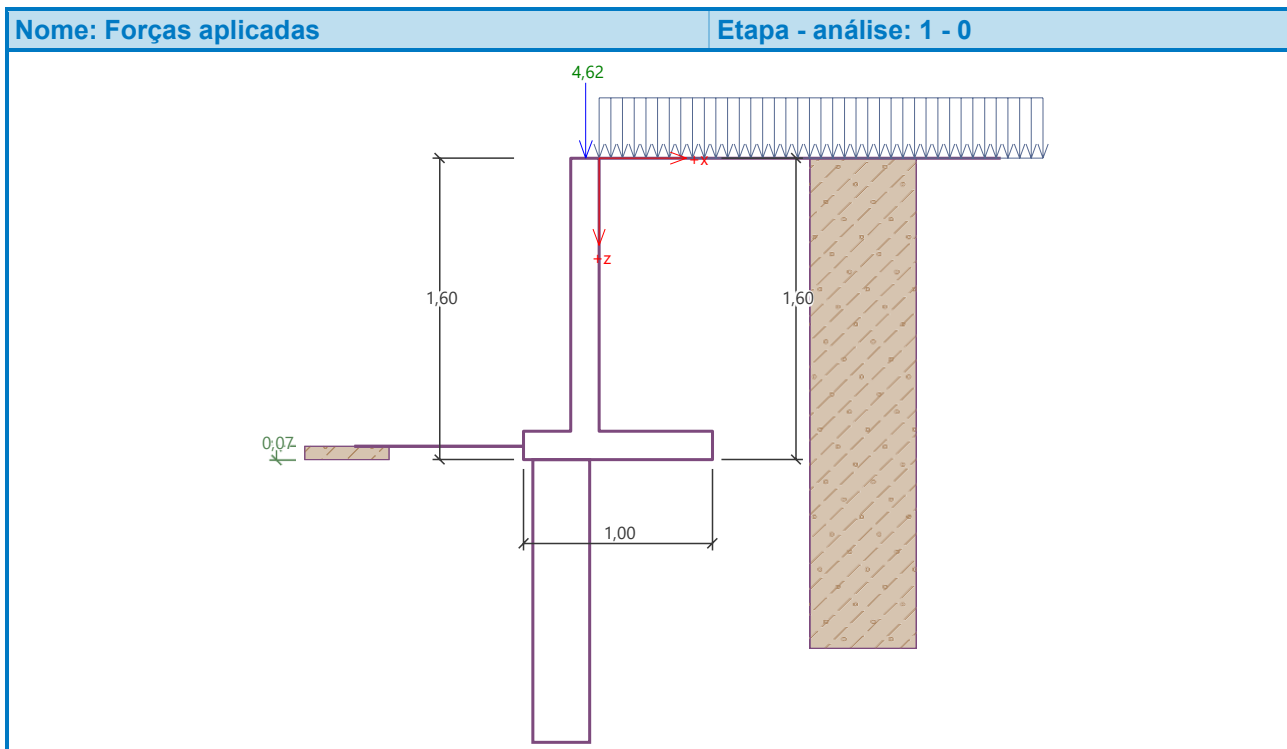
Resistência na face frontal da estrutura

Resistência na face frontal da estrutura: em repouso
Solo na face frontal da estrutura - Aterro
Espessura do solo na frente da estrutura $h = 0,07 \text{ m}$

O terreno na frente da estrutura é liso.

Forças aplicadas atuantes na estrutura

No.	Força		Nome	Ação	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	novo	editar							
1	Sim		Peso do Muro + Gradil	permanente	0,00	4,62	0,00	-0,07	0,00



Esc. de base

Geometria

Espaçamento	$x = 0,20$ m
Prof.	$h = 1,50$ m
Diâmetro do furo	$d = 0,30$ m
Espaçamento dos furos	$v = 2,00$ m

A retirada de resistência é derivada dos parâmetros

Ligação limite	$a = 5,00$ kPa
Fator de Segurança	$SF_e = 1,50$
Resistência ao arrancamento	$T_p = 4,71$ kN/m

A resistência da peça é derivada dos parâmetros

Diâmetro da barra	$d_s = 25,0$ mm
Força última	$f_y = 500,00$ MPa
Resistência à tração	$R_t = 163,62$ kN

Definições da etapa de construção

Situação do projeto: permanente

A parede está livre para se mover. O empuxo ativo está consequentemente assumido.

Verificação. 1

Forças atuantes na construção



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Nome	F _{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,55	9,19	0,40	1,000
Resistência da FF	-0,03	-0,02	0,00	0,00	1,000
Peso - cunha de terra	0,00	-0,46	5,09	0,60	1,000
Empuxo ativo	4,46	-0,45	6,37	0,79	1,000
Veículos	9,82	-0,64	13,31	0,68	1,000
Peso do Muro + Gradil	0,00	-1,60	4,62	0,33	1,000
Esc. de base	0,00	0,00	2,36	0,20	1,000

Verificação completa do muro

Verificação da estabilidade ao tombamento

Momento resistente $M_{res} = 22,81$ kNm/m

Momento de tombamento $M_{ovr} = 8,27$ kNm/m

Fator de segurança = 2,76 > 2,00

Resistência do muro ao tombamento É SATISFATÓRIA

Verificação de deslizamento

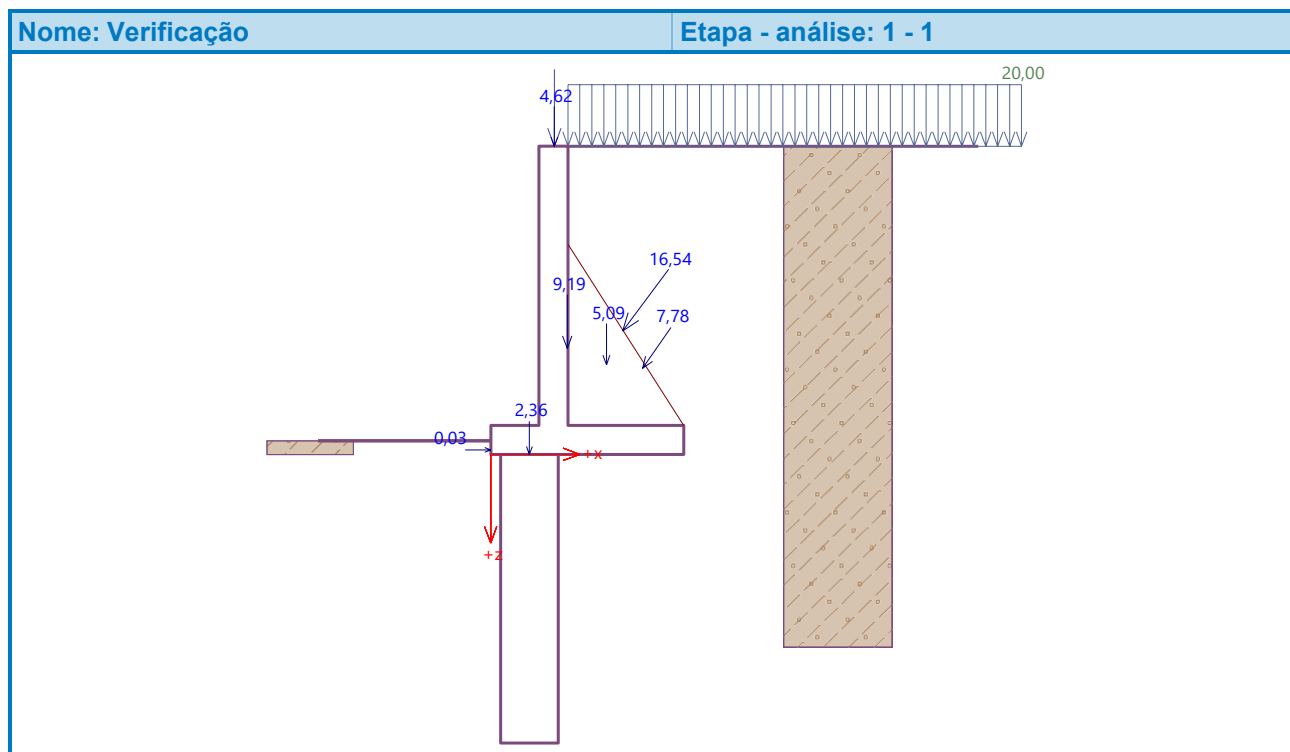
Reação horizontal $H_{res} = 23,35$ kN/m

Força horizontal ativa $H_{act} = 14,25$ kN/m

Fator de segurança = 1,64 > 1,50

Resistência do muro ao deslizamento É SATISFATÓRIA

Verificação global - MURO É SATISFATÓRIA





Cap. de carga do solo de fundação

Forças atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Excentricidade [-]	Tensão [kPa]
1	5,94	30,52	14,25	0,145	27,66

Cargas de serviço atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]
1	5,94	30,52	14,25

Verificação do solo de fundação

Tensão na base da fundação: retangular

Verificação de excentricidade

Excentricidade máx. da força normal $e = 0,145$

Excentricidade máx. permitida $e_{alw} = 0,333$

Excentricidade da força normal É SATISFATÓRIA

Verificação da cap. de carga da sapata

Tensão máx. na base da sapata $\sigma_{sd} = 23,66$ kPa (já descontando a colaboração das estacas)

Cap. de carga do solo de fundação $R_d = 40,00$ kPa

Fator de segurança = 1,69 > 1,50

Cap. de carga do solo de fundação É SATISFATÓRIA

Dimensionamento. 1

Verificação da haste do muro - armadura frontal

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,72	5,43	0,07	1,000
Empuxo em repouso	12,59	-0,48	0,00	0,15	1,000
Veículos	19,32	-0,72	0,00	0,15	1,000
Peso do Muro + Gradil	0,00	-1,45	4,62	0,08	1,000

Verificação da haste do muro - armadura frontal

Verificação da parede na junta de construção 1,45 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

5 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 392,7 mm²

Área de armadura necessária = 172,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,15 m



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Rácio de armadura $\rho = 0,34 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{\max}$
Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 88,32 \text{ kN} > 31,91 \text{ kN} = V_{Ed}$
Momento último $M_{Rd} = 21,77 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação da haste do muro - armadura frontal - M_{Sd}

Verificação da parede na junta de construção 0,00 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

5 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 392,7 mm²

Área de armadura necessária = 172,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,15 m

Rácio de armadura $\rho = 0,34 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{\max}$
Momento último $M_{Rd} = 21,77 \text{ kNm} > 0,02 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação da haste do muro - armadura traseira

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,72	5,43	0,07	1,000
Empuxo em repouso	12,59	-0,48	0,00	0,15	1,000
Veículos	19,32	-0,72	0,00	0,15	1,000
Peso do Muro + Gradil	0,00	-1,45	4,62	0,08	1,000

Verificação da haste do muro - armadura traseira

Verificação da parede na junta de construção 1,45 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

5 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 392,7 mm²

Área de armadura necessária = 423,4 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,15 m

Rácio de armadura $\rho = 0,34 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{\max}$
Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 88,32 \text{ kN} > 31,91 \text{ kN} = V_{Ed}$
Momento último $M_{Rd} = 21,77 \text{ kNm} > 20,05 \text{ kNm} = M_{Sd}$



A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação do avanço do muro

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,55	9,19	0,40	1,000
Resistência da FF	-0,03	-0,02	0,00	0,00	1,000
Peso - cunha de terra	0,00	-0,46	5,09	0,60	1,000
Empuxo ativo	4,46	-0,45	6,37	0,79	1,000
Veículos	9,82	-0,64	13,31	0,68	1,000
Peso do Muro + Gradil	0,00	-1,60	4,62	0,33	1,000
Esc. de base	0,00	0,00	2,36	0,20	1,000

Verificação do avanço do muro

Armadura e dimensões da seção transversal

6,67 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 523,9 mm²

Área de armadura necessária = 172,5 mm²

Largura da seção transversal = 1,00 m

Altura da seção transv. = 0,15 m

Rácio de armadura $\rho = 0,46 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Posição do eixo neutro $x = 0,02 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{max}$

Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 88,32 \text{ kN} > 15,97 \text{ kN} = V_{Ed}$

Momento último $M_{Rd} = 24,48 \text{ kNm} > 6,44 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação do dente do muro

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,07	2,25	0,70	1,000
Peso - cunha de terra	0,00	-0,46	5,09	0,60	1,000
Empuxo ativo	4,46	-0,45	6,37	0,79	1,000
Veículos	9,82	-0,64	13,31	0,68	1,000
Tensão de contato	0,00	0,00	-16,01	0,62	1,000

Verificação do dente do muro

Armadura e dimensões da seção transversal

6,67 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 523,9 mm²

Área de armadura necessária = 282,1 mm²

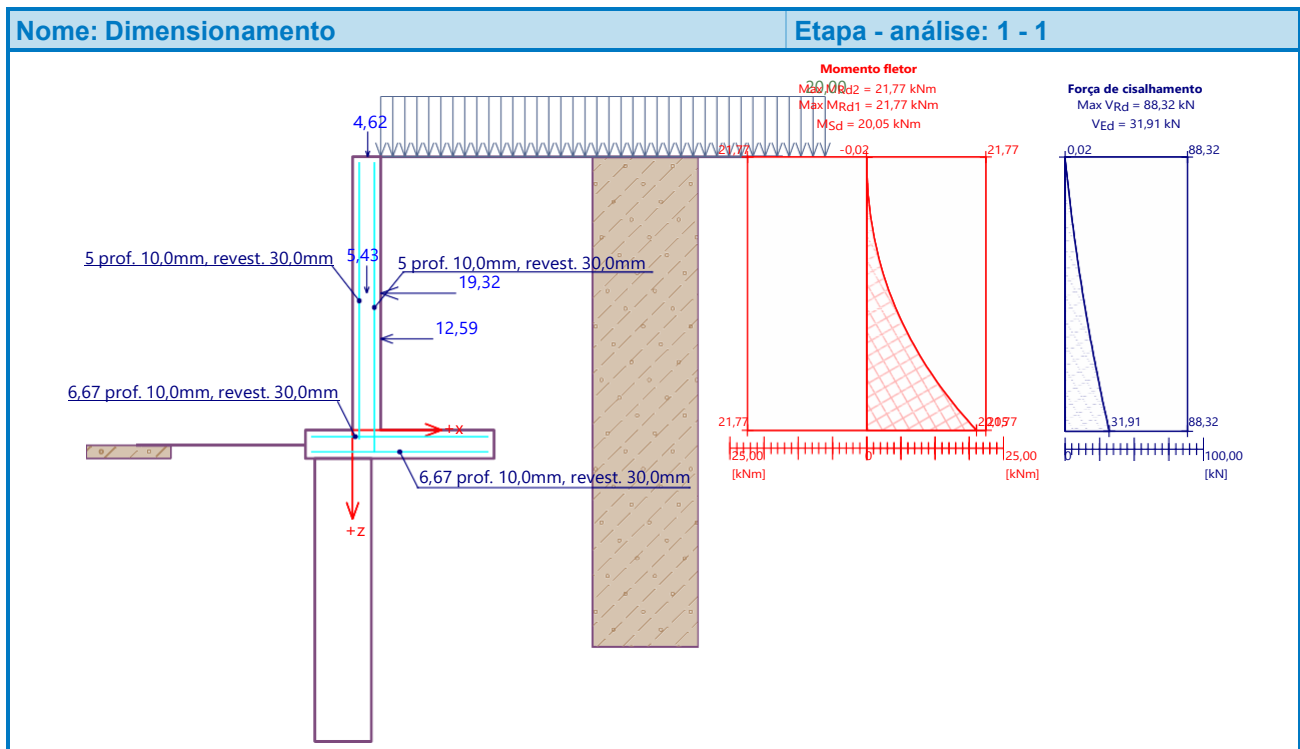


PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Largura da secção transversal = 1,00 m
Altura da secção transv. = 0,15 m

Rácio de armadura $\rho = 0,46 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Posição do eixo neutro $x = 0,02 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{\max}$
Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 88,32 \text{ kN} > 11,01 \text{ kN} = V_{Ed}$
Momento último $M_{Rd} = 24,48 \text{ kNm} > 13,61 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.





4.3 SEÇÃO MURO 2

Materiais e Normas

Estruturas de concreto: NBR 6118-2014
Fator parcial para concreto: 1,40

Análise de muro

Cálculo do empuxo de terra ativo: Coulomb
Cálculo do empuxo de terra passivo: Mazindrani (Rankine)
Análise sísmica: Mononobe-Okabe
Forma da cunha de terra: Calcular como inclinação
Consideração da base: A chave de base é considerada como sapata inclinada
Excentricidade permitida: 0,333
Metodologia de verificação: Fatores de segurança

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para tombamento:	SF _o =	2,00	[-]
Fator de segurança para a resistência ao deslizamento:	SF _s =	1,50	[-]
Fator de segurança para a capacidade de carga:	SF _b =	1,50	[-]

Material da estrutura

Peso volúmico $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Análise das estruturas de concreto realizadas de acordo com o padrão NBR 6118-2014.

Concreto: C25

Força de compressão cilíndrica $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Força de tração $f_{ct,m} = 2,56 \text{ MPa}$

Aço longitudinal: CA-50

Tensão de escoamento $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometria da estrutura

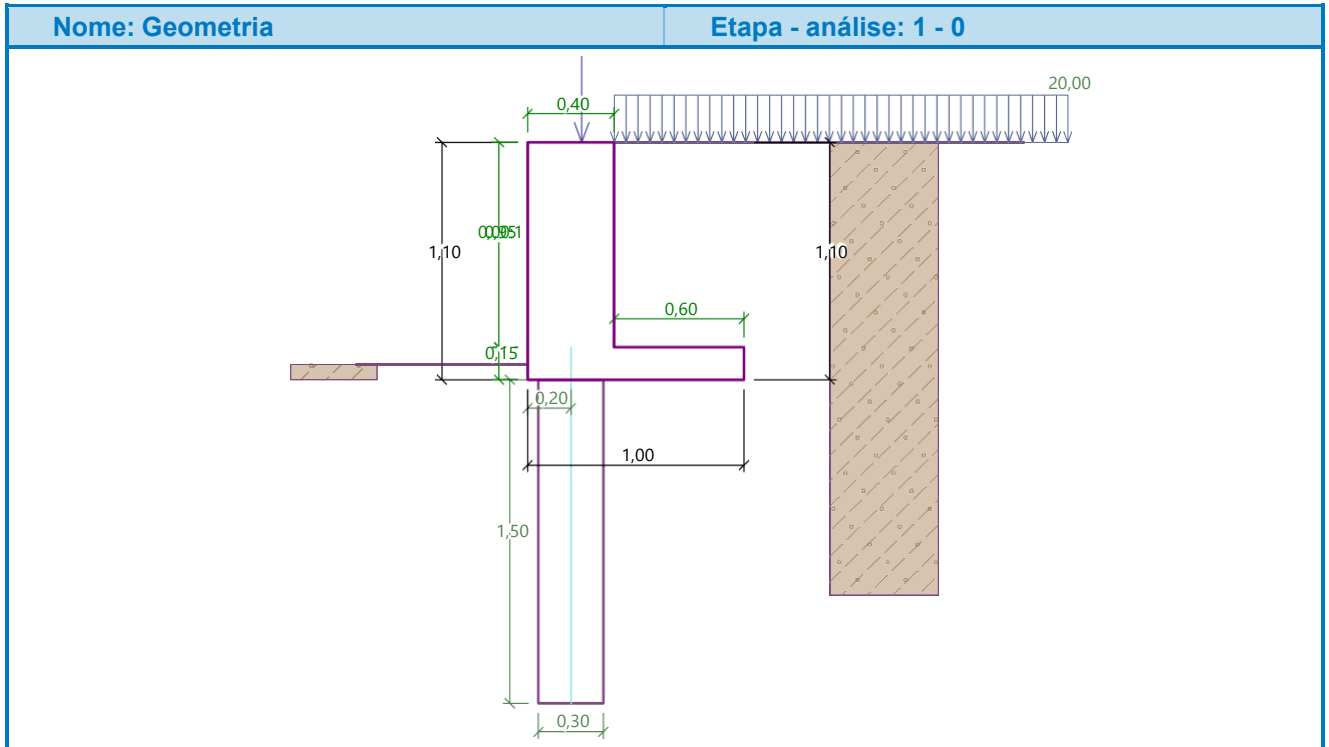
No.	Coordenada X [m]	Prof. Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,95
3	0,60	0,95
4	0,60	1,10
5	-0,40	1,10
6	-0,40	0,95
7	-0,40	0,00

A origem [0,0] está localizada no ponto superior direito da parede.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Área da secção da parede = 0,53 m².



Parâmetros básicos do solo

No.	Nome	Padrão	<input type="checkbox"/> _{ef} [°]	C _{ef} [kPa]	<input type="checkbox"/> [kN/m ³]	<input type="checkbox"/> _{su} [kN/m ³]	<input type="checkbox"/> [°]
1	Aterro		25	6	18	9	16

Parâmetros do solo para computar a pressão em repouso

No.	Nome	Padrão	Tipo cálculo	<input type="checkbox"/> _{ef} [°]	<input type="checkbox"/> [-]	OCR [-]	K _r [-]
1	Aterro		coesivo		0		

Parâmetros do solo

Aterro

Peso específico: 18, kN/m³
 Estado de tensão: efetivo
 Ângulo de atrito interno: _{ef} 25, °
 Coesão do solo: C_{ef} 6 kPa
 Ângulo de atrito estru. -solo : 16, °
 Solo: coesivo
 Coeficiente de Poisson: 0



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Peso volúmico saturado: γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Espessura da camada t [m]	Profundidade z [m]	Solo atribuído	Padrão
1		0,00 .. □	Aterro	

Fundação

Tipo de fundação: solo do perfil geológico

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível freático está localizado abaixo da estrutura.

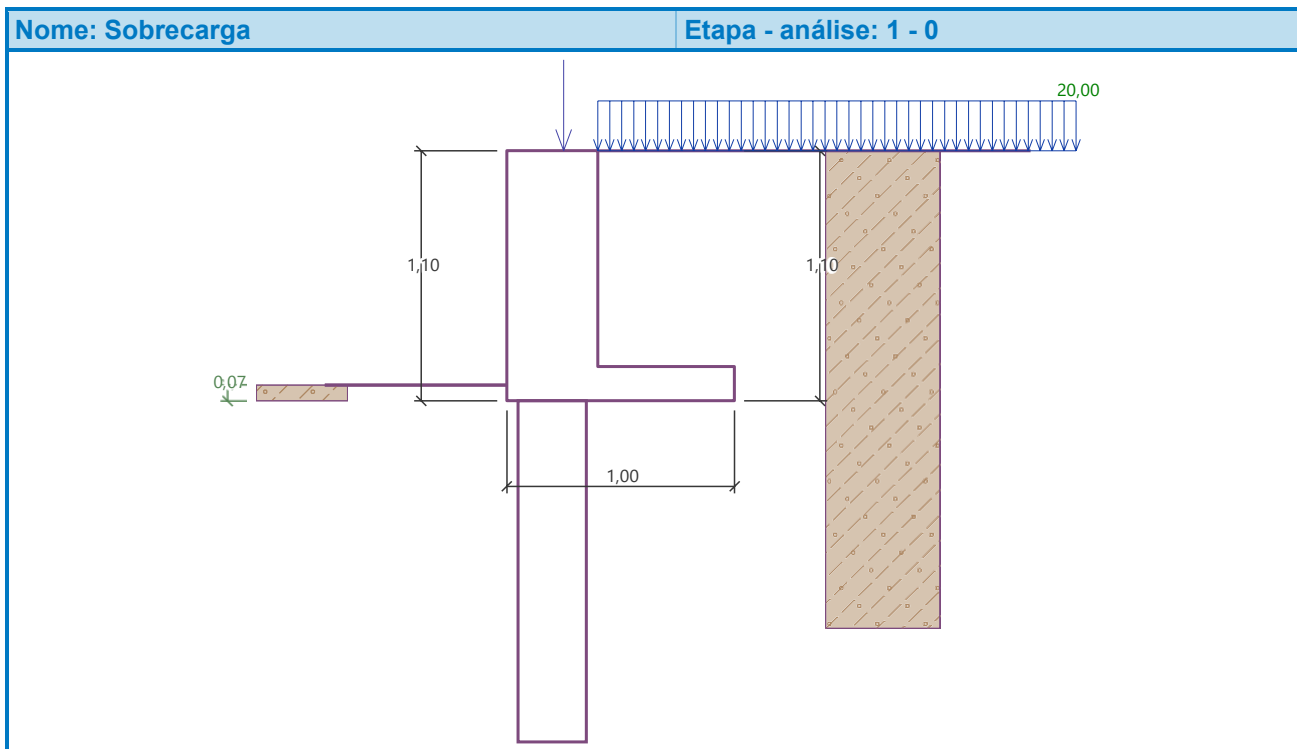
Inserir sobrecargas superficiais

No.	Sobrecarga novc mudar	Ação	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Comp. l [m]	Prof. z [m]
1	Sim	acidental	20				no terre

No.	Nome
1	Veículos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS



Resistência na face frontal da estrutura

Resistência na face frontal da estrutura: em repouso

Solo na face frontal da estrutura - Aterro

Espessura do solo na frente da estrutura $h = 0,07$ m

O terreno na frente da estrutura é liso.

Forças aplicadas atuantes na estrutura

No.	Força		Nome	Ação	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	novo	editar							
1	Sim		Peso do muro + gradil	permanente	0,00	6,32	0,00	-0,15	0,00

Esc. de base

Geometria

Espaçamento $x = 0,20$ m

Prof. $h = 1,50$ m

Diâmetro do furo $d = 0,30$ m

Espaçamento dos furos $v = 2,00$ m

A retirada de resistência é derivada dos parâmetros

Ligação limite $a = 5,00$ kPa

Fator de Segurança $SF_e = 1,50$

Resistência ao arrancamento $T_p = 4,71$ kN/m



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

A resistência da peça é derivada dos parâmetros

Diâmetro da barra $d_s = 25,0$ mm
Força última $f_y = 500,00$ MPa
Resistência à tração $R_t = 163,62$ kN

Definições da etapa de construção

Situação do projeto: permanente

A parede está livre para se mover. O empuxo ativo está consequentemente assumido.

Verificação. 1

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,47	13,25	0,28	1,000
Resistência da FF	-0,03	-0,02	0,00	0,00	1,000
Peso - cunha de terra	0,00	-0,46	5,09	0,60	1,000
Empuxo ativo	1,12	-0,33	1,73	0,88	1,000
Veículos	8,12	-0,53	12,32	0,71	1,000
Peso do muro + gradil	0,00	-1,10	6,32	0,25	1,000
Esc. de base	0,00	0,00	2,36	0,20	1,000

Verificação completa do muro

Verificação da estabilidade ao tombamento

Momento resistente $M_{res} = 19,11$ kNm/m
Momento de tombamento $M_{ovr} = 4,65$ kNm/m

Fator de segurança = 4,11 > 2,00

Resistência do muro ao tombamento É SATISFATÓRIA

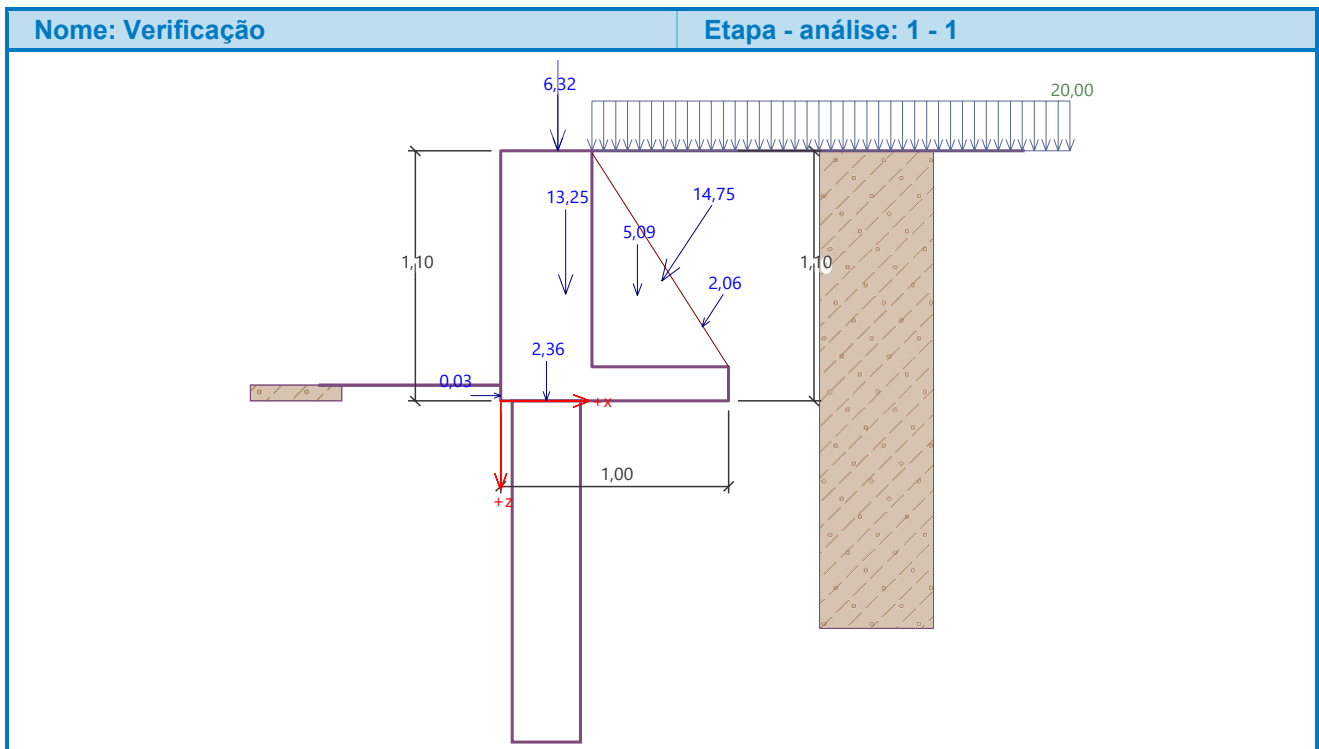
Verificação de deslizamento

Reação horizontal $H_{res} = 23,37$ kN/m
Força horizontal ativa $H_{act} = 9,21$ kN/m

Fator de segurança = 2,54 > 1,50

Resistência do muro ao deslizamento É SATISFATÓRIA

Verificação global - MURO É SATISFATÓRIA



Cap. de carga do solo de fundação

Forças atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Excentricidade [-]	Tensão [kPa]
1	6,07	27,41	9,21	0,148	24,28

Cargas de serviço atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]
1	6,07	27,41	9,21

Verificação do solo de fundação

Tensão na base da fundação: retangular

Verificação de excentricidade

Excentricidade máx. da força normal $e = 0,148$

Excentricidade máx. permitida $e_{alw} = 0,333$

Excentricidade da força normal É SATISFATÓRIA

Verificação da cap. de carga da sapata

Tensão máx. na base da sapata $\sigma_{sd} = 20,28$ kPa (já descontando a colaboração das estacas)

Cap. de carga do solo de fundação $R_d = 40,00$ kPa

Fator de segurança = $1,97 > 1,50$



Cap. de carga do solo de fundação É SATISFATÓRIA

Dimensionamento. 1

Verificação da haste do muro - armadura frontal

Forças atuantes na construção

Nome	F _{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,47	9,49	0,20	1,000
Empuxo em repouso	5,40	-0,32	0,00	0,40	1,000
Veículos	12,65	-0,47	0,00	0,40	1,000
Peso do muro + gradil	0,00	-0,95	6,32	0,25	1,000

Verificação da haste do muro - armadura frontal

Verificação da parede na junta de construção 0,95 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

7 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 549,8 mm²

Área de armadura necessária = 547,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,40 m

Rácio de armadura $\rho = 0,15 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{\max}$

Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 280,32 \text{ kN} > 18,05 \text{ kN} = V_{Ed}$

Momento último $M_{Rd} = 87,81 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação da haste do muro - armadura frontal - M_{Sd}

Verificação da parede na junta de construção 0,00 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

7 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 549,8 mm²

Área de armadura necessária = 547,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,40 m

Rácio de armadura $\rho = 0,15 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{\max}$

Momento último $M_{Rd} = 87,81 \text{ kNm} > 0,32 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação da haste do muro - armadura traseira

Forças atuantes na construção



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Nome	F _{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,47	9,49	0,20	1,000
Empuxo em repouso	5,40	-0,32	0,00	0,40	1,000
Veículos	12,65	-0,47	0,00	0,40	1,000
Peso do muro + gradil	0,00	-0,95	6,32	0,25	1,000

Verificação da haste do muro - armadura traseira

Verificação da parede na junta de construção 0,95 m do topo da parede

Armadura e dimensões da secção transversal

7 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 549,8 mm²

Área de armadura necessária = 547,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,40 m

Rácio de armadura $\rho = 0,15 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Posição do eixo neutro $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{\max}$

Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 280,32 \text{ kN} > 18,05 \text{ kN} = V_{Ed}$

Momento último $M_{Rd} = 87,81 \text{ kNm} > 7,39 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação do dente do muro

Forças atuantes na construção

Nome	F _{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - parede	0,00	-0,07	2,25	0,70	1,000
Peso - cunha de terra	0,00	-0,46	5,09	0,60	1,000
Empuxo ativo	1,12	-0,33	1,73	0,88	1,000
Veículos	8,12	-0,53	12,32	0,71	1,000
Tensão de contato	0,00	0,00	-15,90	0,62	1,000

Verificação do dente do muro

Armadura e dimensões da secção transversal

5 prof. 10,0 mm, revest. 30,0 mm

Área de armadura introduzida = 392,7 mm²

Área de armadura necessária = 172,5 mm²

Largura da secção transversal = 1,00 m

Altura da secção transv. = 0,15 m

Rácio de armadura $\rho = 0,34 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

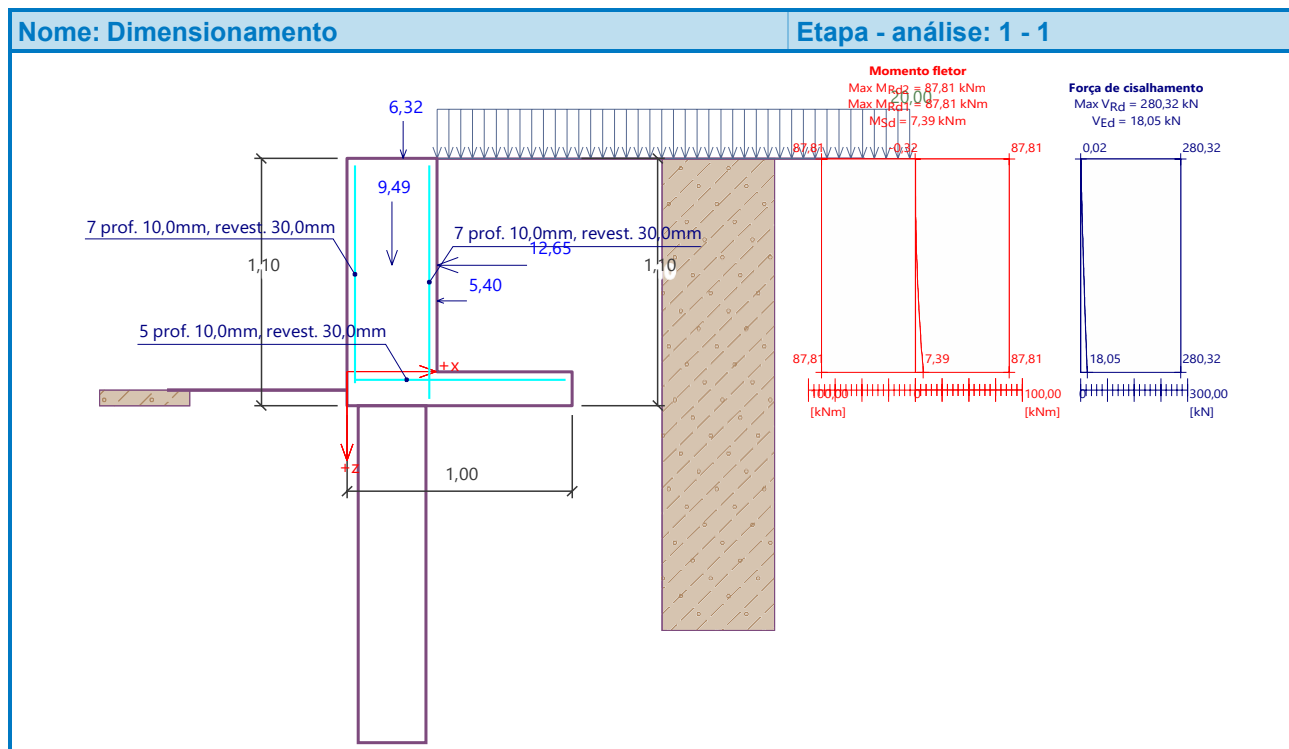
Posição do eixo neutro $x = 0,01 \text{ m} < 0,03 \text{ m} = x_{\max}$

Força de cisalhamento última $V_{Rd} = 88,32 \text{ kN} > 5,48 \text{ kN} = V_{Ed}$



Momento último $M_{Rd} = 18,67 \text{ kNm} > 7,39 \text{ kNm} = M_{Sd}$

A secção transversal é SATISFATÓRIA.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou a memória de cálculo referente ao projeto básico dos muros de contenção 1 e 2 a serem implantados junto as divisas do terminal Itapark com ruas locais.

Seguem abaixo as considerações em relação ao projeto básico dos muros:

Materiais:

Concreto: $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ (classe de agressividade II);
Fator água/cimento $\leq 0,55$
Lastro de bica corrida adensada com água.
Aço CA-50: $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$

Cobrimento das armaduras:

Estrutura da barreira: 3,0 cm
Estacas das fundações: 4,0 cm



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Fundações: Foram escolhidas brocas de concreto armado com diâmetro de 30 cm e capacidade de carga de 0,8 tf, deve-se utilizar essa alternativa para solos com baixa capacidade de carga superficial.

Juntas de retração de acordo com o item 4.3.4.2 da NBR 14885. No caso de barreiras moldadas *in loco*, deve haver juntas de retração do tipo seção enfraquecida, contidas em um mesmo plano transversal da barreira, por serragem ou moldagem de sulco com abertura máxima de 10 mm e profundidade de 30 mm a 50 mm em todo o contorno do perfil.

Juntas de dilatação de acordo com o item 4.3.4.3 da NBR 14885. No caso de barreiras moldadas *in loco*, deve haver juntas de dilatação conforme indicado em planta e elevação com abertura de 2,0 cm.

Juntas de construção de acordo com o item 4.3.4.4 da NBR 14885, no caso de barreiras moldadas *in loco*, devem ser executadas juntas de construção sempre que houver interrupção de concretagem, seja ela programada ou imprevista, assegurando-se a continuidade das armaduras projetadas.

Este documento refere-se ao projeto básico dos muros de contenção, antes da execução da obra deverá ser elaborado o projeto executivo.



DRENAGEM

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o memorial de cálculo referente ao Terminal Itapark, localizado na Avenida Itapark, no município de Mauá.

2. PARÂMETROS DE CÁLCULO

2. PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE CÁLCULO

2.1. Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos apresentados a seguir visam fornecer subsídios e informações necessárias para a determinação da vazão de projeto e conseqüente dimensionamento dos dispositivos de drenagem que se fizerem necessários para o sistema viário em estudo.

2.1.1. Intensidade da Chuva de Projeto (i)

É definida como sendo a altura de chuva (quantidade) que cai num determinado intervalo de tempo, para uma dada freqüência e com uma duração igual ao tempo de concentração.

Para os projetos de obras de drenagem desenvolvidos para a Prefeitura do Município de Mauá, a intensidade de precipitação será calculada conforme a equação de chuvas do Posto IAG-USP, do município de São Paulo:



Equação de Chuvas Intensas Posto IAG-USP – Prefixo E3-035

Latitude: 23°39'S

Longitude: 46°38'W

Altitude: 780m

$$i = 39,301 \cdot (t + 20)^{-0,923} + 10,176(t + 20)^{-0,877} \cdot \left\{ -0,465 - 0,841 \ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] \right\}$$

para 10 min. $\leq t \leq$ 1.440 min.

Sendo:

i = Intensidade de chuva, correspondente à duração t e período de retorno T , em mm/min.;

t = Duração da chuva, em minutos;

T = Período de retorno, em anos.

2.1.2. Período de Retorno (T)

O período de retorno ou tempo de recorrência é o intervalo médio de anos dentro do qual ocorre ou é superada uma dada cheia.

Serão adotados para este trabalho os critérios abaixo descritos:

- | | |
|------------------------|---------|
| - Drenagem superficial | 10 anos |
| - Fundos de vale | 25 anos |

2.1.3. Tempo de Concentração (t_c)

O tempo de duração da precipitação deve ser igual ou superior ao tempo de concentração da bacia, ou seja, é o tempo necessário para que toda a área de drenagem passe a contribuir para a vazão na seção estudada.

Segundo estudos de Taylor e Schwarz, as principais características fisiográficas que influenciam o tempo de concentração são: a área da bacia, o comprimento e a



declividade do canal mais longo e o comprimento ao longo do curso principal, desde o centro da bacia até a seção de saída considerada.

O tempo de concentração (t_c) não é constante para uma dada área, mas varia com o estado de recobrimento vegetal e a altura e distribuição da chuva sobre a bacia. Entretanto, para períodos de recorrência superiores a dez anos, a influência da vegetação parece ser desprezível.

No presente estudo o tempo de concentração será determinado pela seguinte equação:

- George Ribeiro

$$t_c = \frac{0,46 L}{\sqrt{im}}$$

Em que:

- t_c = Tempo de concentração, em min;
- t_e = Tempo de entrada, em min;
- L = Distância do ponto mais distante da área contribuinte, em m;
- p = Porcentagem da área permeável (valor absoluto);
- im = Declividade média do terreno, em m/m.

O Tempo de concentração mínimo adotado para o cálculo da vazão de projeto será de 10 minutos.

2.1.4. Coeficiente (C) de Escoamento Superficial (RUN-OFF)

É a relação entre a quantidade de água que esco superficialmente e a quantidade de água precipitada.

Este coeficiente representa os efeitos conjuntos, tanto das características físicas da bacia quanto da precipitação, interceptação e evaporação. Também são consideradas as futuras mudanças e ocupações do solo, devidas ao efeito da urbanização crescente e da possibilidade de realização de planos urbanísticos municipais.

O quadro a seguir mostra os valores do coeficiente de escoamento (C), adotados pela Prefeitura do município de São Paulo, os quais serão utilizados neste trabalho.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Zonas		Valores de C
1	DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
2	DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
3	DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
4	DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais tipo Cidade-Jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
5	DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.	0,10 a 0,25
6	DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Para o estudo em questão será considerado **C=0,70**, considerando-se o adensamento populacional e a urbanização do entorno da área estudada.

2.1.5. Determinação das Vazões de Projeto

A vazão de projeto será calculada mediante a utilização de métodos indiretos, levando-se em conta as dimensões da área da bacia contribuinte.

Uma vez que as áreas das bacias contribuintes são inferiores a 200 hectares, será empregado nos cálculos das vazões de projeto o Método Racional, descrito a seguir.

Método Racional

A aplicação do Método Racional tem como conceito básico que o pico de vazão ocorre quando toda a bacia contribui para o escoamento superficial, sob uma precipitação de intensidade constante, uniformemente distribuída em toda a bacia.



O Método Racional é definido analiticamente pela seguinte expressão:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Em que:

- Q = Vazão de projeto, em m³/s;
- C = Coeficiente de escoamento superficial ou Run-Off, adimensional;
- i = Intensidade de chuva, em l/s/ha;
- A = Área da bacia contribuinte, em ha.

3.DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais, foram calculadas as velocidades e vazões no sistema projetado utilizando a fórmula de Manning, ou seja:

$$V = \frac{R^2 h \sqrt{I}}{n}$$

Associada esta equação à equação de continuidade, resulta:

$$Q = \frac{A R^2 h \sqrt{I}}{n}$$

Sendo:

- Q = Vazão de dimensionamento, em m³/s;
- A = Área de seção em m²;
- V = Velocidade de escoamento, em m/s;
- Rh = Raio hidráulico, em m;
- I = Declividade longitudinal, em m/m;
- n = Coeficiente de rugosidade de Manning.



O raio hidráulico é obtido através da expressão:

$$Rh = \frac{A}{P}$$

Em que:

A = Área da seção molhada, em m²;

P = Perímetro molhado, em m.

3.1. Coeficiente de Rugosidade (η)

O coeficiente de rugosidade de Manning é função do revestimento das paredes das galerias e foi adotado, neste projeto:

- $\eta = 0,015$ para galerias tubulares de concreto

3.2. Velocidades Limite

As velocidades máximas e mínimas de escoamento são estabelecidas visando a evitar a abrasão nos dispositivos e impedir o assoreamento. Estas velocidades estão relacionadas a seguir:

	VELOCIDADE MÁXIMA (m/s)	VELOCIDADE MÍNIMA (m/s)
Galerias de concreto	5,00	0,75



4. PLANILHAS DE CÁLCULO

4. PLANILHAS DE CÁLCULO

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

VAZÃO PELO MÉTODO RACIONAL			LOCAL:	ESTAÇÃO TERMINAL ITAPARK
Tr = 10	MUNICÍPIO :	MAUÁ		

TRECHO	DADOS DA BACIA				PRECIPITAÇÃO					GALERIA PROJETADA				OBSERVAÇÃO
	COEFIC. ESCOAM. C	DIFERENÇA DE COTAS h(m)	EXTENSÃO TALVEGUE L(m)	ÁREA DA BACIA A (ha)	DECLIV. TALVEGUE i(%)	TEM PO DE CONCENTR. t _c (min.)	INTENSIDADE PRECIPIT. I (l/s. ha)	COEF. DE DISPERÇÃO f	VAZÃO DE PROJETO Q (m³/s)	DIÂM ETRO DA GALERIA Ø (m)	DECLIVI- DADE i(m/m)	CAPACI- DADE (m³/s)	VELOCIDADE DE ESCOAM. (m/s)	
AV. ITAPARK BL.04	0,70	2,20	193,00	0,69	1,14	13,07	372,29	1,00	0,18	0,50	0,0100	0,33	1,67	
ACESSO 7 BL.05 A LANÇAM.	0,70	2,00	157,00	0,82	1,27	12,49	378,36	1,00	0,22	0,50	0,0100	0,33	1,67	
R. REV. JOSE TEIXEIRA	0,70	0,80	80,00	0,73	1,00	11,28	391,62	1,00	0,20	0,60	0,0100	0,53	1,88	
AV. ITAPARK BLed.01A BLEXIST.	0,70	9,20	116,00	0,35	7,93	11,71	386,80	1,00	0,09	0,50	0,0100	0,33	1,67	
ACESSO 3 BL.01A PV.02	0,70	0,71	86,00	0,15	0,83	11,39	390,41	1,00	0,04	0,50	0,0100	0,33	1,67	
R. ERMINIO M ARDEGAN	0,70	1,80	185,00	0,42	0,97	12,96	373,40	1,00	0,11	0,50	0,0050	0,23	1,18	VERIFICAÇÃO



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento topográfico realizado encontrou dispositivos lacrados e inacessíveis que impossibilitaram o cadastro completo do sistema existentes. Dessa forma, adotou-se para base do projeto o caminhamento mais provável das redes e, para verificação de capacidade, as seções e declividades mínimas usualmente utilizadas.

Ressalta-se, no entanto, que todas as características do sistema existente consideradas deverão ser verificadas durante a execução da obra.



ELETRICO I - LISTA DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o memorial descritivo relativo ao projeto de instalações elétricas da Estação Terminal Itapark, localizado na Avenida Itapark – Jardim Itapark, Mauá/SP.

2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A instalação elétrica divide-se nos seguintes subsistemas:

- Fornecimento de energia elétrica;
- Distribuição de força;
- Instalação de eletrodutos;
- Cablagem;
- Conjunto Grupo Gerador;
- Iluminação e tomadas internas;
- Aterramento;
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Iluminação de emergência.



Normas e padrões aplicáveis.

- NBR 5410 – Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5413 – Iluminância de Interiores;
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- NBR-13570 – Instalações Elétricas em Locais de Afluência de públicos.

Segue abaixo a descrição da concepção do projeto e dos serviços a serem executados nos subsistemas das instalações elétricas.

2.1. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica será feita em tensão secundária pela concessionária local (Eletropaulo).

Fornecimento será em 220/127V ,trifásico.

O padrão de entrada será composto por caixa tipo “M” e caixa tipo “T”, embutidas em alvenaria

2.2. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

O sistema elétrico é composta de energia normal fornecida pela Concessionária e e na falta desta é suprida pelo Grupo Gerador ,de 50 kVA ,em 220/127V , trifásica.

O Quadro de Distribuição; QGBT (Quadro Geral de distribuição em Baixa Tensão)



suprirá as cargas de iluminação e força ,será em chapa de aço autoportante.

Os quadros de iluminação e tomadas (QL's) serão em chapa de aço , de embutir contendo disjuntores termomagnéticos , padrão europeu.

Os quadros de força e CCM's , serão do tipo instalação aparente em chapa de aço tratado e pintados ,contendo equipamentos de proteção, comando e controle.

2.3. INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS

A distribuição quando em instalações aparentes será em eletrodutos de aço galvanizado e perfilados.

Todos os eletrodutos embutidos em concreto ou em alvenarias serão de PVC rígido, roscáveis.

A distribuição quando em instalações subterrâneas será através de eletrodutos corrugados em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), diretamente enterrados no solo e envelopados em concreto nas travessias de vias carroçáveis, interligando as caixas de passagem em alvenaria.

As caixas de passagem instaladas no piso serão do tipo próprio para embutir e em alumínio fundido com tampa com vedação fixada com parafusos.

Em instalação aparente as caixas de passagem serão do tipo condutele em alumínio fundido para linhas de eletroduto único e em chapa de aço tratado e pintado para feixe de eletrodutos.

A instalação de iluminação e tomadas dos edifícios operacionais e de apoios será em eletrodutos e caixas embutidos de PVC.



2.4. CABLAGEM

Os cabos utilizados para a distribuição de força serão de cobre, com isolamento de PVC, classe 0,61/1KV, com capa externa em PVC.

Os cabos para instalação de iluminação e tomadas dos edifícios operacionais serão com isolamento 750V.

Todos os cabos instalados em ambientes fechados com afluxo de público serão com isolamento de baixa emissão de fumaça e halogêneos, conforme NBR13248.

Os cabos foram dimensionado conforme NBR 5410.

2.5. CONJUNTO GRUPO GERADOR

O conjunto de Grupo Gerador de emergência será de 50 kVA, 220/127V, acionado por motor a diesel que suprirá todas as cargas quando da falta do fornecimento da Concessionária. A sala do Grupo Gerador será totalmente fechada e a saída e entrada de ar de ventilação será por atenuadores de ruído de 75dB, com silencioso tipo hospitalar e porta acústica.

2.6. ILUMINAÇÃO E TOMADAS INTERNAS

Nas salas administrativas, nas salas operacionais, vestiários e sanitários foram utilizadas luminárias com lâmpadas fluorescentes de 28W e 14W, todas do tipo de sobrepor e somente na bilheteria do tipo pendente devido a altura do teto.

Na sala do grupo gerador e na sala elétrica as luminárias são do tipo a prova de tempo com corpo em poliéster e difusor em acrílico transparente com lâmpadas fluorescente de 28W.

A iluminação das plataformas será por luminárias com lâmpadas de 75W a vapor metálico de embutir em forro.



Os níveis de iluminação foram baseadas conforme NBR-5413:

- Sala de controle: 500 lux
- Bilheteria: 500 lux
- Administração: 500 lux
- Sanitários e vestiários: 200 lux
- Copa: 200 lux
- Plataformas: 200 lux

2.7. ATERRAMENTO

Em torno das edificações será lançada uma malha de aterramento com cabos de cobre nú de 50mm² enterrados e hastes de aço revestido de cobre, na qual todas as partes metálicas e equipamentos elétricos deverão ser ligadas, principalmente o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

2.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) será pelo método de esfera fictícia rolante com raio de 40m e gaiola de Faraday nas edificações de apoio, conforme a Norma NBR 5419.

A cobertura da plataforma em chapa metálica foi considerada como captor natural sendo ligada na estrutura metálica ,que por sua vez constitui descida ligando a malha de terra.

Para os demais edifícios foram utilizados como captor e descidas cabos de cobre interligando à malha de aterramento. Para reservatório elevado foram utilizados como



captor e descidas barras de aço galvanizado, as descidas são fixadas nas laterais da parede externo interligando à malha de aterramento.

2.9. ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO

A iluminação de emergência de balizamento contra pânico em áreas públicas, como sanitários públicos, corredores, será por módulo autônomo com lâmpada fluorescente e baterias recarregáveis e nas áreas das plataformas com lâmpadas tipo farol

3. LISTA DE MATERIAIS

3. LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT	OBS
1	ILUMINAÇÃO e TOMADAS			
1.1	Unidade autônoma para luz de emergência, equipada com 2 faróis (quartzo-lodo) 12V-20W, bateria 12Vx40Ah, autonomia superior a 1 hora Ref. BLH-55 da AUREON, ou equivalente	11	pç	
1.2	Luminária circular de embutir. Corpo em alumínio repuxado com pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado. Difusor em vidro plano temperado. com 1 lâmpada tipo HQI de 70W, com reator e ignitor 220V .Ref. JACY da ITAIM, ou equivalente	208	pç	
1.3	Perfilado liso com 2 furos nas pontas, em chapa de aço 14USG, galvanizado a fogo de 38x38mm, fornecido em barras de 6 metros. Ref. 1002 da MARVITEC ou equivalente	134	br	
1.4	Suporte para perfilado de 38x38mm, em chapa de aço 14MSG, galvanizado a fogo, ref. 1236 da MARVITE ou equivalente	540	pç	
1.5	Balancim para fixador médio , em chapa de aço 14MSG, galvanizado a fogo, ref. 1408 da MARVITE ou equivalente	540	pç	
1.6	Fixador médio para vergalhão de Ø3/8", galvanizado	540	pç	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	a fogo, ref. 1407 da MARVITE ou equivalente			
1.7	Vergalhão com rosca total Ø1/4", galvanizado a fogo, fornecido em barras de 3 metros ref. 1430 da MARVITE ou equivalente	120	br	
1.8	Porca sextavada Ø1/4", galvanizado a fogo, ref. 2502 da MARVITE ou equivalente	1000	pç	
1.9	Arruela lisa Ø1/4", galvanizado a fogo, ref. 2522 da MARVITE ou equivalente	1000	pç	
1.10	Vergalhão com rosca total Ø3/8", galvanizado a fogo, fornecido em barras de 3 metros ref. 1431 da MARVITE ou equivalente	180	br	
1.11	Porca sextavada Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 2503 da MARVITE ou equivalente	2300	un	
1.12	Arruela lisa Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 2523 da MARVITE ou equivalente	2300	un	
1.13	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø3/4", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Para cada barra deverá ser fornecida uma luva galvanizada em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros. Elecon ou equivalente	50	br	
1.14	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø1", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Para cada barra deverá ser fornecida uma luva galvanizada em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros. Elecon ou equivalente	2	br	
1.15	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø1 1/2", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Para cada barra deverá ser fornecida uma luva galvanizada em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros. Elecon ou equivalente	5	br	
1.16	Emenda interna "I", para perfilado de 38x38mm, em chapa de aço galvanizado, com parafusos de fixação. ref. 1.240 da MARVITE ou equivalente	134	pç	
1.17	Emenda interna "T", para perfilado de 38x38mm, em chapa de aço galvanizado, com parafusos de fixação. ref. 1.242 da	15	pç	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

1.18	Emenda interna "X", para perfilado de 38x38mm, em chapa de aço galvanizado, com parafusos de fixação. ref. 1.243 da	15	pç	
1.19	Derivação lateral para eletroduto Ø3/4", ref. 1235 da MARVITE ou equivalente	30	pç	
1.20	Tomada 2P+T, 10A - 250V, novo padrão montada em caixa tipo condutele tipo "E", Ø3/4" fabricada em liga de alumínio fundido, à prova de tempo, gases, pó e vapores, sem rosca, para eletrodutos, conforme norma NBR5598. Com junta de vedação na tampa e anel de vedação nas entradas. Tampa de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados com furação para tomada. DAISA, DGT 034D-E+2A, ou equivalente	30	pç	
1.21	Tomada 2P+T, 10A - 250V, instalada em Caixa de passagem para piso tipo 4" x 4" media com anel de vedação e espelho, tipo B4-1/15-3/4" da WETZEL, ou equivalente	1	pç	
1.22	Caixa de ligação retangular em liga de alumínio fundido, tampa antiderrapante em liga de alumínio fundido fixada a caixa por meio de parafusos, com guarnição de material sintético a prova de tempo, umidade, gases, vapores e pó, para instalação embutida em piso de 200x200x205 mm .TROPICO ref. TCL-112/03, ou equivalente	1	cj	
1.23	Condutele em liga de alumínio fundido, tipo "E" Ø3/4", à prova de tempo, gases, pó e vapores, para eletrodutos conforme norma NBR5598. Com junta de vedação na tampa e anel de vedação nas entradas. Tampa cega de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados. Daisa DGT-34D-LL ou equivalente	45	pç	
1.24	Braçadeira tipo unha, em alumínio fundido, com base, Ø1 1/2", tipo BC11200, Daisa, ou equivalente	20	pç	
1.25	Braçadeira tipo "D", com cunha de aperto, em aço galvanizado, Ø3/4"	250	pç	
1.26	Chumbador de aço galvanizado, rosca interna, tipo "CB", com parafuso Ø1/4"x2", ref. 2741 da MARVITE ou equivalente	250	pç	
1.27	Condutor de fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alogenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² . Afumex 450/750V da PRYSMIAN ou equivalente	2700	m	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

1.28	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 4,0mm ² . Afumex 450/750V da PRYSMIAN ou equivalente	2500	m	
1.29	Mão francesa dupla, braço de 300mm,em aço galvanizado, ref. 55 da MARVITE ou equivalente	22	pç	
1.30	Quadro de luz (QL-P), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com 2 barramentos trifásicos de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásicos de 80 A/220V - 19 disjuntores bifásicos de 20 A/220V -1 contator trifásico de 80A, c/contacto auxiliares 2NA+2NF -1 disjuntor DR bifásicos de 20A-30mA/220V MONTADO CONFORME DESENHO 771-MAO17-112-IE2-604	1	cj	Cemar ou equivalente
2	ILUMINAÇÃO, TOMADAS PRÉDIO 01			
2.1	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	2	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente
2.2	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	4	cj	Ref. 3005 da ITAIM, ou equivalente
2.3	Luminaria autônoma para luz de emergência, base em poliestireno de alto impacto branco. Difusor prismático (aclaramento), com 2 lampadas fluorescentes compactas de 9W	1	pç	Ref. BLOKITO da AUREON, ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

2.4	Interruptor bipolar simples tecla dupla de embutir 10 A-220V, com placa 4"x2"	2	cj	Ref.2105, da PIAL ou equivalente
2.5	Tomada monofásica , NBR 14136 ,2P+T ,10 A-127V, com placa 4"x2"	10	cj	Ref.054343, da PIAL ou equivalente
2.6	Condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² ,	200	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
2.7	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø3/4",	10	br	Tigre ou equivalente
2.8	Curva de pvc de 90°, Ø3/4", com rosca e 1 luva	5	pç	Tigre ou equivalente
2.9	Caixa retangular de embutir ,PVC,4"x2"	12	pç	Tigre ou equivalente
2.10	Caixa octogonal de embutir ,PVC ,4"x4"	6	pç	Tigre ou equivalente
2.11	Quadro de luz (QL-1), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com barramento trifásico de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásico de 30 A/220V - 3 disjuntores bifásicos de 16 A/220V -1 disjuntor DR monofásicos de 16A-30mA/220V -3 disjuntores monofásicos de 16 A/220V MONTADO CONFORME DESENHO 771-MAO17-112-IE2-605	1	cj	Cemar ou equivalente
3	ILUMINAÇÃO, TOMADAS PRÉDIO 02			
3.1	Luminária de sobrepôr, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	6	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

3.2	Luminaria autônoma para luz de emergência, base em poliestireno de alto impacto branco. Difusor prismático (aclaramento), com 2 lâmpadas fluorescentes compactas de 9W	2	pç	Ref. BLOKITO da AUREON, ou equivalente
3.3	Interruptor bipolar simples tecla dupla de embutir 10 A-220V, com placa 4"x2"	2	cj	Ref.2105, da PIAL ou equivalente
3.4	Tomada monofásica , NBR 14136 ,2P+T ,10 A-127V, com placa 4"x2"	4	cj	Ref.054343, da PIAL ou equivalente
3.5	Condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² ,	200	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
3.6	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø3/4",	12	br	Tigre ou equivalente
3.7	Curva de pvc de 90°, Ø3/4", com rosca e 1 luva	10	pç	Tigre ou equivalente
3.8	Caixa retangular de embutir ,PVC,4"x2"	6	pç	Tigre ou equivalente
3.9	Caixa octogonal de embutir ,PVC ,4"x4"	6	pç	Tigre ou equivalente
3.10	Quadro de luz (QL-2), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com barramento trifásico de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásico de 20 A/220V - 2 disjuntores bifásicos de 16 A/220V -2 disjuntores monofásicos de 16 A/220V MONTADO CONFORME DESENHO 771-MAO17-112-IE2-606	1	cj	Cemar ou equivalente
4	ILUMINAÇÃO, TOMADAS PRÉDIO 03			
4.1	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz	3	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

4.2	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	5	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente
4.3	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	10	cj	Ref. 3005 da ITAIM, ou equivalente
4.4	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	1	cj	Ref. 3005 da ITAIM, ou equivalente
4.5	Luminaria autônoma para luz de emergência, base em poliestireno de alto impacto branco. Difusor prismático (aclaramento), com 2 lampadas fluorescentes compactas de 9W	3	pç	Ref. BLOKITO da AUREON, ou equivalente
4.6	Interruptor bipolar simples tecla dupla de embutir 10 A-220V, com placa 4"x2"	7	cj	Ref.2105, da PIAL ou equivalente
4.7	Tomada bifásica , NBR 14136 ,2P+T ,20 A-220V, com placa	1	cj	Ref.054344, da PIAL ou equivalente
4.8	Tomada monofásica , NBR 14136 ,2P+T ,10 A-127V, com placa 4"x2"	22	cj	Ref.054343, da PIAL ou equivalente
4.9	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² ,	800	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
4.10	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø3/4",	40	br	Tigre ou equivalente
4.11	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø1",	3	br	Tigre ou equivalente
4.12	Curva de pvc de 90° , Ø3/4", com rosca e 1 luva	25	pç	Tigre ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

4.13	Curva de pvc de 90°, Ø1", com rosca e 1 luva	2	pç	Tigre ou equivalente
4.14	Caixa retangular de embutir ,PVC,2"x4"	35	pç	Tigre ou equivalente
4.15	Caixa octogonal de embutir ,PVC ,4"x4"	22	pç	Tigre ou equivalente
4.16	Quadro de luz (QL-3), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com barramento trifásico de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásicos de 30 A/220V - 3 disjuntores bifásicos de 16 A/220V -1 disjuntor DR monofásicos de 20A-30mA/220V -1 disjuntor DR bifasico de 20A-30mA/220V -5 disjuntores monofásicos de 16 A/220V MONTADO CONFORME DESENHO 771-MAO17-112-IE2-607	1	cj	Cemar ou equivalente
5	ILUMINAÇÃO, TOMADAS PRÉDIO 04			
5.1	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	3	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente
5.2	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	3	cj	Ref. 3007 da ITAIM, ou equivalente
5.3	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta freqüência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V,	6	cj	Ref. 3005 da ITAIM, ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	60Hz.,			
5.4	Luminária de sobrepor, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca ,refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho ,com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W, com reator eletrônico do tipo duplo de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência (>0,97). Para ligação em 220V, 60Hz.,	3	cj	Ref. 3005 da ITAIM, ou equivalente
5.5	Luminaria autônoma para luz de emergência, base em poliestireno de alto impacto branco. Difusor prismático (aclaramento), com 2 lampadas fluorescentes compactas de 9W	3	pç	Ref. BLOKITO da AUREON, ou equivalente
5.6	Interruptor bipolar simples tecla dupla de embutir 10 A-220V, com placa 4"x2"	6	pç	Ref.2105, da PIAL ou equivalente
5.7	Tomada bifásica , NBR 14136 ,2P+T ,20 A-220V, com placa	1	pç	Ref.054344, da PIAL ou equivalente
5.8	Tomada monofásica , NBR 14136 ,2P+T ,10 A-127V, com placa 4"x2"	18	pç	Ref.054343, da PIAL ou equivalente
5.9	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alogenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² ,	800	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
5.10	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alogenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 6mm ² ,	30	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
5.11	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø3/4",	38	br	Tigre ou equivalente
5.12	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø1",	3	br	Tigre ou equivalente
5.13	Curva de pvc de 90°, Ø3/4", com rosca e 1 luva	25	pç	Tigre ou equivalente
5.14	Curva de pvc de 90°, Ø1", com rosca e 1 luva	2	pç	Tigre ou equivalente
5.15	Caixa retangular de embutir ,PVC,2"x4"	25	pç	Tigre ou equivalente
5.16	Caixa octogonal de embutir ,PVC ,4"x4"	16	pç	Tigre ou equivalente
5.17	Quadro de luz (QL-4), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com barramento	1	cj	Cemar ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	trifásico de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásicos de 30 A/220V - 3 disjuntores bifásicos de 16 A/220V -1 disjuntor DR monofásicos de 20A-30mA/220V -1 disjuntor DR bifasico de 20A-30mA/220V -5 disjuntores monofásicos de 16 A/220V MONTADO CONFORME DESENHO 771-MAO17-112-IE2-608			
6	ILUMINAÇÃO, TOMADAS PRÉDIO GRUPO GERADOR			
6.1	Luminária pendente com refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca, corpo em poliéster reforçado com fibra de vidro, difusor em acrílico transparente de alto impacto, com 2 lâmpadas fluorescentes de 28W, grau de proteção IP-65, fornecida com cabo de 50cm, seção de 1,5mm ² , tipo PP flexível, isolamento e cobertura em PVC 450/750, 70°C. reator eletrônico tipo duplo, de alta frequência, partida instantânea e alto fator de potência(>0,97), 220V, 60Hz	3	pç	Luminária modelo LPT18 da ITAIM, ou equivalente
6.2	Interruptor bipolar simples, 10A-250V.montado em caixa tipo condutele tipo "E" Ø3/4", caixa fabricada em liga de alumínio fundido, à prova de tempo, gases, pó e vapores, sem rosca, para eletrodutos NBR5598	2	pç	Daisa DGT-034D-E+8C ou equivalente.
6.3	Condutele fabricado em liga de alumínio fundido, tipo "LR" Ø3/4", para eletrodutos NBR5598.. Tampa cega de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados.	5	pç	Daisa DGT-034D-LR ou equivalente
6.4	Condutele fabricado em liga de alumínio fundido, tipo "T" Ø3/4", para eletrodutos NBR5598.. Tampa cega de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados.	3	pç	Daisa DGT-034D-T ou equivalente
6.5	Condutele fabricado em liga de alumínio fundido, tipo "X" Ø3/4", para eletrodutos NBR5598.. Tampa cega de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados.	1	pç	Daisa DGT-034D-X ou equivalente
6.6	Condutele fabricado em liga de alumínio fundido, tipo "C" Ø3/4", para eletrodutos NBR5598.. Tampa cega de liga de alumínio fixada através de parafusos bicromatizados.	1	pç	Daisa DGT-034D-C ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

6.7	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø3/4", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Com uma luva em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros.	7	br	Elecon ou equivalente
6.8	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 450/750V, de seção nominal de 2,5mm ² ,	100	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
6.9	Quadro de luz (QL-EE), em chapa de aço com porta e trinco do tipo de embutir completo, com barramento trifásico de cobre, com 1 barra de neutro e 1 de terra contendo: -1 disjuntor geral trifásicos de 20 A/220V - 2 disjuntores bifásicos de 16 A/220V -2 disjuntores monofásicos de 16 A/220V -1 disjuntor monofásico de 16 A/220V	1	cj	Cemar ou equivalente
7	ILUMINAÇÃO CÊNICA			
7.1	Perfilado liso com 2 furos nas pontas, em chapa de aço 14USG, galvanizado a fogo de 38x38mm, fornecido em barras de 6 metros. Ref. 1002 da MARVITEC ou equivalente	85	br	
7.2	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com rosca ,com 1 luva na extremidade, Ø3/4",	66	br	Tigre ou equivalente
7.3	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø3/4", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Com uma luva em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros.	15	br	Elecon ou equivalente
7.4	Condutor de fios de cobre , têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termoplástico poliolefinico não alozenado para tensão de isolamento 0,6/1kV, de seção nominal de 2,5mm ² ,	2.500	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
7.5	Caixa de ligação retangular em liga de alumínio fundido, tampa antiderrapante em liga de alumínio fundido fixada a caixa por meio de parafusos, com guarnição de material sintético a prova de tempo, umidade, gases, vapores e pó, para instalação embutida em piso de 150x150x150 mm .TROPICO ref. TCL-112/03, ou equivalente	22	cj	
7.6	Emenda interna "I", para perfilado de 38x38mm, em	85	pç	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	chapa de aço galvanizado, com parafusos de fixação. ref. 1.242 da			
7.7	Suporte para perfilado de 38x38mm, em chapa de aço 14MSG, galvanizado a fogo, ref. 1236 da MARVITE ou equivalente	350	pç	
7.8	Balancim para fixador médio, em chapa de aço 14MSG, galvanizado a fogo, ref. 1408 da MARVITE ou equivalente	350	pç	
7.9	Fixador médio para vergalhão de Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 1407 da MARVITEC ou equivalente	350	pç	
7.10	Vergalhão com rosca total Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 1431 da MARVITE ou equivalente	90	m	
7.11	Porca sextavada Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 2503 da MARVITEC ou equivalente	2000	un	
7.12	Arruela lisa Ø3/8", galvanizado a fogo, ref. 2523 da MARVITEC ou equivalente	2000	un	
8	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA			
8.1	Eletroduto de PEAD (polietileno de alta densidade) Ø4" de alta resistência a achatamento e impacto, tipo Kanalex fornecido com arame guia galvanizado e revestido de pvc	600	m	Kanaflex ou equivalente
8.2	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø2", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Com uma luva em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros.	20	br	Elecon ou equivalente
8.3	Eletroduto em aço galvanizado a fogo Ø4", galvanização interna e externa, com costura removida, rosqueados nas duas pontas, rosca Withwort-Gás, série pesada conforme norma NBR5598. Com uma luva em uma das extremidades. Fornecido em barras de 3 metros.	10	br	Elecon ou equivalente
8.4	Cabo de cobre singelo, têmpera mole, encordoamento classe 4, com isolamento de composto termofixo em dupla camada de borracha EPR, cobertura de composto com base poliolefinica não halogenada para tensão de isolamento 0,6/1,0V, de seção nominal de 4mm ² ,	650	m	Afumex da PRYSMIAN ou equivalente
8.5	Idem para cabo 10mm ²	1.200	m	
8.6	Idem para cabo 16mm ²	1000	m	
8.7	Idem para cabo 35mm ²	100	m	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

8.8	Idem para cabo 50mm ²	300	m	
8.10	Idem para cabo 95mm ²	450	m	
9	SPDA E ATERRAMENTO			
9.1	Caixa de inspeção do terra cilíndricas de cimento amianto, acabamento natural de Ø300x400mm,	4	pç	REF. PK-0894 da PARAKLIN, ou equivalente.
9.2	Haste captora tipo terminal aéreo, Ø1/2"x 1200mm, fixação horizontal	2	pç	
9.3	Haste captora tipo terminal aéreo, Ø5/16"x 600mm, fixação horizontal	55	pç	Ref. TEL-058, da Termotécnica
9.4	Haste de aterramento em aço trefilado, acabamento cobreado camada alta de Ø3/4"x3000mm	23	pç	REF. PK-0874 da PARAKLIN, ou equivalente.
9.5	Cabo de cobre nu, recozido, encordoado a 7 fios, têmpera mole, de seção 50mm ²	550	m	Pirelli, ou equivalente
9.6	Cabo de cobre nu, recozido, encordoado a 7 fios, têmpera mole, de seção 35mm ²	50	m	Pirelli, ou equivalente
9.7	Terninal conector universal em latão estanhado , para cabo 50mm ²	30	pç	Tel 5050 Termotécnica
9.8	Terninal conetor universal em latão estanhado , para cabo 35mm ²	30	pç	Tel 5035 Termotécnica
9.9	Terminal em bronze estanhado de 1 compressão e 1 furo para cabo de cobre nu de 35mm ²	30	pç	Termotecnica ref-5135 ou equivalente
9.10	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø3/4",	10	br	Tigre ou equivalente
9.11	Eletroduto de PVC rígido, em barras de 3m, com 1 luva na extremidade, soldável, Ø2",	2	br	Tigre ou equivalente
9.12	Alicate para molde		pç	Érico tipo L-160- Molde grupo "C" ou equivalente
9.13	Conetor em bronze para conexão de dois cabos 50mm ² a haste de 3/4"	2	pç	
9.14	Molde para solda exotérmica para conexão horizontal de cabos de 50mm ² não passante a haste de aterramento	2	pç	Érico tipo GRC.18Y3, ou equivalente
9.15	Molde para solda exotérmica para conexão horizontal de cabos de 50mm ² passante a lateral de haste de aterramento		pç	Érico tipo GYC.18Y3, ou equivalente
9.16	Cartucho para solda exotérmica n.º 115	20	pç	Érico ou equivalente



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

9.17	Molde para solda exotérmica para conexão de cabo passante de 50mm ² e derivação cabo 35mm ²	1	pç	Érico tipo TAC.Y3Y2, ou equivalente
9.18	Cartucho para solda exotérmica n.º 32	10	pç	Érico ou equivalente
9.19	Cartucho para solda exotérmica n.º 90	30	pç	Érico ou equivalente
9.20	Barra chata em aço galvanizado a fogo 7/8" x 1/8" em barras de 3 metros	14	br	Termotécnica REF. 771
10	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS			
10.1	Grupo moto gerador, 50 kVA em regime "Stand By", 220/127V, trifásico, ligação estrela com neutro aterrado, fornecido com: USCA (Unidade de Supervisão de Corrente Alternada); QTA(Quadro de Transferência Automática) Atenuador de ruído de 75 dB; Tanque de combustível de 250 litros	1	cj	
10.2	QGBT(Quadro Geral de Baixa Tensão) autoportante, em chapa de aço ,pintura na cor cinza,com barramento de cobre trifásico, com barra de neutro e de terra,contendo: 1 disjuntor geral trifásicos de 180 A/220V - 2 disjuntores trifásicos de 40 A/220V -1 disjuntores trifásicos de 70 A/220V -4 disjuntor trifásico de 30 A/220V - 2 disjuntores trifásicos de 25 A/220V -1 voltímetro -1 Amperímetro	1	cj	
10.3	Quadro de Comando e Controle de Motor , para bomba de incêndio,de sobrepôr , IP55 , para um motor de 10cv e um motor de 3cv, 220V, trifásicos ,partida direta contendo: Uma chave geral tripolar 100 ^A / 250V, abertura sob carga - Uma chave seccionadora 80 ^A , com três fusíveis NH de 63A - Uma chave seccionadora 30 ^A , com três fusíveis NH de 16 A - um contator tripolar, 32 A, com contatos auxiliares 2NA e 2NF - um contator tripolar, 9 A, com contatos auxiliares 2NA e 2NF - PLC para função lógica de comando e controle - Quatro bóias, tipo "pêra", com contatos NA e NF, acionamento pôr ampola de mercúrio - Dois reles térmicos tripolares, com dois	1	cj	



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	contatos auxiliares NA e NF - 1 botoeira liga/desliga -			
10.4	Quadro de Comando e Controle de Motor, para bomba de recalque de sobrepor, IP55 , para dois motores de 3cv , 220V ,trifásico ,partida direta contendo: - Uma chave geral tripolar , abertura sob carga 100 A - Duas chaves seccionadoras de 80ª, com três fusíveis NH de 20 A - Dois contadores tripolares, 32 A, com contatos auxiliares 2NA e 2NF - PLC para função lógica de comando e controle - Quatro bóias, tipo “pêra”, com contatos NA e NF, acionamento por ampola de mercúrio - Dois reles térmicos tripolares, com dois contatos auxiliares NA e NF - 1 botoeira liga/desliga	1	cj	
10.5	Entrada de energia padrão Eletropaulo,caixa tipo “M” e caixa tipo”T”,contendo uma chave faca 250 A ,um disjuntor trifásico em caixa moldada 200 A, um disjuntor trifásico 50 A ,com poste de concreto de7,5m 300daN	1	cj	



ELÉTRICO II - LISTA DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / AUTOMAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo estabelecer as premissas, definições e finalidades do projeto de implantação de tecnologias e descrever a infraestrutura dos Sistemas de Automação e Segurança, da Estação Terminal Itapark, localizado na cidade de Mauá-SP

Este Projeto contempla o desenvolvimento da infraestrutura e cabeamento para os equipamentos dos Sistemas de Automação e Segurança, em todas as áreas da Estação Terminal Itapark.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2. CONDIÇÕES GERAIS

As normas técnicas seguidas para a elaboração dos projetos e as que serão observadas para a execução das obras de entradas de serviços e instalações dos Sistemas de Automação e Segurança, bem como as recomendações técnicas para a operação desses sistemas são:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
 - NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
 - NBR 17240 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;
- NFPA 72 – *National Fire Alarm Code*;
- NEC – *National Electric Code*;
- ASTM – *American Society for Testing and Materials*;



- *DIN – Deutsche Industrie Normen;*
- *NEMA - National Electrical Manufacturers Association;*
- *ANSI - American National Standard Institute;*
- *EIA - Electronic Industries Association;*
- *IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers;*
- *IEEE Computer Society;*
- *ISO/IEC – International Organization for Standardization;*
- *UL – Underwriters Laboratory.*

3. DESCRIÇÕES GERAIS

3. DESCRIÇÕES GERAIS

As descrições descritas a seguir visam estabelecer os parâmetros mínimos, de materiais e serviços dos Sistemas de Automação e Segurança, que em seu conjunto, constitui um todo único e indivisível, sendo vedada a consideração de uma ou mais partes de forma isolada.

Para elaboração deste Projeto Básico de Sistemas de Segurança e Automação foi considerado a infraestrutura com posicionamento de equipamentos em campo conforme apresentados nos desenhos de plantas baixa e de forro.

Para definição do Projeto Básico dos Sistemas de Automação e Segurança foram adotadas como premissas os seguintes Subsistemas:

- Sistema de Circuito Fechado de TV – CFTV
- Sistema de Comunicação Visual – Painéis Informativos e Totens
- Sistema de Sonorização – SOM
- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - SDAI



4. SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO - CFTV

4. SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO - CFTV

O Sistema de Circuito Fechado de Televisão – CFTV deverá ser entregue completo e operacional, constituindo um importante sistema de suporte à operação e segurança de todos os usuários e funcionários do Terminal Itapark.

O Sistema de CFTV terá a função de monitorar o perímetro, acessos e a área interna do Terminal inclusive visualizar as bilheterias.

O Sistema CFTV fará a cobertura da faixa de pedestres, dos guichês das bilheterias e área em frente a estes, permitindo a supervisão de filas e aglomerações, linhas de bloqueios, acesso e saída do terminal, plataformas, tanto cobertura externa para visualização do perímetro quanto cobertura interna para supervisão dos usuários.

O Sistema CFTV permitirá a supervisão de forma dinâmica de pontos estratégicos do terminal visando o controle da movimentação dos veículos e pedestres nos acessos, plataformas e áreas de circulação.

O Sistema de Circuito Fechado de Televisão – CFTV estará interligado com a Rede de Transmissão de Dados e será futuramente integrado ao Terminal Central de Mauá.

O Sistema CFTV deverá ser composto no mínimo de:

- (03) Câmeras Fixas IP com lente zoom motorizado, para área externa com finalidade de monitorar o perímetro do terminal;
- (14) Câmeras Fixas IP com lente de 6~8mm para área das plataformas;
- (02) Câmeras Fixas IP tipo mini dome com lente de 2mm para as bilheterias;
- Poste metálico de aço galvanizado de h=6,0m;
- Conjuntos de suportes de fixação para instalação das câmeras em parede, pilar metálico e poste;
- Interligação das câmeras através de Switch Gigabit Ethernet;
- Conjuntos de cabos, conectores;
- Complemento de infraestrutura de bandejamento e de eletrodutos;



- Complementos elétricos e mecânicos para o sistema, de forma a garantir o seu correto funcionamento.

O sistema utilizará cabo STP, categoria 6 para transmissão das imagens das câmeras e alimentação elétrica via tecnologia POE (Power over Ethernet). O Empreendedor poderá utilizar o mesmo cabo para transmissão de vídeo, dados e alimentação elétrica, desde que em condutores diferentes.

Deverão ser previstas estruturas de suporte de fixação e proteção das câmeras, "tipo Dome" com caixa de proteção IP66 adequada para a montagem das câmeras nas áreas internas e externas. O CFTV possuirá uma central digital para gravação e armazenamento do sistema.

A central digital para gravação e armazenamento (data storage) está dimensionado para armazenar durante pelo menos 30 (trinta) dias corridos, considerando que cada câmera será configurada no mínimo a 18fps, em formato de compressão H.264 e resolução 4CIF (740 x 480 pixels).

Para as 19 câmeras previstas no Terminal Itapark serão necessárias um storage (HD) de pelo menos 5TB em HD's RAID 5 Hot swap, com possibilidade de expansão em pelo menos 2x este tamanho, seja de forma interna ou externa à central digital.

4.1. INSTALAÇÕES

As câmeras serão instaladas, conforme desenhos de locação das mesmas.

O fornecimento, instalação, comissionamento, testes e partida do sistema deverão incluir, entre outros:

- Serviços de instalação, comissionamento e testes, incluindo infraestrutura;
- Câmeras, caixas, conectores e demais acessórios de instalação;
- Operação assistida por 30 (trinta) dias após a entrega provisória do sistema;
- Manuais de operação e de manutenção do sistema em português;
- Manutenção durante garantia;
- Garantia de 01 (um) ano do sistema.



4.1.1. Câmeras Externas

As câmeras externas deverão ser instaladas em postes de 6 (seis) metros de altura, metálicos galvanizados a fogo, em ponto alto como forma de dificultar atos de vandalismo, sem prejudicar a visada da câmera.

As instalações para as câmeras externas deverá possuir Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica - SPDA. Todas as partes metálicas deverão ser aterradas conforme normas ABNT.

4.1.2. Câmeras Internas

As câmeras internas das plataformas serão instaladas na estrutura metálica dos pilares com suporte e fixação e as câmeras da bilheteria serão instaladas em parede fixadas com suporte no edifício.

4.1.3. Aterramento

Os eletrodos de terra serão do tipo haste cobreada de seção circular, e interligados aos condutores com conectores apropriados.

Todas as ferragens, caixas, partes metálicas, serão ligadas ao sistema de terra com cabo de cobre nu, sendo que a resistência de aterramento não deverá ultrapassar 10 Ohms, medida em qualquer época do ano.

4.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS

4.2.1. Conjunto Completo de Câmera Fixa Externa

- Câmera de rede TCP/IP com IP Nativo;
- Compatível padrão ONVIF (Open Network Vídeo Interface Fórum);
- CODEC (H.264, MotionJPEG e MPEG-4);
- Padrão: NTSC;



- Dia e Noite: Automático;
- Quadros por segundo: 30;
- Resolução: 768x576 ou superior;
- Dispositivo de imagem: CMOS de 1/3" ou 1/4", colorida;
- Transmissão Simultânea: Multistreams de Vídeo ou 3 streams no mínimo;
- Zoom: Digital de 3x ou superior;
- Lente Varifocal: 12~16mm;
- Auto-íris, auto-foco;
- Controle de balanço e de ganho: automático com ajuste manual;
- Varredura Progressiva (progressive scan);
- Relação sinal/ruído, AGC desligado: mínimo 50 dB;
- Sensibilidade: 0,1 lux no modo colorido e 0,02 lux no modo monocromático;
- Alimentação: PoE (Power-over-Ethernet) ou 24 VAC;
- Temperatura de operação mínima: -10° a 50° C;
- Caixa de proteção antivandalismo com alta resistência ao impacto;
- Grau de proteção IP 66 e Nema 4x;
- Caixa de Técnica de interligação com fonte e acessórios diversos;
- As câmeras deverão ter o recurso de detecção e análise de movimento.

4.2.2. Conjunto Completo de Câmera Fixa – Plataformas

- Sensor de Imagem: CMOS 1/4", varredura progressiva;
- Lente: Varifocal 6~8 mm, Visualização Horizontal 72°~23°, F1.3, DC-iris, Montagem CS;
- Iluminação mínima: 1 lux;
- Compactação de vídeo: H.264, Motion JPEG, MPEG-4;
- Resolução: 640x480 ou superior;
- Taxa de Quadros: 30 fps;



- Streams de vídeo: Vários streams configuráveis individualmente para gravação/visualização em diferentes resoluções e taxas de frames por segundo com largura de banda controláveis;
- Configuração de Imagem: Compactação, cor, brilho, nitidez, contraste, balanço de branco, controle de exposição, zonas de exposição, compensação de luz de fundo, sintonia fina de baixa luminosidade, amplo alcance dinâmico (WDR), formato corredor;
- Detecção de Movimento e áudio;
- Alarme contra violações;
- Suporte de áudio: Bidirecional
- Câmera IP;
- Protocolos: IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, DNS, DHCP, NTP, SNMP, RTSP, RTP, TCP, UDP, ARP, SMTP, FTP, IGMP, QoS camada 3 DiffServ;
- Segurança: Filtragem de endereços IP, Proteção por senha, criptografia HTTPS, IEEE 802.1X;
- Envio de email em caso de alarme;
- Interface de rede: 10Base-T/ 100Base-TX / 1000Base-ST;
- Compatível com especificação Open Network Video Interface Fórum (ONVIF);
- Alimentação: Power over Ethernet (PoE): IEEE 802.3 af Class 2;
- Temperatura de operação: 0°C a 50°C;
- Umidade: 20 a 80% RH (sem condensação);
- Caixa de proteção: Tampa transparente de policarbonato, Módulo de Metal da câmera interna com peças eletrônicas encapsuladas e Caixa de plástico à prova de violação.

4.2.3. Conjunto Completo de Câmera Fixa – Bilheteria

- Sensor de Imagem: CMOS 1/3.2", varredura progressiva;
- Lente:~2mm, Visualização Horizontal 105°, F3, íris fixo, Montagem M12;
- Sensibilidade de luz: 1 ~ 100.000 lux;
- Compactação de vídeo: H264, Motion JPEG, MPEG-4;



- Resolução: 1280x800;
- Taxa de Quadros: 30 fps;
- Streams de vídeo: Vários streams configuráveis individualmente para gravação/visualização em diferentes resoluções e taxas de frames por segundo com largura de banda controláveis;
- Configuração de Imagem: Compactação, cor, brilho, nitidez, contraste, balanço de branco, controle de exposição, zonas de exposição, compensação de luz de fundo, sintonia fina de baixa luminosidade, amplo alcance dinâmico (WDR), formato corredor;
- Detecção de Movimento e áudio;
- Alarme contra violações;
- Suporte de áudio: Bidirecional
- Câmera IP;
- Protocolos: IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, DNS, DHCP, NTP, SNMP, RTSP, RTP, TCP, UDP, ARP, SMTP, FTP, IGMP, QoS camada 3 DiffServ;
- Segurança: Filtragem de endereços IP, Proteção por senha, criptografia HTTPS, IEEE 802.1X;
- Envio de email em caso de alarme;
- Interface de rede: 10Base-T/ 100Base-TX / 1000Base-ST;
- Compatível com especificação Open Network Video Interface Fórum (ONVIF);
- Alimentação: Power over Ethernet (PoE): IEEE 802.3 af Class 1;
- Temperatura de operação: -25°C a 50°C;
- Umidade: 15 a 100% RH (sem condensação);
- Caixa de proteção: Resistente a impacto com caraça em alumínio e policarbonato/ABS;
- IP66 e Nema 4x.

4.2.4. Poste Metálico para Instalação Externa

- Material: aço galvanizado a fogo;



- Altura livre mínima: 6 metros;
- Montado em base metálica;
- Diâmetro da base não inferior a 25 cm;
- Diâmetro do topo não inferior a 10,5 cm;
- Fixação: com chumbadores metálicos sobre base de concreto;
- Conjunto Para-raios para Poste e Suporte;
- O poste deverá ser cônico, de espessura para ter rigidez suficiente para evitar oscilação maior do que 01 cm sob efeito dos ventos, que possam comprometer a qualidade da imagem;
- Deverá possuir SPDA.

4.2.5. Estação de Trabalho de CFTV

Estação compartilhada com o sistema de CFTV composto de CPU, mouse, teclado para PC e com saída para 2 monitores de vídeo.

Para o sistema de CFTV necessitará de 2 estações de trabalho, localizados na sala de Bilheteria.

4.2.6. Servidor CFTV

- Servidor para aplicação em suporte de instalação, configuração e operação, podendo ser usado para redundância;
- Equipamento para montagem em rack de 19”;
- CPU: Intel Xeon quad-core, 2 GHz;
- Memória RAM: 8 GB;
- Portas I/O padrão;
- Portas USB: 8 portas (2 frontais e 6 traseiras);
- Interface de rede Ethernet 10/100/1000 Mbps RJ-45;
- Vários adaptadores de rede Gbit;
- 2 HD SATA 3 (10000 rpm) de 2TB;
- Sistema operacional: Windows 64 bits 2008 Server ou superior;
- Ambiente de execução da Microsoft.NET.



- .Microsoft SQL Server 2008 ou superior;
- Pacote de programa antivírus com atualização via internet e licença mínima de 02 anos com manuais em português e mídia de instalação;
- Garantia de 02 anos com assistência técnica no local;
- Alimentação: 220 Vac – 60Hz.

4.2.7. Switch Gigabit Ethernet

Switch com 24 Portas RJ-45 com PoE

- Gigabit Ethernet com 4 Portas Mini-Gbic ou portas SFP 1000 Mbps;
- 24 Portas RJ-45 auto-negociação 10/100/1000 PoE;
- IEEE 802.3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Base-TX, IEEE 802.3ab 1000Base ST, IEEE 802.3af PoE;
- Fontes redundantes, substituição a quente;
- Opções de alimentação: 18 a 60 Vcc ou 77 a 300 Vcc ou 90 a 265 Vca (redundante);
- Temperatura de operação: 0 °C a 50 °C;
- Umidade: 10% a 90% (sem condensação);
- MTBF: maior que 100.000 Horas;
- Mecânica: Rack 19”;
- Segurança: UL60950, IEC60950-1, EN60950-1, CSA-22.2
- Compatibilidade Eletromagnética: EN55022, FCC Part 15, EN61000-3-2, EN61000-3-3, ICES-003.
- Gerenciamento completo compatível com protocolo SNMPv3, RMONv2;
- Capacidade de comutação de 7 milhões de pacotes por segundo na camada 2;
- Capacidade de implementação de VLANS em todas as portas;
- Operação full duplex IEEE 802.3x em todas as portas;
- Comutação na camada 3 com: OSPF;
- Roteamento IP;
- Protocolos de reserva de banda;
- Compatível com os protocolos de VoIP;



- Esquema de proteção rápido em caso de falha na rede;
- Alarme local indicação por LED e 2 contatos;
- RSTP, MRP, característica para acelerar processo de proteção (E-MRP);
- Fibras e Conectores ópticos: Fibra óptica Multimodo (MM-Multimode) OM3, Conectores duplex LC.

4.2.8. Conversores Midia Ethernet 10/100/1000 Base-T para 1000 Base-SX

As interfaces ópticas de transmissão e recepção de vídeo deverão ser fornecidas aos pares. Portanto deverão ter as mesmas características elétricas e ópticas.

- Fibra Multimodo;
- Interface óptica SC, até 2 km;
- Compatível com os padrões IEEE 802.3u 10/100/1000 Base-T para 1000 Base-SX;
- Provê a conversão de um meio entre par trançado (TP) e fibra óptica;
- botão (push button) para configurar a função crossover para a porta elétrica (UTP)
- Porta (UTP) RJ-45 Blindado;
- Porta SX Conector SC - 1000 Base-SX ;
- Cabos Porta UTP: Cabo UTP/ STP Cat. 6 (100m) em 10/100/1000 Base-Tx;
- Porta SX: Multimodo, 50/125 μm , 2 km;
- LEDs Status de Alimentação (power status);
- Status do Link e recepção para a porta UTP;
- Status do Link e recepção para a porta de Fibra;
- Temperatura de Operação 0 a + 40 °C;
- Umidade Relativa 10% a 90% sem condensação;
- Alimentação AC (entrada/adaptador) 110/220Vca 60Hz;
- Alimentação DC (saída/adaptador) + 12 Vcc, 800mA;
- Compatibilidade Eletromagnética FCC Part 15, Classe A CISPR22, Classe A.

4.2.9. Cabos

- Cabo Câmeras: Cabo STP Cat.6 com conectores RJ-45;



- Cabo fibra óptica 4FO pré-conectorizado;
- Cabo Alimentação Elétrica: Cabo paralelo 3 vias x 2,5 mm².

4.2.10. Outros componentes

- Todos os demais componentes e acessórios necessários para o perfeito funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos, mesmo que não mencionados nesta especificação.
- Sua localização deverá ser feita a critério do proponente e estará sujeita a aprovação do comprador.
- No caso do equipamento exigir ferramentas especiais para manobras, ajustes e manutenção, as mesmas deverão fazer parte do fornecimento.

5. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO VISUAL - PAINÉIS INFORMATIVOS E TOTENS

5. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO VISUAL - PAINÉIS INFORMATIVOS E TOTENS

O Sistema de Comunicação Visual deverá ser composto dos seguintes equipamentos:

- Servidor de Comunicação a ser instalado em rack padrão 19", localizado na Sala de Controle do terminal que processará as informações, e irá enviá-las para divulgação nos Painéis Informativos e Totens utilizando-se da rede local.
- Interface Homem-Máquina para os operadores poderem operar os painéis informativos.
- *Software* específico que deverá retirar as mensagens e dados da fila do servidor de MSQ e enviar para os Painéis Informativos e totens de acordo com o protocolo de comunicação instalado e configurado.
- 01 (uma) Estação de operação, completa, com monitor, teclado, fonte e software aplicativo em interface gráfica padrão MS-Windows;



- Telões/ Monitores LED com dimensões da tela de 50 polegadas para instalação, completo com interface de rede, cabos e acessórios;
- Conjuntos de suportes de fixação para instalação aérea em coluna/ pilar;
- Totem com tela touchscreen de 20" para função de auto-pesquisa e estrutura de apoio e base a ser fixado em piso.
- Interligação dos painéis até a Sala de Controle, em cabo STP (respeitando o limite de 90m de distância) e em fibra óptica (acima de 90 m de distância);
- Conjuntos de cabos, conectores e conversores para fibra óptica;
- Complemento de infraestrutura de bandejamento e de eletrodutos;
- Complementos elétricos e mecânicos para o sistema, de forma a garantir o seu correto funcionamento;
- A solução básica prevê a ligação em rede Ethernet para chegada até a Sala de Controle do Terminal.

5.1. PAINÉIS INFORMATIVOS E TOTENS

Os Painéis Informativos terão por finalidade transmitir de forma clara e sucinta, informações e orientações aos usuários do terminal. E, os Totens terão a finalidade de disponibilizar o recurso de auto pesquisa para auxílio aos usuários.

Os Painéis Informativos e Totens serão constituídos por um importante sistema de suporte à informação e orientação de todos os usuários do terminal, em todas as plataformas e acesso de entrada.

O Sistema será utilizado para a exibição de mensagens/ filmes institucionais e informações orientativas, de advertência e operacionais sobre as linhas/ plataforma de embarque, tempo para a próxima parada de veículos e serviços disponíveis no terminal e arredores.

As mensagens e imagens reproduzidos podem ser alterados remotamente, pelo



operador ou automaticamente e deverão ter tratamento sistêmico, ou seja, ter código identificador por tipo de imagem e mensagem.

A Estação de Operação será a principal interface do sistema para o operador. O nível de supervisão, através da Estação de Operação, fornecerá ao operador, informação em tempo real das condições de operação do(s) painel (éis). Um sistema de gerenciamento de alarmes informará e registrará qualquer ocorrência de falha no sistema.

No caso de emergência ou outros eventos, o operador poderá enviar mensagens pré-configuradas, semi-configuradas ou programáveis para informar o estado de operação, orientar ou ordenar ações de segurança, de acordo com o evento, para os usuários. O sistema deverá também ser capaz de ser programado para atuação automática em caso de alarme de outro sistema.

A transmissão do sinal de dados e vídeos gerados na Sala de Controle pelo servidor de comunicação visual deverá distribuir as imagens nos telões e dados nos totens sem atrasos e perda de resolução através da Rede Local no padrão Ethernet TCP/IP.

O Sistema de Painéis Informativos e Totens deve ser concebido e dimensionado para atender as futuras expansões sem a substituição de equipamento fornecido, mas apenas por acréscimos e eventuais reprogramações.

Os equipamentos e softwares que serão utilizados neste sistema deverão ser aprovados pela Secretaria de Obras da Prefeitura de Mauá.

5.2. INSTALAÇÕES

O Totem será instalado próximo à área de atendimento aos usuários na entrada da Estação Terminal, antes do acesso à Bilheteria e bloqueios/ catracas.

Os Monitores/ Telões deverão ser fixados em posições que facilitem uma boa



visualização e não interfira no fluxo dos usuários.

Os Monitores/ Telões serão instalados em suportes metálicos na estrutura metálica dos pilares/ colunas de sustentação. Os eletrodutos e eletrocalhas deverão ter proteção térmica e mecânica para resistir a altas temperaturas conforme norma do Corpo de Bombeiros de São Paulo.

A infraestrutura em pilares/ colunas para prumada de cabos na interligação entre a infraestrutura do entre forro e piso das plataformas estará prevista área de acesso para manutenção.

5.3. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS

5.3.1. Monitor 50"

- Tecnologia LED;
- Wide Screen 16:9;
- Brilho: 500cd/m²;
- Resolução: 1920 x 1080 pixels;
- Cores: 16.7M;
- Ângulo de visualização: 178°/178°;
- Tempo de resposta: 8ms;
- Taxa de contraste: 3000:1
- Projetado para aplicações 24/7;
- Sinal de vídeo: DVI, D-SUB e S-Vídeo;
- Botão liga / desliga frontal;
- Controle contraste e brilho frontal;
- Controle frontal de cor;
- Alimentação: em circuito monofásico, 220 Vac - 60 Hz;
- Consumo aproximado: 248 W;



- Temperatura de Operação: 5 – 40°C;
- Umidade de Operação: 20 – 80%;
- Capacidade para operar como um player de sinalização digital, permitindo a gravação de imagens em memória interna e posterior de imagens;
- Capacidade para receber conteúdo digital através da rede, permitindo que o monitor reproduza vídeos e imagens gravadas em memória interna, permitindo agendar a reprodução deste conteúdo sem a necessidade de um link permanente com o servidor;
- Permitir o gerenciamento do monitor (liga/desliga, seleção de entrada de sinal, controle de brilho e contraste) remotamente e através da rede;
- Permitir conexão de equipamentos via interface HDMI;
- Permitir conexão com equipamentos via interface DVI e suporte ao padrão HDCP;
- Permitir conexão com equipamentos através da interface HD-SDI;
- Permitir controle total do monitor através do controle externo via interface RS-232C ou Ethernet TCP/IP;
- Possuir função Picture-in-Picture, permitindo que imagens de uma fonte secundária sejam exibidas dentro da imagem principal, sendo que a imagem secundária pode variar em tamanho e posição;
- Função Picture-in-Picture, permitindo diferentes fontes de imagem sejam exibidas lado a lado;
- Função “control panel lock” em que o painel de controle do monitor é bloqueado, prevenindo o uso indevido dos controles do monitor.

5.3.2. Totem Autoatendimento

- Fixado no solo com base em concreto/ ferro;
- Construído em aço inoxidável, alumínio;
- Conexão à rede elétrica (alimentação de 110 ou 220V com comutação automática) e internet (Ethernet RJ45 e adaptador de rede wireless);
- Material resistente à Oxidação e pintura anticorrosiva;



- Placas frontais e traseiras em Inox ou material funcionalmente equivalente;
- Monitor LED de alta definição Full HD, com proteção a temperatura e vandalismo;
- Tela Touch screen em vidro resistente a vandalismo, poeira e impermeável;
- Microcomputador com as características mínimas necessárias à perfeita operacionalidade e performance das funcionalidades disponibilizadas e coolers de alta potência e resistência à oxidação.
- Softwares pré-instalados (sistema operacional) e aplicativos/ ferramentas de auxílio.

6. SISTEMA DE SONORIZAÇÃO - SOM

6. SISTEMA DE SONORIZAÇÃO - SOM

O Sistema de Sonorização – SOM para o Terminal Itapark foi concebido para exercer as funções de orientação ao público através de mensagens de voz com chamadas de rotina, de maneira a proporcionar as facilidades abaixo descritas:

- Avisos e mensagens institucionais e de utilidade pública aos usuários do Terminal;
- Envio de mensagens do operador ou mensagens pré-gravadas, com programação de emissão em intervalos definidos ou mediante alguma ocorrência.

O sistema compreende no conjunto de equipamentos, materiais e acessórios devidamente arranjados para a difusão sonora de comunicações em “alta voz”, por meio de “conversação e/ou alarmes sonoros”.

O sistema deverá ser de tecnologia WEB totalmente digital (DSP), possibilitando a integração com Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio, garantindo a transmissão dos avisos e das mensagens sonoras com características de alto grau de inteligibilidade.

Os recursos básicos disponíveis para o Sistema de Sonorização do Terminal deverão



ser:

- Configuração, ajustes de equalização, monitoramento e supervisão de funcionamento centralizado de todo o sistema através da Unidade Central de Gerenciamento e Processamento de Áudio e Controle de rede a ser instalada na Sala de Controle;
- Dispositivo de equalização paramétrica;
- Dispositivo para ajuste de *delay*;
- Dispositivo de mensagens digitais pré-gravadas;
- Matriz de controle, endereçamento e distribuição dos sinais de áudio nas áreas sonorizadas do Terminal.

O sistema deverá ser configurado com base em topologia tronco e ramificação através da Unidade Central de Gerenciamento e Processamento de Áudio e Controle de rede localizada na Sala de Controle.

A Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede deve monitorar o estado de todos os equipamentos do sistema e comunicar qualquer alteração de estado. O controlador de rede deve monitorar a cápsula do microfone de sua unidade de chamada e comunicar qualquer falha existente. Os cabos externos ligados às entradas de controle deverão ser monitorados para curtos circuitos e circuitos abertos.

A Unidade Central de Processamento de Áudio e Controle de rede deverá ter capacidade de processamento de sinais de áudio para entradas e saídas de áudio. A equalização, o limitador e o ganho, deverão ser ajustados no “software de configuração” da Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede.

A Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede deverá ser instalada no Bastidor de Equipamentos padrão 19”.



A Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede deverá fornecer um protocolo aberto para ser utilizado por outros equipamentos que se integrem ao sistema, para controlar, monitorar e registrar os sistemas.

Os sonofletores do tipo caixa acústica (cubo) são equipamentos que executam a função de difundir, através da conversão eletro-acústica, os sinais sonoros nas áreas de sua abrangência por ser indicada em locais abertos e fechados.

O sistema deve ser concebido e dimensionado para atender as futuras expansões sem a substituição de equipamento fornecido, mas apenas por acréscimos e eventuais reprogramações.

Os equipamentos e softwares que serão utilizados neste sistema deverão ser aprovados pela Secretaria de Obras da Prefeitura de Mauá.

6.1. INSTALAÇÕES

Equipamentos, cabos, caixas, materiais e acessórios para instalação nas áreas internas ou externas do Terminal Itapark, deverão ser especificados e montados levando-se em conta as condições adversas de operação dos mesmos tais como:

- Ambiente sujeito à presença de gases;
- Exposição ao Sol e à chuva;
- Temperatura do ar ambiente: De 10°C a +50°C.
- Equipamentos e materiais para instalação deverão ser adequadamente apoiados e fixados.

Os sonofletores do tipo cubo serão instalados no forro da cobertura, sendo embutidos e fixados em módulos de forro de chapa expandida sobre quadro de cantoneira da estrutura metálica e com pé direito de 4,5m, conforme a distribuição apresentada no desenho 771-MA017-112-IE03-103



Por ocasião da execução da obra, deverão ser seguidas rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas, detalhes construtivos e normas de montagem e instalação concebidas originalmente no conjunto dos projetos de instalações.

6.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS

6.2.1. Pré-Amplificadores

Características Técnicas da Unidade Pré-Amplificadora do Terminal:

- Performance:
 - Resposta de Frequência 60 Hz~18 kHz;
 - Distorção < 1% medido na saída de potência em pleno funcionamento, com sinal de 1kHz;
 - Controle de Baixo = -8/+8 dB a 100 Hz;
 - Contrôlo de Agudo = -8/+8 dB a 10 kHz;
- Dimensões:
 - Altura = 144 mm (3U);
 - Largura = 430 mm (19");
 - Profundidade = 370 mm;

6.2.2. Amplificadores de Potência Externos

Características técnicas dos Amplificadores de Potência:

- MTBF = 32.000 h a +55°C
- Potência de Saída de Áudio: De 500 Watts (RMS); (módulos opcionais para a operação contínua com carga resistiva);
- Impedância de Saída: Linha de 70 / 100 V;
- Distorção Máxima: 10 % (dez por cento);
- Resposta de Frequências: 300 a 10.000 Hz, para + 3 dB;
- Relação sinal-ruído: Melhor que 70 dB;
- Controles de Ajuste: Ganho, baixos e agudos, com acesso externo restrito;



- Proteção e Alarmes: Curto-circuito e circuito aberto na saída;
- Medidor de Saída: Tipo barra gráfica ("bargraph") na frente do painel, fornecendo medidas em Volts.
- Chave LIGA/DESLIGA: Instalada no painel frontal.
- Alimentação elétrica com 2 entradas independentes, a saber:
 - Principal: 127 / 220 Vca;
 - Emergência: +24 Vcc;

6.2.3. Unidade Central - Gerenciamento e Processamento de Áudio

A Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de Rede deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- Uma interface Ethernet para conexão com o PC para realizar configurações, diagnósticos e funções de registros;
- Capacidade para atuar como Matriz para armazenar mensagens de áudio digital para avisos automáticos;
- Controlar constantemente todos os componentes do sistema e detectar qualquer alteração no estado do sistema;
- Possuir no mínimo 4 entradas de áudio e 4 saídas de áudio analógico expansíveis, bem como 8 entradas de controle e 5 saídas de controle. As entradas de controle poderão ser usadas para inicializar qualquer comando dentro do sistema. No programa de configuração o usuário poder definir o tipo de entrada a ser usado. Devendo ser momentânea, instantânea por repetição/criação, alternância, início por interrupção/programada e fim por interrupção/programada;
- Estas funções deverão estar disponíveis também em outras entradas de controle do sistema. As saídas de controle também deverão ser usadas para iniciar ações externas, como contatos de painéis de emergência e poderem se comunicar com qualquer entrada de controle disponível na Unidade de Processamento de Áudio e Controle de rede e seus equipamentos de "automação";



- A Unidade de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede deverá estar equipada com a função que permite armazenar 99 mensagens de falhas no sistema e de detalhes de configuração de todo o sistema e equipamentos a ela interligados (amplificadores de potência, equalizadores, estações de chamada, microfones, painéis de alarme de incêndio, controle de acesso, etc.);
- Disponibilidade de mensagens de áudio digital, gerador de tons de alarme e gerador de tons de atenção programáveis, as entradas de controle deverão estar constantemente monitoradas;
- As entradas de áudio analógicas deverão ser usadas para fontes de programa analógicos ou para entrada de áudio local. Poder trabalhar sozinha ou com um computador conectado a ela. Poder ser configurada para suportar qualquer tipo de sistema de sonorização desde as mais simples às mais complexas arquiteturas, por intermédio de um PC;
- Se o PC estiver conectado a Unidade de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede, qualquer mudança no sistema deverá ser indicado no PC pelo programa “software” de configuração/diagnóstico e logging;
- O “software” deverá fazer parte integrante no fornecimento da Unidade Central de Gerenciamento, Processamento de Áudio e Controle de rede para este projeto.

6.2.4. Sonofletores

Potência de Saída de Áudio

Valor máximo para as Caixas Acústicas: 20 Watts RMS.

Terminação para Ajuste Local da Potência de Áudio (Watts RMS)

(TAP's nos transformadores de linha)

Características Acústicas

Caixas Acústicas:

- Sensibilidade de 1 kHz / 1 Watt / 1 metro: > 105 dBA ;
- Ângulo de espalhamento (horizontal & vertical): > 60 graus;
- Obs.: Com robustez adequada e com sua estrutura externa em material não metálico.



Resposta de Frequências

- Caixas Acústicas: Melhor que 200 a 10.000 Hz; +/- 3,0 dB.

Impedância Elétrica

- Entrada do transformador de linha: Linha de distribuição de 70/ 100 V;
- Saída do transformador de linha / bobina móvel: 8/ 20 Ohms.

7. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI

7. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio atenderá a todo o Terminal Itapark, com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio e determinar sua localização através de texto em display disposto na central de detecção e alarme de incêndio.

O sistema SDAI será composto de uma central de incêndio na sala de controle da edificação, acionadores manuais do tipo “puxe a alavanca”. Todos os dispositivos, sem exceção, serão do tipo endereçáveis e interligados através de rede em anel do tipo classe "A" em linhas analógicas endereçáveis.

Para o posicionamento dos dispositivos de detecção e alarme de incêndio ver o desenho 771-MA017-112-IE2-602.

7.1. INSTALAÇÕES

Neste projeto estará previsto os acionadores manuais endereçáveis, que serão instalados próximos aos hidrantes de combate de incêndio através de um laço de incêndio, classe A interligando à central de incêndio, localizado na sala de controle.

Deverão ser instalados acionadores manuais para alarme de incêndio, do tipo puxe a



alavanca com destravamento com chave, em locais de fácil acesso e maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência. A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo não deverá ser superior a 30 metros entre os acionadores.

A infraestrutura para o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá atender no mínimo:

- As especificações da ABNT NBR-17240:2010 da ABNT e NFPA-72 edição de 1999;
- A instalação em todas as áreas e entre piso onde aplicável, eletrodutos exclusivos para o sistema de detecção e para interligação dos dispositivos de campo à central de detecção;
- Utilização de eletroduto de 1" de aço galvanizado a frio;
- Identificação dos eletrodutos conforme ABNT NBR-17240:2010, item 6.7.10.
- Toda a rede de eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser identificada com anéis de 2 cm de largura mínima, na cor vermelha, a cada 3 m no máximo. Cada eletroduto deve possuir pelo menos uma identificação;
- A localização da central de detecção deverá facilitar sua interligação ao laço de dispositivos, bem como facilitar a operação, manutenção, configuração e intervenções no sistema, conforme ABNT NBR-17240:2010;
- Prever alimentação da central de detecção a partir do barramento de cargas essenciais (barramento de emergência por gerador e/ou no-break);
- O projeto de infraestrutura e cabeamento para o sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deve seguir as normas aplicáveis da ABNT em especial a ABNT NBR 5410 e na falta destas as normas NEC (National Electrical Code);
- A execução da instalação deverá incorporar todos os requisitos adicionais necessários para garantir o suprimento e a montagem de sistemas confiáveis, seguros e funcionais. Todos os circuitos deverão ser do tipo "Power limited" dispensando fusíveis ou rearme manual;



- Quaisquer alterações deverão ser submetidas previamente à aprovação da Fiscalização.

A central de detecção e alarme de incêndio deverá atender aos seguintes quesitos:

- Ser destinada a sensores endereçáveis com capacidade para gerenciar ao menos 159 dispositivos por laço, com tantos laços quantos necessários para atender ao número de pontos a serem monitorados;
- Possuir certificação de órgão certificador internacional, tais como UL ou ULC;
- Ser capaz de identificar falhas nos laços, tais como fuga para o terra, abertura(s) do(s) laço(s), curto-circuito, remoção de sensor, falhas de comunicação na rede, etc., gerando os respectivos alarmes;
- Ser capaz de identificação e indicação de condição de pré-alarme, configurável pelo operador;
- Dispor de IHM local para indicação de alarmes, status, e informações necessárias ao gerenciamento local do(s) laço(s) a ela conectado(s), e em português;
- Dispor de interface de comunicação com sistema de BMS via protocolo BACnet-IP;
- O meio físico da rede de comunicação entre painéis do Sistema de Detecção de Incêndio é único e exclusivo desse Sistema, não podendo ser compartilhado com outros Sistemas tais como Corporativo, CFTV, Utilidades e etc.
- Dispor de memória para registro cronológico de ao menos 500 eventos;
- Possuir baterias com sistema automático de carga e diagnóstico, com autonomia, na falta de energia da rede AC, para 24 horas de operação em "standby" e 15 minutos em alarme. O estado dessas baterias deverá ser monitorado pela central e gerar alarme para indicar necessidade de substituição;
- Possuir saídas a relé para indicação independente de falha e alarme para comandar dispositivos externos.

7.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS



7.2.1. Acionadores Manuais

- O acionador manual deverá ser do tipo endereçável, micro-processado e inteligente a fim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo, ser do tipo dupla ação e possuir instruções para o usuário em português;
- Os acionadores manuais deverão estar dispostos de acordo com a norma ABNT NBR 17240:2010, tanto quanto a sua disponibilidade em planta quanto sua instalação na parede (divisória, coluna, etc.);
- Os acionadores manuais deverão possuir no mínimo os seguintes certificados: UL/ULC;
- Possibilidade de manutenção sem causar condição de alarme;
- Alimentação pelo laço;
- LED bicolor (vermelho / verde) incorporação, visível;
- Mapeamento automático;
- Endereçamento por chaves rotativas decimais;
- Temperatura de operação: 0° - 49°C;
- Umidade relativa: 10% - 93%;
- Certificação: UL, ULC, MEA, FM, CSFM e FDNY;
- Tipo de ação: Dupla ação;
- Alarme: Imediatamente após ser acionado com reset também manual;
- Os acionadores serão do tipo “empurre e abaixe” a manivela;
- Possuir informação visível e indelével, em sua tampa frontal, as instruções a serem executadas em caso de incêndio;
- Ser equipado com LED de sinalização, o qual deverá piscar quando for interrogado pela central de alarme. O LED permanecerá acesso quando o acionador manual for acionado e somente ser reinicializado através da chave da tampa;
- Compatibilidade elétrica e lógica com o circuito de detecção da central;
- Os contatos elétricos deverão ser capazes de suportar a operação sem sofrer degradação.



7.2.2. Cabos

Cabo utilizado para o laço de incêndio:

- Cabo formado por par de condutores de cobre eletrolítico;
- Cabo AFT Polarizado e Blindado;
- Bitola: 12 AWG
- Tensão de isolamento: 380 V;
- Isolação: PVC/ classe A 70°C, anti-chama nas cores preta e vermelha, torcidos;
- Capa da cobertura externa: PVC/ classe E 105°, anti-chama na cor preta.

7.2.3. Outros Componentes

- Todos os demais componentes e acessórios necessários para o perfeito funcionamento do sistema deverão ser fornecidos, mesmo que não mencionados nesta especificação;
- Sua localização deverá ser feita a critério do proponente e estará sujeita a aprovação do comprador;
- No caso do equipamento exigir ferramentas especiais para manobras, ajustes e manutenção, as mesmas deverão fazer parte do fornecimento.

8. INFRAESTRUTURA

8. INFRAESTRUTURA

8.1. RACK DE EQUIPAMENTOS

O rack será metálico padrão 19" com quantidade de U's conforme o local de instalação, estrutura de alumínio, em perfis de alumínio extrudado e cantoneiras de montagem em alumínio injetado; fechamentos laterais e traseiros em chapa de aço 1,0 mm; a porta deverá oferecer ângulo de abertura de 180 °; deverá possuir perfis verticais 19" em chapa de aço eletrozincada 1,5 mm ou alumínio extrudado. Deverão possuir longarinas de montagem em chapa de aço eletrozincada 2,0 mm.



Deverão possuir medidas de montagem 19" conforme DIN 41494 parte 7 / IEC 297-2, serão do tipo estacionário, com pés niveladores e com base soleira, e possuir dutos verticais para encaminhamento de cabos de manobra com as seguintes características: possuir 4 dutos laterais de cablagem (2 frontais e 2 traseiros ligados entre si) com portas e dobradiças em ambos os lados e possuir rasgos para condução horizontal dos cabos a cada 1U e repuxos nas paredes para amarração de cabos com velcro e portas bipartidas com dobradiças de design e sistema de fechamento por imã para garantia de perfeito encaixe.

Rack fechado 32Us x 600mm x 600mm com ventilação:

- Gabinete metálico, de aço ou alumínio, fechados com tampas laterais e traseiras em chapa de aço ou alumínio, removível e portas frontais em acrílico com chave;
- Ventilação deverá ser através de venezianas, nas tampas laterais ou na porta traseira e teto com ventiladores bi-volt;
- Padrão 19", com dimensões mínimas de 60 cm de largura e 60 cm de profundidade;
- Guia de gerenciamento de cabos;
- Régua de alimentação elétrica com filtro anti-surto, com no mínimo 4 tomadas elétricas tripolares, com capacidade total de 800 W;
- Barra de aterramento;
- Proteção contra corrosão;
- Pintados com tinta do tipo Epóxi na cor bege RAL 7032;
- Com um organizador vertical de "patch cords" fechado ao lado do mesmo, o qual também deverá estar fechado com a chave;
- Deverão atender a norma ANSI EIA/TIA-568B em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.). Deverão ser montados e testados em fábrica.

8.2. ELETRODUTOS EM GERAL

Serão empregados eletrodutos metálicos, rígidos, de aço carbono, tipo semi-pesado,



com costura, rosca ISO R228 (rosca gás) em ambas as extremidades da barra, com revestimento protetor (acabamento) de acordo com o local de instalação, fabricados conforme a ABNT.

O curvamento de eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras ou avarias do revestimento, obedecendo-se os raios mínimos conforme ABNT.

O curvamento de eletrodutos de diâmetro 1 1/2" ou maiores, deverá ser executado com emprego de máquina dobradora hidráulica e pneumática.

Não serão permitidos, numa única curva, ângulos menores que 90° (noventa graus). O número de curvas entre duas caixas, não poderá ser superior a duas de 90° (noventa graus) ou equivalente a 180° (cento e oitenta graus). Sempre que possível, deverão ser evitadas as emendas de eletrodutos.

Quando inevitáveis, as emendas deverão ser executadas através de luvas de mesmo material que os eletrodutos, rosqueadas nas extremidades a serem emendadas, de forma a garantir a continuidade da superfície interna da tubulação.

As extremidades das roscas (eletrodutos e luvas) devem ser previamente escariadas para eliminação de rebarbas. Não serão permitidas roscas corridas.

Os eletrodutos vazios (tubulação seca) deverão ser cuidadosamente vedados durante a construção, para não permitir a entrada de objetos estranhos, especialmente por ocasião das concretagens.

Posteriormente será desfeita esta obturação, antes da enfição do arame guia.

Para toda a instalação deverá ser deixado passar o arame guia, em arame galvanizado nº 12 BWG.



Na montagem em eletrodutos em lances horizontais, deve-se dar o caimento necessário (por exemplo, 0,25%), para evitar a acumulação d'água (infiltrada ou de condensação).

Demais prescrições, ver ABNT.

8.2.1. Eletrodutos Aparentes em Instalação Abrigada

Deverão ser empregados eletrodutos de aço, galvanizado interna e externamente, tipo semi-pesado, rígidos, rosqueáveis, com costura ou de PVC conforme ABNT.

As conexões aos eletrodutos (eletroduto com caixa de passagem, eletroduto com quadro), deverão ser executadas com buchas de mesmo material que os eletrodutos, com roscas adequadas.

Também as curvas deverão ser de mesmo material que os eletrodutos.

Caso o projeto específico determine as utilizações de eletrodutos sem rosca deverão ser previstas luvas, conexões, etc., apropriadas.

Os eletrodutos deverão ser fixados à estrutura, da seguinte forma:

- Para eletrodutos instalados em trechos retos horizontais, fixar através de uma braçadeira tipo "D" provida de cunha, com distanciamentos máximos estabelecidos pela ABNT.
- Próximo à junção de eletrodutos, as fixações ao teto poderão ser espaçadas no máximo de 400 mm.
- Quando da união com uma caixa de passagem, fixar através de duas braçadeiras, tipo "D" providas de cunha, uma em cada eletroduto que se conecta a caixa, distanciadas no máximo 200 (duzentos) milímetros desta.
- Na medida do possível, reunir os eletrodutos em feixes, fixando um perfilado na estrutura (adequado aos esforços) e nele.
- A fixação de eletrodutos / suportes perfilados na estrutura, quando em instalação vertical, deverá obedecer aos distanciamentos máximos previstos pela ABNT.



- A distância entre eletrodutos, quer fixados à perfilados ou diretamente à estrutura, no caso de emprego de caixas de passagem, deverá permitir a fácil montagem / desmontagem destas.
- O afastamento mínimo entre eletrodutos deverá ser de 1/4 de seu diâmetro.

8.2.2. Instalação de Bandejas, Calhas, Leitos, Perfilados, Prateleiras e Fixação de Suportes em Canaletas.

Indicamos alguns procedimentos a serem observados:

(1) Todas as ferragens citadas devem ser montadas / fixadas, de acordo com orientações dos fabricantes e ABNT (espaçamentos máximos, para fixação longitudinal das ferragens à estrutura / alvenaria / canaletas, para trajetos retos / com mudança de direção / espaçamentos verticais mínimos, entre duas ou mais camadas de ferragens, quando em montagem superpostas).

(2) As canaletas serão executadas pela construtora de obras civis, devendo haver a necessária coordenação com a instaladora elétrica, de maneira a serem fixados as mãos francesas e leito(s), total ou parcialmente.

Especial atenção deverá ser dada à(s) dimensão(ões) da(s) largura(s) da(s) canaletas(s), nos trechos com instalação (imediata / futura) de quadros sobre a(s) mesmas(s).

Este detalhe, também deverá ser coordenado, com o fabricante / projeto do(s) quadro(s), no tocante às dimensões exigidas para a fixação / chumbamento do(s) quadro(s) sobre a(s) canaleta(s).

As canaletas deverão possuir tampas removíveis.

Para instalação no interior de canaletas, as ferragens devem ter acabamento por galvanização a fogo (zincagem por imersão à quente).



(3) As fixações e sustentações de qualquer dos tipos de ferragens (principalmente aquelas fixadas ao teto), deverão ser efetuadas através de suportes, acessórios, junções, tirantes, prolongadores, etc., padronizados, de preferência do mesmo fabricante, para se obter:

- uma montagem racional, dispensando qualquer ajuste suplementar na instalação o qual poderia, eventualmente, danificar o acabamento das peças conectadas;
- uma instalação com elevada resistência mecânica, e que ao mesmo tempo, permita fácil reposição de seus componentes;

(4) Durante e após a montagem das ferragens, deverão ser eliminadas as eventuais rebarbas / arestas pontiagudas e demais obstáculos, que possam danificar a isolação dos condutores, quando de sua instalação;

O corte ou furação das ferragens, após a eliminação das rebarbas, deve ser pintado com tinta antioxidante da mesma cor do acabamento;

(5) Devem ser instalados como sistemas completos;

As conexões e/ou modificações de direção devem, ser executadas de modo a manter a continuidade elétrica do sistema e sua função de suporte contínuo;

Dessa forma devem incluir elementos de adaptação / apropriados para mudança de direção e altura dos tramos, quando aplicável;

(6) Devem ter suportes que evitem tensões mecânicas nos condutores, quando estes alternarem de um tipo de ferragem para outro;

(7) As instalações devem ser expostas e/ou providas de tampas removíveis, que possibilitem acesso fácil aos condutores, em montagens com suficiente espaço (horizontal / vertical) entre as ferragens / entre estas e estruturas / equipamentos vizinhos, prevendo a facilidade do acesso citado;

(8) Durante a montagem (com fixação ao teto / estrutura / alvenaria), deverá(ão) ser(em) verificada(s) a(s) flecha(s), prevendo a situação de utilização com o peso real



(condutores instalados) / simulando-se esta última;

8.2.3. Informações Gerais

No caso das eletrocalhas a separação entre os circuitos deverá ser feita por septo divisor.

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc.), quadros, caixas de passagem, etc., deverá ser identificada conforme norma.

As caixas de passagem de alvenaria serão do modelo CP2 (400x400x500 mm).

Nos trechos verticais, quer seja na saída de quadros ou descida para equipamentos deverão ser sempre utilizados eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser de ferro galvanizado a fogo, quando expostos externamente, ou de ferro galvanizado eletroliticamente, quando aparentes, porém PVC rígido quando embutidos não sendo válida esta condição para eletrodutos em parede dry-wall, onde deverão ser galvanizados eletroliticamente.

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

As caixas estampadas (4x2 e 4x4) deverão ser de chapa galvanizadas.

Não poderá ser utilizado shafts de elétrica e de elevadores para passagem de cabeamento (STP, FTP e fibra óticas).

O trajeto dos cabos de telecomunicações que comporá a rede será implementado de forma a evitar interferências eletromagnéticas.



Não poderá existir cruzamento da infraestrutura entre o encaminhamento principal e o redundante do backbone vertical e quando tiver que ocorrer da infraestrutura correr em paralelo, a distância mínima deverá ser de 10 metros entre elas.

A estrutura da eletrocalha deverá ser aterrada em um único ponto, com cordoalha de 16 mm² ou superior, encapada na cor verde. O conector da cordoalha deverá ter 2 (dois) furos para melhor fixação do conector à eletrocalha. Deverá ser feita a vinculação do aterramento entre todas as eletrocalhas, os sealtubes, as caixas de piso e os suportes e superfícies das placas de piso, a fim de garantir a continuidade elétrica.

Toda a infraestrutura de encaminhamento do cabeamento horizontal em área operacional deverá ser aterrada.

Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos, quando inevitáveis, estas serão executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

Todos os eletrodutos serão devidamente pintados na cor cinza escuro, conforme ABNT.

As caixas passagem serão do tipo CP2, nas dimensões de 400 x 400 x 500 mm e do tipo CP3 com dimensões de 200 x 200 x 300 mm.

8.2.4. Aterramento

O aterramento deverá ser considerado parte integrante dos sistemas pela sua importância na proteção de pessoas e equipamentos contra sobre tensões, além da redução do efeito das interferências eletromagnéticas (EMI) sobre os cabamentos. Um aterramento inadequado pode induzir corrente capaz de afetar seriamente os circuitos dos sistemas de áudio e vídeo.



Todos os componentes metálicos da infraestrutura deverão ser unidos e as junções deverão ser resistentes, duráveis e de baixa impedância para assegurar a continuidade elétrica. Os eletrodutos que terminam em calha deverão ser fixados mecanicamente. As eletrocalhas devem ser aterradas, sendo ligadas ao sistema de aterramento do prédio com cabo de cobre sólido sem capa não menor que 6 AWG.

A rede de aterramento do sistema deverá ser unificada as demais redes que compõem os demais sistemas projetados para SIG II Oi, formando uma única terra.

8.2.5. Pintura

Fica a cargo da contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da contratante. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

9. GARANTIA

9. GARANTIA

Todos os equipamentos e serviços relacionados aos sistemas propostos deverão possuir uma garantia mínima de 12 (doze) meses contados a partir da data do termo de



aceite definitivo emitido pela fiscalização.

O fornecedor deverá apresentar junto com a proposta os termos de garantias de suprimento de cada fabricante garantindo o fornecimento dos produtos por no mínimo 5 (cinco) anos.

A Garantia deverá ser de no mínimo 12 meses para hardware e serviços de instalação.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos com todos os acessórios necessários para o seu perfeito funcionamento e acabamentos completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Os fabricantes dos equipamentos deverão submeter tanto os componentes eletrônicos como os equipamentos no seu estado final de montagem a um rigoroso processo de controle de qualidade, garantindo assim melhor desempenho global.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

A aceitação do fornecimento por parte da Contratante não isentará o fornecedor de sua total responsabilidade com relação ao perfeito funcionamento de todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema, à sua entrega completa sem falhas ou omissões, e as garantias estipuladas.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou



químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado.

A Contratada deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofrequência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados na edificação.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a Contratada tomará as providências necessárias para sua eliminação.

10. GLOSSÁRIO

10. GLOSSÁRIO

- **CFTV** Circuito Fechado de Televisão
- **Ethernet TCP/IP** *Internet Protocol Suite sobre Ethernet, onde: Transmission Control Protocol (TCP) e Internet Protocol (IP).*
- **LCD** *Display de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display)*
- **LED** *Light-Emitting Diode*
- **LAN** *Local Area Network, Rede local*
- **SDAI** Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio



11. LISTA DE MATERIAIS

11. LISTA DE MATERIAIS

11.1. TERMINAL PLATAFORMAS / ÁREA EXTERNA – TÉRREO

ITEM	CÓDIGO	ORGÃO	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE.
1.1 CIRCUITO FECHADO DE TV - CFTV					
1.1.1			Conjunto Câmera Fixa Digital IP + lente c/ zoom motorizado + caixa de proteção c/ movimentador (pan/tilt) e acessórios	cj.	3
1.1.2			Conjunto Câmera Fixa Digital IP + lente + caixa de proteção e acessórios	cj.	14
1.1.3			Conjunto Mini Câmera Fixa Digital IP - tipo dome e acessórios	cj.	2
1.1.4			Apoio de Fixação da Câmera Fixa em parede	cj.	4
1.1.5			Apoio de Fixação da Câmera Fixa em coluna/ pilar	cj.	12
1.1.6			Apoio de Fixação da Câmera Fixa Externa em poste metálico	cj.	3
1.1.7			Cabo Óptico Multimodo - Outdoor/ Indoor 4FO pré-conectorizado	m	720
1.1.8			Caixa técnica + régua de borne + fonte de alimentação POE + Conversor Mídia	un.	6
1.1.9			Patch Cord RJ45 - 2,5 m	un.	7
1.1.10			Cabo STP - CAT 6 - 1 x 4P x 24 AWG	m	520
1.1.11			Cabo 2,5 mm ² - Isolamento para 1,0 KV - classe 4 flexível - 3 condutores	m	600
1.1.12			Cabo flexível PVC - 750 V - 3 condutores - 2,5 mm ²	m	4
1.1.13	09-90-33	EDIF	Eletroduto galvanizado a fogo, Tipo Semi-Pesado/ Médio com luvas barras de 3 metros - Ø1"	br	18
1.1.14	73861/015	SINAPI JAN 2014	Condutele 1" em liga de alumínio fundido tipo "LL" - fornecimento e instalação	un.	8
1.1.15	72925	SINAPI JAN 2014	Eletroduto metálico flexível DN 25mm fabricado com fita de aço zincado, revestido externamente com PVC preto, incluse conexões, fornecimento e instalação	m	10
1.1.16	09-03-29	EDIF	Poste metálico de aço galvanizado h=6m	un.	3
1.1.17	09-03-76	EDIF	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto - Tipo CP2 (400x400x500) e acessórios	un.	4



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

1.1.18	83447	SINAPI JAN 2014	Caixa de passagem metálica com tampa - Tipo CP2 (400x400x500) e acessórios	un.	3
1.1.19	09-02-62	EDIF	Tubo corrugado PEAD Ø 50mm	m	100
1.1.20			Para-raios tipo "FRANKLIN", exclusive descida e aterramento	un.	3



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

ITEM	CÓDIGO	ORGÃO	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE.
1.2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI					
1.2.1	09 10 55	EDIF	Acionador Manual Endereçável - Tipo "Quebre o vidro".	un.	3
1.2.3			Cabo AFT Polarizado – 1p X 12 AWG Blindado – Laço de Incêndio – Classe A	m	220
1.2.5	09 02 23	EDIF	Eletroduto galvanizado a fogo, Tipo Semi-Pesado/ Médio com luva barras de 3 metros Ø1"	br.	74
1.3 SISTEMA DE PAINÉIS INFORMATIVO					
1.3.1			Totem para auto-pesquisa e atendimento ao usuário completo e instalado	cj.	1
1.3.2			Telões/ monitores LED 50 polegadas, tela plana com brilho igual ou superior a 500cd/m ² , tempo de resposta de no máximo 6ms e ângulo de visão vertical e horizontal de 178°, deverá dispor de conexões D-SUB, HDMI, RF, Vídeo Componente, USB e RJ45. Com suporte e acessórios instalado	cj.	11
1.3.3			Cabo STP - CAT 6 - 1 x 4P x 24 AWG	m	20
1.3.4	09 03 76	EDIF	Cabo 2,5 mm ² - Isolamento para 1,0 KV - classe 4 flexível - 3 condutores	m	150
1.4 SISTEMA DE SONORIZAÇÃO					
1.4.1			Caixa acústica tipo cubo - 20W	un.	73
1.4.2			Sensor de ruído	un.	4
1.4.3			Cabo de áudio paralelo do tipo bicolor, trançado e polarizado de 750V - 2x2,5mm ² para sonorização	m	1050
1.4.4			Cabo de sinais para os sensores de ruído - tipo manga 2x22AWG (malha) bicolor	m	360
1.5 INFRAESTRUTURA GERAL - SERVIÇOS					
1.5.1			Eletrocalha aço galv. Eletrolítica chapa 14 - 200x50 com tampa, septo divisor, acessórios e instalação	m	300
1.5.2			Eletroduto galvanizado a fogo, Tipo Semi-Pesado/ Médio com luvas barras de 3 metros - Ø1"	br.	40
1.5.3	73861/006	SINAPI JAN 2014	Condutele 1" em liga de alumínio fundido tipo "C" - fornecimento e instalação	un.	5
1.5.4	73861/015	SINAPI JAN 2014	Condutele 1" em liga de alumínio fundido tipo "LL" - fornecimento e instalação	un.	16
1.5.5	73861/021	SINAPI JAN	Condutele 1" em liga de alumínio fundido tipo "T" - fornecimento e instalação	un.	10



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

		2014			
--	--	------	--	--	--



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

11.2. EDIFÍCIO SALAS OPERACIONAIS – SALA DE CONTROLE / BILHETERIA

ITEM	CÓDIGO	ORGÃO	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE.
2.1 CIRCUITO FECHADO DE TV - CFTV					
2.1.1			Servidor de gravação e armazenamento - Storage	un.	1
2.1.2			Gerenciador de processamento, armazenamento de imagens	cj.	1
2.1.3			Software Cliente	un.	1
2.2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI					
2.2.1			Central de Alarme de Incêndio - 2 laços	un.	1
2.3 SISTEMA DE PAINÉIS INFORMATIVOS					
2.3.1			Servidor de Comunicação Visual - gabinete Rack 2U	un.	1
2.3.2			Software de gerenciamento de painéis informativos	cj.	1
2.4 SISTEMA DE SONORIZAÇÃO					
2.4.1			Estação de operação e controle composto de 1 CPU, 1 teclado e 1 mouse	cj.	1
2.4.2			Pré-amplificador, seletor de cinco entradas controle de tonalidade.	un.	1
2.4.3			Amplificador de áudio - 500W RMS com 2 canais de 250W em linha de 70V	un.	4
2.4.4			Equalizador de 15 bandas, centro de frequência: 25, 40, 63, 100, 160, 250 400, 630, 1k, 1k6, 2k5, 4k, 6k3, 10k e 16khz.	un.	1
2.4.5			Microfone de mesa (Gooseneck) com cápsula de eletreto alta diretividade e sensibilidade haste de 45 cm e saída xlr	un.	1
2.4.6			Software de gerenciamento de áudio	un.	1
2.4.7			Servidor de SOM - gabinete Rack 2U	un.	1
2.5 REDE DE DADOS					
2.5.1			Rack Padrão 19" x 32U x 600 x 800 mm, com portas frontal, traseira e laterais removíveis, porta frontal aço vidro/ cristal fecho cremona, organizador de cabos verticais, ventilação forçada, régua de tomada vertical de 8 tomadas.	cj.	1
2.5.2			Sub-bastidor (Rack I/O) de 19" para 15 Interfaces Óptica	un.	1
2.5.3			Estação de operação e controle de CFTV composto de 1 CPU, 1 teclado e 1 mouse	cj.	2
2.5.4			Monitor LED 24 polegadas	un.	4
2.5.5			Switch com POE - 24 Portas RJ45 e 04 Portas FO - Completo e	un.	1



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

			Instalado		
2.5.6			Switch sem POE - 24 Portas RJ45 e 04 Portas FO - Completo e Instalado	un.	2
2.5.7			Interface Óptica – Tipo Cartão para Ethernet TCP/IP	cj.	8



ELÉTRICO III - SINALIZAÇÃO / ILUMINAÇÃO PÚBLICA

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo estabelecer as premissas, definições e finalidades do projeto de implantação de tecnologias para Sinalização de Faixas de Pedestres e para Iluminação Pública no entorno imediato da Estação Terminal Itapark, localizado na cidade de Mauá - SP.

O referido projeto parte dos conceitos de eficiência energética e baixo impacto ambiental, adotando para tal, sistema de captação de energia solar e luminárias LED.

2. SINALIZAÇÃO DE FAIXAS DE PEDESTRES

2.1 SINALIZAÇÃO DE FAIXA DE PEDESTRES PARA VIAS DE MÃO DUPLA SIMPLES COM A COMPONENTE DE ACESSIBILIDADE

1	Dois Postes tubulares metálicos com tratamento anticorrosivo, o poste deve ser tubular reto tubular de aço galvanizado por aquecimento profundo com 3,0 metros de altura, diâmetro de 10,5 cm e resistência para suportar no mínimo 20Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado.
2	Sistemas de sinalização e semaforização de faixa de pedestres , para VIA DE MÃO DUPLA compostos por: a. Quatro Barras luminosas de LED de alta intensidade na cor ambar, que piscam rapidamente de forma intermitente, com lentes de policarbonato resistente à raios UV e à prova d'água (classificação IP 67) e luz de confirmação de acionamento para o pedestre b. Dois sistemas de Alimentação por células fotovoltaicas de alta eficiência de 45W de potencia cada e com diodos de bloqueio. Deve possuir rastreamento de ponto de potencia máxima (MPPT-TC) para coletar energia de forma otimizada em todas as condições solares. Deve ser selado para trocas de ar ambiente, à prova d'água e ventilado. c. Dois Sistemas de armazenamento de energia por duas baterias substituíveis, 95% recicláveis, de 12V, selada e livre de manutenção. As baterias devem proporcionar uma autonomia de pelo menos 25 dias considerando 600 acionamentos diários de 20 segundos cada; d. Dois Botões de acionamento com efeito sonoro e mensagem de voz em até dois idiomas, com caixa metálica na cor amarela e LED de confirmação de acionamento para o pedestre. e. Dois Interfaces de montagem tubular com diâmetro de 11,4 cm.



	<p>f. Comunicação sem fio (wireless) entre postes após acionamento com alcance de no mínimo 150m e tempo de resposta e ativação de no máximo de 150ms.</p> <p>g. Cabine de controle de operação com display LED e funções de seleção de canal, teste de sistema, status, detecção de falhas, ajuste de tempo de operação, relatório de dados de ativação, gerenciamento de energia e dimerização noturna.</p> <p>h. Quatro placas de sinalização de faixa de pedestres em aço inoxidável, hexagonal, conforme legislação brasileira de trânsito vide Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução do CONTRAN N° 180, de 26 de agosto de 2005</p> <p>i. Trinta taxões na cor amarela com célula fotovoltaica na parte superior e luz LED na lateral para fixação no asfalto aumentando a sinalização da faixa de pedestres.</p> <p>j. O sistema tem que permitir a conexão com alimentação AC, com tensão de entrada 120-220V.</p>
--	---

2.2. SISTEMA DE ALERTA DE FLUXO DE VEÍCULOS

1	<p>Poste tubular metálico com tratamento anticorrosivo, o poste deve ser tubular reto tubular de aço galvanizado por aquecimento profundo com 3,5 metros de altura, diâmetro de 10,5 cm e resistência para suportar no mínimo 20Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado..</p>
2	<p>Sistemas de sinalização de alerta de fluxo, piscando 24 horas compostos por: Módulo LED de alta intensidade com 30cm de diâmetro na cor amarela, que piscam de forma intermitente, com lentes de policarbonato resistente à raios UV e à prova d'água (classificação IP 67).</p> <p>Sistema de Alimentação por células fotovoltaicas de alta eficiência de 10W de potencia cada e com diodos de bloqueio. Deve possuir rastreamento de ponto de potencia máxima (MPPT-TC) para coletar energia de forma otimizada em todas as condições solares. Deve ser selado para trocas de ar ambiente, à prova d'água e ventilado, montado no topo do poste.</p> <p>Sistema de armazenamento de energia por duas baterias substituíveis, 95% recicláveis, de 12V, selada, livre de manutenção e com cinco anos de vida útil comprovada. As baterias devem proporcionar uma autonomia de 30 dias de operação sem recarregamento.</p> <p>Interfaces de montagem tubular com diâmetro de 11,4 cm.</p>



	Interface de usuário “on-board”, ajustável, com display em LED, configuração ambiente auto-ajustável, teste de sistema, status, detecção de falhas, gerenciamento de energia e dimerização noturna. Peso total máximo de 9,5Kg.
--	--

2.3. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

ITEM	Descrição
1	Postes metálicos telecônicos contínuo engastado de aço galvanizado por aquecimento profundo com 8,00 metros de Altura e resistência para suportar no mínimo 200Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado e braço para luminária de 3,0m em alumínio anodizado ou aço galvanizado por aquecimento profundo.
2	Sistemas solares compostos por painel fotovoltaico com potência de 460W e área de no mínimo 2,50 m ² possuindo sistema de gerenciamento de energia programável remotamente, com indicador de status de bateria e sistema de fixação no topo do poste, para luminárias LED de até 150W. O sistema deve ser à prova d'água (com classificação IP68), acabamento em alumínio e vida útil comprovada de no mínimo 20 anos com Baterias de Esteira de vidro absorvente (AGM) ou gel, de ciclo profundo com tensão de saída de 12V e classificação 4 x grupo 27 BCI (tamanhos comuns de grupo do Conselho Internacional de Baterias (BCI)) e vida útil comprovada de no mínimo 5 anos. O sistema deve ter autonomia de no mínimo 3 dias para evitar interrupção no funcionamento e luminárias LED de no máximo 90W e construído para resistir a cargas de vento de 240 km/h, com base em rajadas de vento de três segundos e deve ser capaz de suportar condições extremas de temperatura, operando no mínimo na faixa de -5°C a +55°C de temperatura interna.
3	Luminárias com lâmpada LED de alta eficiência luminosa, com eficiência mínima de 95 lm/W e potência de no máximo 90W, com emissão de no mínimo 8.000 lúmens (com equivalência a lâmpadas de vapor metálico – sódio ou mercúrio – de 175W de potencia). Deve ser dimerizável e com classificação IP66. A distribuição de luz deve ser do tipo II curta (R2) com certificação de fotometria pela IESNA LM-79-2008, LM-80-2008.
4	Controle remoto sem fio para programação do módulo de funcionamento do sistema solar.
5	to Luminotécnico , contendo tipo de equipamento, modelo, área de abrangência da iluminação, luminância da área em LUX, distribuição dos níveis de iluminação na



área, além da locação dos postes e equipamentos solares na área determinada.

3. SISTEMA SOLAR

A. SISTEMAS SOLARES COMPOSTO POR PAINEL FOTOVOLTAICO COM POTENCIA DE 460W

Sistemas solares à prova d'água e anti-corrosão salina, com classificação IP68, composto por painel fotovoltaico com potência mínima de 460W, para luminárias LED até 150W, com área mínima de 2,50 m² e sistema de gerenciamento de energia programável remotamente, com indicador de status de bateria e sistema de fixação no topo do poste. Deve incluir quatro unidades de bateria de AGM (Absorbed Glass Mat) ou gel, grupo BCI 27, com autonomia comprovada de pelo menos 3 dias sem recarga.

A tecnologia deve ser integrada para permitir fácil instalação e prevenção de furto, vandalismo e danos por enchentes. O tempo de montagem e instalação no topo do poste não deve ultrapassar 40min. A bateria deve ter componentes recicláveis em pelo menos 99%.

O painel fotovoltaico deve possuir dimensões aproximadas a 155 cm de comprimento por 165 cm de largura e deve encaixar-se perfeitamente em recinto que proteja a bateria e promova seu resfriamento de forma a assegurar um aumento em seu tempo de vida. O compartimento da bateria deve ser em aço inoxidável com tratamento para ambiente marinho e os sistemas eletrônicos e cabos devem possuir classificação IP68.

O sistema de gerenciamento de energia (SGE) deve controlar toda a funcionalidade do sistema através de um microcontrolador. O SGE deve ter a habilidade de modificar o uso da energia baseado nas condições solares e deve incorporar um algoritmo de carregamento inteligente de forma a maximizar a vida útil da bateria e deve possuir um monitoramento de temperatura ativo para otimizar a performance e o tempo de vida da bateria. Deve, também, permitir a iluminação adaptativa / dimerização para até 25%, programável por controle remoto de infravermelho com frequência de 36 KHz, de forma que seja possível programar diferentes modos de funcionamento e níveis de luminosidade no decorrer da noite. O controlador de carga do SGE deve possuir indicadores de LED para inspeção visual para: Estado Geral do Sistema; Baixa tensão / desconectado; Status de transição dia/noite.

B. ESPECIFICAÇÕES AMBIENTAIS

O sistema deve ser concebido e construído para resistir a cargas de vento de 240 km/h, com base em rajadas de vento de três segundos e deve ser capaz de suportar condições extremas de temperatura, operando no mínimo na faixa de -5°C a +55°C de temperatura interna. As especificações ambientais deverão OBRIGATORIAMENTE ser comprovadas através de relatórios de testes oficiais disponibilizados pelo fabricante.

Os equipamentos deverão ter garantia limitada de três anos contra defeitos de fabricação ou mal-



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

funcionamento.

PERFORMANCE da LUMINÁRIA	
Emissão de Lumens mínima (lm)	8.100
Potência máxima da luminária em Watts (W)	90
HID Equivalente	Até 200W
Eficiência mínima Lm/w	92,5
Distribuição de Luz	Tipo II (R2)
Certificação de Fotometria	IESNA LM-79-2008, LM-80-2008
Durabilidade	Mínima de 50.000 horas
Material da luminária	Alumínio fundido
SISTEMA SOLAR	
Inclinação permitida	10,° 15°, 20°
Painel em watts	>460
Durabilidade	Mínima de 20 anos
Cor da luz	Branca, 5.700K
Tratamento da placa	UV com acrilonitrila-butadieno-estireno industrial
Material da estrutura	Aço inoxidável galvanizado
Proteção dos componentes eletrônicos	Selados para IP68
Eficiência Mínima	15%
BATERIA	
Classificação	4 x 27 grupo de tapete de vidro absorvido (AGM) ou gel
Durabilidade	Mínima de 5 anos
POSTE	
Altura	8 metros
Material	Aço inoxidável, galvanizado, com tratamento para ambientes marinhos
Formato	cônico, tubular, com braço para luminária
Resistência	Carga de 200Kg no topo e peso de 10Kg para luminária no braço.
Base	Concreto armado.
ACESSÓRIOS	
Controle Remoto	sem fio deve possibilitar a programação de funcionamento do sistema solar, controlando remotamente por infravermelho o modo de acionamento/desligamento do sistema,



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

	tempo de funcionamento e forma de funcionamento.
Kit instalação	Ferramentas básicas, conectores, cabos, parafusos e arruelas necessários para instalação dos equipamentos.



HIDRÁULICA

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o memorial descritivo do projeto de instalações hidráulicas prediais da Estação Terminal Itapark, localizado na Avenida Itapark – Jardim Itapark, Mauá/SP.

As instalações hidráulicas do estabelecimento devem ser executadas respeitando o projeto e os padrões de qualidade e segurança estabelecidos nas Normas Brasileiras e não devem ser alteradas sem prévia autorização do engenheiro projetista responsável.

O projeto foi executado de acordo com as informações contidas nos originais do projeto de arquitetura fornecido pelo escritório responsável por este projeto, bem como as disposições dos equipamentos.

O estudo dos sistemas prediais de água fria, de esgoto sanitário e de águas pluviais foi desenvolvido de modo a satisfazer as prescrições das Normas Brasileiras da ABNT, objetivando a obtenção de soluções simples e direcionadas a uma economia objetiva, dentro do que recomenda a boa técnica, sem descuidar dos princípios de segurança e conforto dos usuários.

2. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES

2. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES

Sistema de esgoto - os efluentes de esgoto sanitário serão lançados na rede de coleta de esgotos da concessionária existente no local.

Sistema de água fria – a distribuição interna de água fria será feita a partir do reservatório elevado, a ser alimentado pela concessionária existente no local.

Sistema de águas pluviais – os efluentes captados das coberturas serão encaminhados



até o meio-fio.

Os Sistemas foram projetados visando encontrar soluções simples e direcionadas a obter economia, obedecendo às orientações técnicas e preservando os princípios de segurança e conforto dos usuários.

No desenvolvimento dos projetos, o foco foi garantir o fornecimento contínuo de água, com pressões e velocidades adequadas ao bom funcionamento do sistema de tubulações e das peças de utilização e em quantidade suficiente ao consumo interno.

De modo análogo, o escoamento rápido dos efluentes de águas pluviais, de esgotos sanitários e dos gases provenientes do sistema de coleta de águas servidas foi o objetivo buscado na execução dos trabalhos, procurando prevenir a poluição dos ambientes internos e externos.

3. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA

3. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA

O Sistema Hidráulico Predial, para distribuição de água fria por gravidade, foi concebido conforme orientações da normalização técnica vigente e seguindo o mesmo conceito existente na edificação.

O reservatório externo será alimentado pela rede pública da concessionária local, seguindo por gravidade para as células inferiores. Através de bombas de recalque, a água será elevada às células superiores, que reservarão água para o sistema de proteção e combate a incêndios e para a distribuição interna.

A distribuição interna será originada no reservatório elevado externo, abastecendo os ambientes sanitários independentemente, proporcionando a manutenção do sistema sem interferências entre eles e sem interrupção do consumo em toda a edificação. As prumadas de água fria, assim como toda instalação interna de distribuição, serão executadas em PVC rígido marrom, próprio para este fim.

As prumadas abastecerão os compartimentos sanitários das edificações, fazendo a distribuição individualizada da água fria. Os equipamentos sanitários serão alimentados por intermédio de colunas e ramais de distribuição localizados no interior dos ambientes.



O Sistema Predial de Água Fria foi dimensionado para funcionamento como conduto forçado por gravidade, tendo como base o método dos pesos, conforme indicado na NBR-5626 da ABNT. Para o dimensionamento da rede foram consideradas pressões estáticas ou dinâmicas mínimas de 5 KPa (0,5 mca) e máximas de 400 Kpa (40mca), para qualquer ponto do sistema. De modo análogo, a velocidade de escoamento não deve ser superior a 3,0 m/s, em todos os trechos da rede de distribuição de água fria.

4. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTOS SANITÁRIOS

4. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O Sistema Predial de Esgotos Sanitários foi projetado conforme orientações das normas técnicas vigentes, procurando obedecer às solicitações técnicas referentes às condições de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários, levando-se também em consideração as condições peculiares da edificação e do seu uso.

Os ramais de esgoto foram dimensionados em função do número de unidades de descarga correspondente a cada aparelho sanitário.

No desenvolvimento dos projetos, o resultado buscado foi o escoamento dos efluentes de esgotos sanitários num curto período de tempo, de modo a não permitir o acúmulo de sólidos nas tubulações. Procurou-se também prover a rede de coleta de esgotos de pontos para acesso às instalações, prevendo facilitar as manutenções e desobstruções, assim como dotá-la de fechos hídricos, evitando a entrada de animais e de gases para o ambiente interno da edificação.

As instalações deverão ser executadas com tubos e conexões de PVC rígidos, série reforçada, com conexões por ponta e bolsa com anel de borracha, próprios para instalações prediais de esgoto. Buscou-se favorecer o escoamento através do encaminhamento mais curto e direto possível das instalações, com a utilização de conexões que proporcionam curvas suaves, sem alterações repentinas de direção.

Para o dimensionamento dos Sistemas de Esgotos e de Ventilação, procurou-se manter a apresentação dos diâmetros de forma crescente no sentido do escoamento dos efluentes.

Os tubos de queda seguirão até o pavimento térreo onde, na área externa da



edificação, localizam-se caixas de inspeção existente que receberão seus efluentes.

É, também, integrante do Sistema de Esgotos Sanitários, o Sistema de Ventilação, sendo os ramais interligados e direcionados até colunas de ventilação, que seguem até a cobertura. O Sistema de Ventilação garantirá que os fechos hídricos sejam preservados e que os gases provenientes da rede de esgotos sejam encaminhados para a atmosfera e não adentrem os ambientes internos da edificação.

5. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

5. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Sistema Predial de Águas Pluviais foi projetado conforme orientações das normas técnicas vigentes, procurando obedecer às solicitações técnicas referentes às condições de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários, levando-se também em consideração as condições peculiares da edificação e do seu uso.

Os efluentes serão captados nas coberturas através de grelhas hemisféricas e encaminhadas até o piso por prumadas verticais. Os tubos de queda de águas pluviais seguirão até o piso térreo onde, na área externa da edificação, localizam-se caixas de inspeção existente que receberão seus efluentes.

No desenvolvimento dos projetos, o resultado buscado foi o escoamento dos efluentes de águas pluviais num curto período de tempo.

As instalações aparentes deverão ser executadas com tubos e conexões de Ferro Fundido, até as caixas de inspeção que receberão seus efluentes. Os trechos com tubulações enterradas, a partir das caixas de inspeção, serão em PVC rígido, série reforçada, com conexões por ponta e bolsa com anel de borracha, próprios para instalações prediais de águas pluviais. Buscou-se favorecer o escoamento através do encaminhamento mais curto e direto possível das instalações, com a utilização de conexões que proporcionam curvas suaves, sem alterações repentinas de direção.

O dimensionamento dos Sistemas de Captação de Águas Pluviais foi orientado considerando os índices pluviométricos da região e procurou-se manter a apresentação dos diâmetros de forma crescente no sentido do escoamento dos efluentes.

Os tubos de queda seguirão até o pavimento térreo onde, na área externa da



edificação, localizam-se caixas de inspeção existente que receberão seus efluentes.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os Projetos dos Sistemas Hidráulicos Prediais foram executados de acordo com orientações das normas técnicas brasileiras da ABNT, coordenado com os projetos dos demais sistemas desenvolvidos para a edificação.

A empresa executora das instalações deverá obedecer aos projetos apresentados e, caso necessário, atualizar as documentações apresentando um projeto 'as built' ao finalizar os trabalhos. Para a execução dos serviços deverão ser obedecidas as normalizações técnicas brasileiras referentes às instalações prediais hidráulicas e sanitárias da ABNT assim como as especificações dos fabricantes dos equipamentos e materiais.

A execução dos trabalhos deverá ser feita por profissionais técnicos habilitados pelo CREA, capacitados, cientes dos procedimentos exigidos pela ABNT, pelas concessionárias locais e pelos fabricantes dos materiais e equipamentos.

Devido às circunstâncias que podem surgir no decorrer das obras, impossibilitando a execução das instalações conforme previstas nos projetos, a empresa executora terá autonomia para realizar modificações, com o cuidado de não prejudicar o desempenho dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.

A projetista encontra-se à disposição da empresa executora das instalações hidráulicas e sanitárias para esclarecer quaisquer dúvidas ou necessidades de adequações que se apresentarem no decorrer das obras, referentes aos projetos aqui descritos.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Emprego de ferramentas apropriadas para cada tipo de trabalho;



- Nas passagens retas horizontais, não poderão ser executados furos em vigas ou pilares existentes;
- Nas passagens retas verticais, utilizar os shafts previstos ou indicações existentes nos projetos;
- Todos os ramais horizontais devem ser assentes sobre apoios, sendo braçadeiras fixadas com chumbadores metálicas apropriadas para cada fim nos ramais suspensos e lastro contínuo de concreto magro de 0,60m de largura para os ramais sobre a terra;
- Não serão permitidas as curvas forçadas nos encanamentos;
- Todas as tubulações que trabalham sob pressão deverão ser testadas a uma pressão equivalente no mínimo 1,5 vezes a pressão estática de serviço, porém não superior a 60 mca para qualquer ponto da rede;
- Na montagem de equipamentos, devem ser colocadas uniões ou flanges a fim de facilitar a sua desmontagem;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas;
- A colocação de aparelhos sanitários deve ser feita com máximo esmero, a fim de dar um acabamento de primeira qualidade;
- Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário a ajustagem deve ser feita com peças apropriadas e
- Todos os aparelhos instalados serão testados em presença do engenheiro fiscal da obra.

As tubulações não deverão ser instaladas solidárias às estruturas de concreto, sendo estas passagens previstas nos projetos estruturais e executadas de modo que possam ser manuseadas posteriormente.

O assentamento das tubulações em alvenarias, ou shafts (existente) para este fim, poderá ser executado, garantindo a viabilidade de acesso às instalações para manutenções futuras.

As instalações de tubulações com diâmetros menores que 40 mm poderão ser embutidas diretamente em alvenaria, sendo os rasgos complementados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. No caso dos diâmetros possuírem



diâmetros maiores, o preenchimento com argamassa deverá ser precedido de grapas e telas de ferro, de modo que as tubulações fiquem alinhadas e protegidas.

As tubulações aparentes na parede, sob as lajes, pelos forros e sobre as coberturas, deverão ser fixadas com braçadeiras, suporte e tirantes específicos. Tais suportes deverão obedecer às exigências das normas técnicas, sendo específicos para cada tipo de material e esforços a serem suportados. Em mudanças de direção e pontos de instalações de registros e válvulas deverão ser previstos suporte adicionais.

Deverão ser instalados 'caps' ou 'plugs' para vedar as extremidades das tubulações e os pontos de futura instalação de equipamentos sanitários, até o final da execução das obras.

As tubulações que permanecerão aparentes deverão receber pintura conforme indicação da norma NBR-6493 da ABNT, conforme as descrições a seguir:

- Tubulação de Água Fria - cor verde claro
- Tubulação de Esgoto - cor marrom
- Tubulação de Águas Pluviais - cor azul escuro / preta.

6.1. SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA

O hidrômetro e o ramal predial serão instalados conforme orientação da concessionária local.

As ligações terminais dos lavatórios serão feitas com tubos flexíveis cromados.

As instalações do sistema predial de água fria, quando finalizadas suas execuções, deverão ser submetidas a testes e inspeções, conforme orientado na norma técnica NBR 5626 da ABNT, de modo a serem entregues em condições aptas ao funcionamento.

Para os testes de estanqueidade, as instalações de água fria deverão ser submetidas, durante 1 hora, a uma pressão hidrostática interna de no mínimo 1,5 vezes a pressão estática de serviço, porém inferior a 60 mca para qualquer ponto da rede. A realização dos testes deverá ocorrer antes dos serviços de revestimento das alvenarias e no mínimo 24 horas após a finalização dos trabalhos de instalação das tubulações.



6.2. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTOS SANITÁRIOS E ÁGUAS PLUVIAIS

Para a instalação das tubulações horizontais do sistema de esgotos sanitários e águas pluviais, deverão ser mantidas as declividades mínimas de 2% para os tubos com diâmetro até 75 mm e de 1% para os diâmetros de 100 mm e superiores, exceto quando houver orientação específica em projeto.

Deverão ser utilizadas conexões adequadas nas mudanças de direção, não sendo permitidas as soluções do tipo 'curvar' os tubos através do aquecimento do material. As mudanças de direção serão executadas, preferencialmente, com curvas de raio longo e peças de inspeção. Nas extremidades inferiores dos tubos de queda estão previstas as instalações de curvas reforçadas para 'pé de coluna'.

Deverá ser observado o emprego de tubos e conexões de PVC rígido série reforçada, preferencialmente, e, sempre que possível, compostos por ponta, bolsa e anel, próprios para esgotos sanitários.

As instalações aparentes de águas pluviais serão em Ferro Fundido.

Os ralos e caixas secos e ou sifonados, serão em PVC rígido série reforçada, preferencialmente e sempre que possível, com prolongador quando necessário, com grelha metálica.

As instalações de esgotos sanitários e de águas pluviais que permanecerem aparentes deverão receber o apoio de abraçadeiras ou suportes, sendo o espaçamento de no mínimo de 2,00m para os tubos de queda e de 10 vezes o diâmetro da tubulação para os trechos horizontais.

As conexões com bolsas deverão ser instaladas no sentido do escoamento do fluxo e as junções simples ligadas a joelhos de 45° não deverão ser substituídas por três sanitários, garantindo assim o desempenho eficiente do sistema.

Na extremidade externa dos tubos ventiladores deverão ser previstas as instalações de colarinhos de chapas metálicas ou terminais de ventilação, impedindo o acesso de água de chuva.

As instalações do sistema de esgotos sanitários e de águas pluviais deverão ser inspecionadas e testadas quanto à estanqueidade e continuidade, antes da instalação dos equipamentos sanitários, com a utilização de água ou ar comprimido, sob pressão de no mínimo 3mca, durante um período não inferior a 15 minutos. Para a realização



dos testes, todas as saídas, com exceção da mais alta, deverão estar vedadas.

Para a prova de fumaça, todos os aparelhos sanitários deverão estar instalados, as demais aberturas vedadas, com exceção das mais altas, e os fechos hídricos existentes nas instalações preenchidos com água. Após a saída de fumaça pelos tubos ventiladores, os mesmos deverão ser vedados e a fumaça ser introduzida até atingir uma pressão de 0,025mca e mantida assim durante um mínimo de 15 minutos.

7. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

7. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

- Tubos, conexões, ralos e caixas para Esgoto Sanitário e Águas Pluviais em PVC rígido reforçado;
- Tubos e conexões aparentes para Águas Pluviais em Ferro Fundido;
- Tubos e conexões para Água Fria serão;
- Rede interna de PVC marrom soldável;

Os registros e válvulas deverão ser fabricados em liga de cobre conforme NB - 96 e EB 161, roscas internas e externas conforme ABNT PB - 14 BSP, das marcas DECA, DOCOL ou FABRIMAR.

As instalações a serem executadas na forma do presente Memorial deverão ser garantidas pela firma instaladora quanto à qualidade dos materiais empregados, e ainda quanto à conformidade com as exigências, em vigor nesta data, das repartições e companhias com jurisdição sobre as referidas instalações, pelo prazo mínimo de 5 anos.

A firma instaladora deverá substituir por sua conta qualquer material ou aparelhos de seu fornecimento, que durante o prazo de um ano a contar da data de entrega dos trabalhos, apresentarem defeitos decorrentes de fabricação ou instalação imprópria dos mesmos.

O proponente para a execução das instalações deve enviar, junto com a proposta de preço, a lista completa da qualidade dos materiais que empregarão nestes serviços,



bem como a relação completa com a indicação de três tipos e ou fabricantes para a escolha técnica do proprietário; sendo que deverão ser obedecidas sempre as características técnicas atendidas pelos tipos expressamente citados neste Memorial e Especificação.

8. LISTA DE MATERIAIS

8. LISTA DE MATERIAIS



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Item	Especificação	Unidade	Qtde
Água Fria - Implantação - PVC rígido, soldavel, marrom, para água potavel			
1	Tubo - 25 mm	m	48
2	Tubo - 32 mm	m	108
3	Tubo - 40 mm	m	18
4	Tubo - 50 mm	m	214
5	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 25 mm x 3/4"	unid.	4
6	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 32mm x 1"	unid.	8
7	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 40mm x 1.1/4"	unid.	4
8	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 50mm x 1.1/2"	unid.	16
9	Adaptador com flange para reservatório - 25 mm x 3/4"	unid.	2
10	Adaptador com flange para reservatório - 32 mm x 1"	unid.	2
11	Adaptador com flange para reservatório - 50 mm x 1,1/2"	unid.	9
12	Automatico de boia - 32 mm	unid.	2
13	Bomba recalque agua fria potencia 1CV	unid.	2
14	Cavalete com hidrometro e registro - 25 mm	unid.	1
15	Curva 45° - 32 mm	unid.	3
16	Curva 45° - 50 mm	unid.	2
17	Curva 90° - 25 mm	unid.	12
18	Curva 90° - 32 mm	unid.	14
19	Curva 90° - 40 mm	unid.	3
20	Curva 90° - 50 mm	unid.	25
21	Joelho 90° - 25 mm	unid.	3
22	Joelho 90° - 50 mm	unid.	6
23	Luva - 25 mm	unid.	6
24	Luva - 32 mm	unid.	10
25	Luva - 40 mm	unid.	3
26	Luva - 50 mm	unid.	22
27	Luva redução - 50 mm x 25 mm	unid.	2
28	Luva redução - 50 mm x 32 mm	unid.	1
29	Niple - 32 mm	unid.	2
30	Registro de gaveta bruto - 25 mm	unid.	2
31	Registro de gaveta bruto - 32 mm	unid.	4
32	Registro de gaveta bruto - 40 mm	unid.	2
33	Registro de gaveta bruto - 50 mm	unid.	8
34	Tê 90° - 25 mm	unid.	2
35	Tê 90° - 32 mm	unid.	8
36	Tê 90° - 40 mm	unid.	2
37	Tê 90° - 50 mm	unid.	16
38	Tê 90° - 32 mm x 25 mm	unid.	1
39	Tê 90° - 50 mm x 25 mm	unid.	5
40	Tê 90° - 50 mm x 32mm	unid.	2
41	Torneira de bóia - 25 mm	unid.	2
42	União - 32 mm	unid.	2



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

43	União - 50 mm	unid.	2
44	Valvula de pé e crivo - 40 mm	unid.	2
45	Valvula de retenção - 32 mm	unid.	2

Água Fria - Predio 1 - PVC rígido, soldavel, marrom, para água potavel			
01	Tubo - 25 mm	m	12
02	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 25 mm x 3/4"	unid.	2
03	Curva 90° - 25 mm	unid.	2
04	Joelho 90° - 25 mm	unid.	4
05	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 1/2"	unid.	1
06	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 3/4"	unid.	1
07	Luva - 25 mm	unid.	4
08	Plug - 1/2"	unid.	1
09	Plug - 3/4"	unid.	1
10	Registro de gaveta com acabamento - 25 mm	unid.	1
11	Tê 90° - 25 mm	unid.	1

Água Fria - Predio 2 - PVC rígido, soldavel, marrom, para água potavel			
01	Tubo - 25 mm	m	42
02	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 25 mm x 3/4"	unid.	8
03	Curva 90° - 25 mm	unid.	18
04	Joelho 90° - 25 mm	unid.	3
05	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 1/2"	unid.	4
06	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 3/4"	unid.	8
07	Luva - 25 mm	unid.	12
08	Plug - 1/2"	unid.	4
09	Plug - 3/4"	unid.	8
10	Registro de gaveta com acabamento - 25 mm	unid.	2
11	Registro de pressão para mictorio - 25 mm	unid.	2
12	Tê 90° - 25 mm	unid.	9

Água Fria - Predio 3 - PVC rígido, soldavel, marrom, para água potavel			
01	Tubo - 25 mm	m	42
02	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 25 mm x 3/4"	unid.	8
03	Curva 90° - 25 mm	unid.	12
04	Joelho 90° - 25 mm	unid.	9
05	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 1/2"	unid.	3
06	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 3/4"	unid.	4
07	Luva - 25 mm	unid.	12
08	Plug - 1/2"	unid.	3
09	Plug - 3/4"	unid.	4
10	Registro de gaveta com acabamento - 25 mm	unid.	4
11	Tê 90° - 25 mm	unid.	2



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Água Fria - Predio 4 - PVC rígido, soldavel, marrom, para água potável			
01	Tubo - 25 mm	m	42
02	Adaptador com bolsa e rosca para registro - 25 mm x 3/4"	unid.	8
03	Chuveiro elétrico - baixa pressão	unid.	1
04	Curva 90° - 25 mm	unid.	15
05	Joelho 90° - 25 mm	unid.	4
06	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 1/2"	unid.	2
07	Joelho 90° azul com bucha de latão - 25 mm x 3/4"	unid.	4
08	Luva - 25 mm	unid.	12
09	Plug - 1/2"	unid.	2
10	Plug - 3/4"	unid.	4
11	Registro de gaveta com acabamento - 25 mm	unid.	3
12	Registro de pressão com acabamento - 25 mm	unid.	1
13	Tê 90° - 25 mm	unid.	4

Esgoto Sanitário - Geral - PVC rígido, serie reforçada, para esgoto Sanitário			
01	Tubo - 100 mm	m	126
02	Caixa de inspeção em alvenaria - 60cmx60cm - profundidade até	unid.	6
03	Luva simples - 100 mm	unid.	16

Esgoto Sanitário - Prédio 1 - PVC rígido, serie reforçada, para esgoto Sanitário			
01	Tubo - 40 mm	m	6,00
02	Tubo - 50 mm	m	18,00
03	Tubo - 100 mm	m	6,00
04	Adaptador com junta elastica para sifão metalico - 40 mm x 1.1/2"	unid.	1,00
05	Adaptador para valvula de lavatorio - 40 mm x 1.1/2"	unid.	1,00
06	Caixa sifonada saída 50 mm - bitola 150 x 150 x 50	unid.	1,00
07	Curva 45° curta - 50 mm	unid.	2,00
08	Curva 90° curta - 40 mm	unid.	2,00
09	Curva 90° curta - 50 mm	unid.	2,00
10	Curva 90° curta - 100 mm	unid.	1,00
11	Joelho 45° - 50 mm	unid.	1,00
12	Joelho 90° - 40 mm	unid.	1,00
13	Joelho 90° - 50 mm	unid.	2,00
14	Joelho 90° com bolsa para anel - 40 mm x 1.1/2"	unid.	1,00
15	Junção simples - 100 mm x 50 mm	unid.	1,00
16	Ligação saída do vaso sanitário - 100 mm	unid.	1,00
17	Luva - 40 mm	unid.	8,00
18	Luva simples - 50 mm	unid.	22,00
19	Luva simples - 100 mm	unid.	5,00
20	Tê sanitário - 50 mm x 50 mm	unid.	3,00
21	Terminal de ventilação - 50 mm	unid.	1,00



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

22	Prolongamento para caixa sifonada - 150 mm	unid.	1,00
23	Vedação para saída de bacia sanitaria - 100 mm	unid.	1,00

Esgoto Sanitário - Prédio 2 - PVC rígido, serie reforçada, para esgoto Sanitário			
01	Tubo - 40 mm	m	24
02	Tubo - 50 mm	m	42
03	Tubo - 100 mm	unid.	18
04	Adaptador com junta elastica para sifão metalico - 40 mm x 1.1/2"	unid.	6
05	Adaptador para valvula de lavatorio e/ou tanque - 40 mm x 1.1/2"	unid.	6
06	Bucha de redução longa - 50 mm x 40 mm	unid.	8
07	Caixa sifonada saída 50 mm - bitola 150 x 150 x 50	unid.	2
08	Curva 45° curta - 50 mm	unid.	3
09	Curva 45° curta - 100 mm	unid.	1
10	Curva 90° curta - 40 mm	unid.	12
11	Curva 90° curta - 50 mm	unid.	4
12	Curva 90° curta - 100 mm	unid.	4
13	Joelho 45° - 40 mm	unid.	2
14	Joelho 90° - 40 mm	unid.	6
15	Joelho 90° com bolsa para anel - 40 mm x 1.1/2"	unid.	8
16	Junção simples - 50 mm x 50 mm	unid.	2
17	Junção simples - 100 mm x 50 mm	unid.	2
18	Ligação saída do vaso sanitário - 100 mm	unid.	4
19	Luva - 40 mm	unid.	54
20	Luva simples - 50 mm	unid.	48
21	Luva simples - 100 mm	unid.	22
22	Tê sanitário - 50 mm x 50 mm	unid.	7
23	Tê sanitário - 100 mm x 50 mm	unid.	2
24	Terminal de ventilação - 50 mm	unid.	1
25	Prolongamento para caixa sifonada - 150 mm	unid.	2
26	Vedação para saída de bacia sanitaria - 100 mm	unid.	4

Esgoto Sanitário - Prédio 3 - PVC rígido, serie reforçada, para esgoto Sanitário			
01	Tubo - 40 mm	m	18
02	Tubo - 50 mm	m	36
03	Tubo - 75 mm	m	6
04	Tubo - 100 mm	unid.	24
05	Adaptador com junta elastica para sifão metalico - 40 mm x 1.1/2"	unid.	5
06	Adaptador para valvula de lavatorio e/ou tanque - 40 mm x 1.1/2"	unid.	5
07	Bucha de redução longa - 50 mm x 40 mm	unid.	1
08	Caixa sifonada saída 50 mm - bitola 150 x 150 x 50	unid.	5
09	Caixa sifonada com tampa em PVC ou alumínio saída 75 mm - bitola 250 x	unid.	1
10	Curva 45° curta - 50 mm	unid.	5
11	Curva 45° curta - 75 mm	unid.	3



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

12	Curva 45° curta - 100 mm	unid.	2
13	Curva 87°30' curta para pé de coluna - 100 mm	unid.	1
14	Curva 90° - 40 mm	unid.	10
15	Curva 90° curta - 50 mm	unid.	7
16	Curva 90° curta - 100 mm	unid.	4
17	Joelho 45° - 40 mm	unid.	4
18	Joelho 90° - 40 mm	unid.	5
19	Joelho 90° - 50 mm	unid.	5
20	Joelho 90° com bolsa para anel - 40 mm x 1.1/2"	unid.	5
21	Junção simples - 75 mm x 50 mm	unid.	1
22	Junção simples - 100 mm x 100 mm	unid.	4
23	Ligação saída do vaso sanitário - 100 mm	unid.	3
24	Luva - 40 mm	unid.	34
25	Luva simples - 50 mm	unid.	53
26	Luva simples - 75 mm	unid.	6
27	Luva simples - 100 mm	unid.	33
28	Redução excentrica - 75 mm x 50 mm	unid.	1
29	Redução excentrica - 100 mm x 50 mm	unid.	4
30	Tê sanitário - 50 mm x 50 mm	unid.	9
31	Tê sanitário - 75 mm x 50 mm	unid.	1
32	Tê sanitário - 100 mm x 50 mm	unid.	1
33	Terminal de ventilação - 50 mm	unid.	1
34	Prolongamento para caixa sifonada - 150 mm	unid.	5
35	Prolongamento para caixa sifonada - 250 mm	unid.	1
36	Vedação para saída de bacia sanitaria - 100 mm	unid.	3

Esgoto Sanitário - Predio 04 - PVC rígido, serie reforçada, para esgoto Sanitário			
01	Tubo - 40 mm	m	12
02	Tubo - 50 mm	m	54
03	Tubo - 75 mm	m	30
04	Tubo - 100 mm	unid.	6
05	Adaptador com junta elastica para sifão metalico - 40 mm x 1.1/2"	unid.	3
06	Adaptador para valvula de lavatorio e/ou tanque - 40 mm x 1.1/2"	unid.	3
07	Bucha de redução longa - 50 mm x 40 mm	unid.	1
08	Caixa sifonada saída 50 mm - bitola 150 x 150 x 50	unid.	4
09	Caixa sifonada com tampa em PVC ou alumínio saída 75 mm - bitola 250 x	unid.	1
10	Curva 45° curta - 50 mm	unid.	1
11	Curva 45° curta - 100 mm	unid.	3
12	Curva 87°30' curta para pé de coluna - 100 mm	unid.	1
13	Curva 90° - 40 mm	unid.	6
14	Curva 90° curta - 50 mm	unid.	3
15	Curva 90° curta - 100 mm	unid.	3
16	Joelho 45° - 40 mm	unid.	2
17	Joelho 45° - 50 mm	unid.	1



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

18	Joelho 45° - 75 mm	unid.	1
19	Joelho 90° - 40 mm	unid.	1
20	Joelho 90° - 50 mm	unid.	5
21	Joelho 90° com bolsa para anel - 40 mm x 1.1/2"	unid.	3
22	Junção simples - 75 mm x 75 mm	unid.	1
23	Junção simples - 100 mm x 50 mm	unid.	1
24	Junção simples - 100 mm x 75 mm	unid.	1
25	Junção simples - 100 mm x 100 mm	unid.	2
26	Ligação saída do vaso sanitário - 100 mm	unid.	2
27	Luva - 40 mm	unid.	18
28	Luva simples - 50 mm	unid.	60
29	Luva simples - 75 mm	unid.	20
30	Luva simples - 100 mm	unid.	16
31	Redução excentrica - 75 mm x 50 mm	unid.	1
32	Redução excentrica - 100 mm x 50 mm	unid.	2
33	Tê sanitário - 50 mm x 50 mm	unid.	9
34	Tê sanitário - 75 mm x 50 mm	unid.	1
35	Terminal de ventilação - 50 mm	unid.	1
36	Prolongamento para caixa sifonada - 150 mm	unid.	4
37	Prolongamento para caixa sifonada - 250 mm	unid.	1
38	Vedação para saída de bacia sanitaria - 100 mm	unid.	2

Águas Pluviais - Geral - Ferro Fundido

01	Tubo - 100 mm	m	534
02	Tubo - 150 mm	unid.	78
03	Caixa de inspeção em alvenaria - 60cmx60cm - profundidade até 1,00m	unid.	18
04	Curva curta 90° - 100 mm	unid.	30
05	Curva curta 90° - 150 mm	unid.	6
06	Grelha Hemisferica - 100 mm	unid.	15
07	Grelha Hemisferica - 150 mm	unid.	3
08	Joelho 90° - 100 mm	unid.	15
09	Joelho 90° - 150 mm	unid.	6
10	Luva - 100 mm	unid.	84
11	Luva - 150 mm	unid.	29
12	Sistema suportes - 100 mm	vb	1
13	Sistema suportes - 150 mm	vb	1

Águas Pluviais - Prédio 1 - Ferro Fundido

01	Tubo - 100 mm	m	18
02	Grelha Hemisferica - 100 mm	unid.	1
03	Joelho 90° - 100 mm	unid.	1
04	Luva - 100 mm	unid.	4
05	Sistema suportes - 100 mm	vb	1



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

Águas Pluviais - Prédio 2 - Ferro Fundido			
01	Tubo - 100 mm	m	18
02	Grelha Hemisferica - 100 mm	unid.	1
03	Joelho 90° - 100 mm	unid.	1
04	Luva - 100 mm	unid.	4
05	Sistema suportes - 100 mm	vb	1

Águas Pluviais - Prédio 3 - Ferro Fundido			
01	Tubo - 100 mm	m	12
02	Grelha Hemisferica - 100 mm	unid.	1
03	Joelho 90° - 100 mm	unid.	1
04	Luva - 100 mm	unid.	4
05	Sistema suportes - 100 mm	vb	1

Águas Pluviais - Prédio 04 - Ferro Fundido			
01	Tubo - 100 mm	m	42
02	Caixa de inspeção em alvenaria - 60cmx60cm - profundidade até 1,00m	unid.	2
03	Curva curta 90° - 100 mm	unid.	4
04	Grelha Hemisferica - 100 mm	unid.	2
05	Joelho 90° - 100 mm	unid.	2
06	Luva - 100 mm	unid.	28
07	Sistema suportes - 100 mm	vb	1



PAVIMENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar o Relatório das Seções de Pavimentos adotadas para pavimentos novos e para a recuperação de Pavimento do Projeto Básico para Implantação de Terminais de Ônibus - Terminal Estação Itapark, no município de Mauá.

O dimensionamento das estruturas do pavimento seguirá as instruções de projeto da Prefeitura Municipal de São Paulo.

O dimensionamento das estruturas deste pavimento será realizado a partir da capacidade de suporte do subleito, traduzida pelo CBR de projeto e do número "N" de operações do eixo simples padrão de 8,2 t equivalente para o período de projeto de 10 anos para pavimento flexível, e 20 anos para pavimento rígido.

2. PARÂMETROS DE PROJETO

1. PARÂMETROS DE PROJETO

Para o dimensionamento das estruturas foram utilizadas as "Instruções de Projeto (IP)" publicadas em junho de 2004 pela Secretaria de Infra-estrutura Urbana da Prefeitura do Município de São Paulo, sendo:

- IP-02 – Classificação das Vias;
- IP-05 – Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Meio Pesado, Pesado, Muito Pesado e Faixa Exclusiva de Ônibus.
- IP-07 - Dimensionamento de Pavimentos de Concreto



- IP-09 – Projeto de Reforço para Restauração de Pavimentos Flexíveis.

A seguir são apresentados os parâmetros empregados, assim como os dimensionamentos realizados.

2.1 TRÁFEGO

Fatores de fundamental importância para o dimensionamento de estruturas de pavimento são o tipo e o volume de tráfego que o solicitará, pois os esforços internos solicitantes que surgirão estão diretamente relacionados com a magnitude das cargas e com a configuração dos eixos aplicados ao pavimento.

Para o dimensionamento das estruturas de pavimento asfáltico o tráfego é caracterizado pelo número “N” de solicitações de um eixo padrão. Todos os tipos de eixo e cargas dos veículos comerciais previstos para solicitá-lo ao longo do período de projeto são convertidos para um eixo simples de rodas duplas (ESRD), com carregamento de 8,2 tf.

Ressalta-se que o volume de tráfego de veículos de passeio é desconsiderado, dado que a carga aplicada ao pavimento é de magnitude desprezível em relação àquela imposta pelos veículos comerciais.



Para o projeto em questão, baseado no quadro 2.1 (IP-02-PMSP), adotou-se como tráfego “Muito Pesado” como tráfego de projeto, por se tratar de vias coletoras e estruturais com faixa exclusiva de ônibus, tendo como número “N” característico:

$$N = 5,0 \times 10^7$$

2.2 SUPORTE DO SUBLEITO

A capacidade do suporte do subleito é expressa pelo CBR (*Califórnia Bearing Ratio*), ou Índice de Suporte Califórnia, valor utilizado para dimensionamento de pavimentos.

Para o projeto em questão está sendo adotado um solo com CBR superior ou igual a 10% e expansão menor ou igual a 2%.

Notas Importantes:

- O lençol de água subterrânea deverá estar rebaixado a pelo menos 1,50m em relação à cota de fundação do pavimento (camada de terraplenagem acabada).
- O subleito ou camada final de terraplenagem deverá:
 - a) Apresentar CBR $\geq 10\%$ e expansão $\leq 2\%$ e ser isento de matéria orgânica ou outros materiais nocivos ao desempenho do pavimento;
 - b) Nos segmentos em corte precisa ser escarificado e compactado na energia intermediária em uma profundidade de pelo menos 0,40m. Para tanto, deve ser feito rebaixo nos cortes de 40 cm, com compactação do fundo desta caixa e reposição deste mesmo material em duas camadas de 20 cm cada;
 - c) Nos aterros, há necessidade de ser garantido que nos últimos 60 cm (camadas finais do aterro), as camadas compactadas sejam de material de qualidade



superior ou idêntico ao especificado para o subleito (ver item a), provenientes dos cortes ou caixas de empréstimos.

- A camada de BGS deverá ser compactada com $GC \geq 100\%$ (Proctor Modificado).

3. DIMENSIONAMENTO

2. DIMENSIONAMENTO

3.1 PAVIMENTO SEMI-RÍGIDO

O dimensionamento do pavimento novo a ser implantado seguiu as “Diretrizes de Projeto para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Meio Pesado, Pesado, Muito Pesado e Faixa Exclusiva de Ônibus” – IP-05, da SIURB/PMSP.

O procedimento especifica a determinação da espessura total necessária para o pavimento, em termos de material granular, em função dos dados geotécnicos e das características de tráfego solicitante. Este último parâmetro também é utilizado na determinação da espessura mínima de revestimento asfáltico.

Para o dimensionamento das estruturas de pavimento a serem implantadas serão utilizadas as inequações e conceitos descritos na Instrução de Projeto IP-05 da PMSP/SP.

$$- R \times K_R + B \times K_B \geq H_{SB} \quad (1)$$

$$- R \times K_R + B \times K_B + h_{SB} \times K_{SB} \geq H_{REF} \quad (2)$$



$$- R \times K_R + B \times K_B + h_{SB} \times K_{SB} + h_{REF} \times K_{REF} \geq H_{SL} \quad (3)$$

Onde:

K_R, K_B, K_{SB}, K_{REF} representam os coeficientes estruturais do revestimento, da base, da sub-base e do reforço do subleito, respectivamente; R, B, h_{SB} e h_n as espessuras das camadas de revestimento, base, sub-base e reforço do subleito; H₂₀, H_n e h_m as espessuras equivalentes estruturais acima da sub-base, do reforço do subleito e do subleito, respectivamente.

Fixadas estas espessuras, procede-se a determinação das demais camadas constituintes da estrutura do pavimento. As espessuras, dadas em termos de material granular, são convertidas em espessuras reais dos materiais utilizados através dos coeficientes de equivalência estrutural, que expressam a relação entre a espessura necessária de material granular e do material utilizado, de forma que ambos apresentem desempenho estrutural semelhante.

3.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO SEMI-RÍGIDO

Conforme cálculo do CBR de projeto, o subleito deverá apresentar CBR igual ou superior a 10%.

O número “N” de solicitações equivalentes ao eixo padrão utilizado é igual a $5,0 \times 10^7$, conforme indicado no item 2.1.

A partir do ábaco de dimensionamento constante no método, determinam-se as espessuras necessárias em termos de material granular, mostrados a seguir:

CBR_{PROJETO} = 10%, temos:



Espessura $H_{SB} = 30$ cm

Espessura $H_{SL} = 46$ cm

Determinação das espessuras:

- Revestimento

Adotado a espessura do revestimento: $H_R = 12,5$ cm.

- Base (Brita Graduada Simples)

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{SB}$$

$$12,5 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 30 : . B \geq 5,0 \text{ cm}$$

Espessura mínima adotada para a camada de BGS = 15,0 cm.

- Sub-Base (Brita Graduada Tratada com Cimento $\geq 4\%$)

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{SB} \times K_{SB} \geq H_{REF}$$

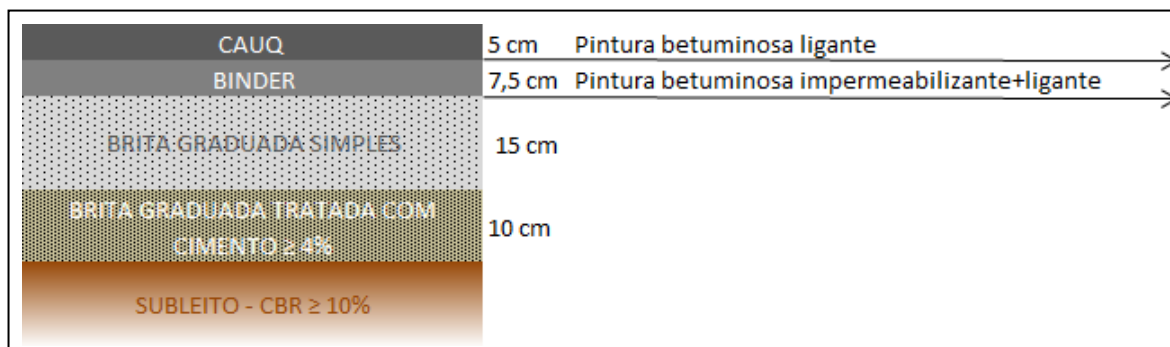
$$12,5 \times 2,0 + 15,0 \times 1,0 + h_{SB} \times 1,4 \geq 48,0 : . h_{SB} \geq 5,7 \text{ cm}$$



Espessura mínima adotada para a camada de BGTC = 10,0 cm.

Com base no exposto, foi dimensionada a estrutura de pavimento apresentada a seguir:

Material	K	Espessura Física H (cm)	Espessura Equivalente Estrutural resultante (cm)
CAUQ	2,0	12,5	25,0
Brita Graduada Simples	1,0	15	15,0
Brita Graduada Tratada com Cimento	1,4	10	14,0
Melhoria do Subleito CBR ≥ 10 %			
Espessura Total Equivalente			54,0



3.2.1 VERIFICAÇÃO MECANICISTA

A verificação mecanicista foi realizada através do programa DIMPAV da Prefeitura Municipal de São Paulo, e os resultados se encontram em Anexo.



3.1 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO RÍGIDO

As características do tráfego, que solicitará o pavimento, são de fundamental importância para o correto dimensionamento das estruturas de pavimento, uma vez que se relacionam intimamente com os esforços internos solicitantes na estrutura do pavimento, quando submetido ao carregamento pela passagem de veículos comerciais.

Os métodos de dimensionamento baseiam-se fundamentalmente nas características de suporte do solo de fundação (medido pelo coeficiente de recalque), na consideração das propriedades mecânicas do concreto (resistência à tração na flexão) e nas características do carregamento. Atende à limitação de deformações permanentes excessivas e de tensões que possam provocar a ruptura por cisalhamento dos solos da base, sub-base e subleito.

3.1.1 DADOS BÁSICOS CONSIDERADOS

Em função da falta de dados característicos do volume de tráfego real no local e também do subleito existente e apesar de adotar tráfego pesado, outros dados importantes também foram considerados em função da segurança e também durabilidade do pavimento dimensionado como:

- Carga por eixo simples padrão de 8,2tf ou 80KN;
- Número “N” característico - 5×10^7 ;
- ISC adotado $\geq 10\%$;
- Revestimento em placa de concreto com resistência à tração na flexão de 4,5 MPa ou 45 Kgf/cm²;



- Base em Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC) com resistência à tração na flexão de projeto $\geq 0,7$ MPa aos 28 dias, ou alternativamente, resistência à compressão simples ≥ 9 MPa aos 28 dias;
- Sub-base granular com ISC $\geq 30\%$;
- Pavimento rígido sem acostamento e com juntas com barras de transferência e de ligação.

3.1.2 VARIÁVEIS DE DIMENSIONAMENTO

Existem alguns parâmetros que se tornaram indispensáveis para o dimensionamento de um pavimento de concreto.

3.1.2.1 RELAÇÃO DE TENSÕES

Trata-se da razão entre a tensão de tração na flexão produzida no pavimento pela passagem de uma carga qualquer e a resistência característica à tração na flexão do concreto onde haverá um limite de aplicações da carga considerada, acima do qual o concreto romperá por efeito de fadiga.

3.1.2.2 CONSUMO DE RESISTÊNCIA À FADIGA

O procedimento de verificação por consumo à fadiga do concreto e de bases cimentadas, é realizado tendo-se por hipótese a regra de Palmgren-Miner - A Lei de Miner, onde o consumo total admissível de fadiga é de 100%, onde a solicitação de carga dos eixos simples é o de maior influência neste fenômeno.

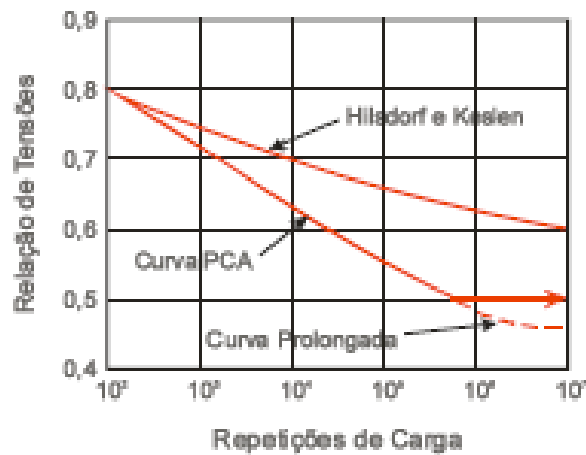


Figura 01 - Curva de fadiga

3.3.2.3 DANOS POR EROSÃO

Trata-se da perda de material no topo da camada imediatamente sob a placa de concreto manifestando-se sob a forma de deformações verticais críticas.

A equação para o dano por erosão, em porcentagem, é:

$$100 \sum n_i (C_2 / N_i)$$

Sendo:

n_i = número previsto de repetições de uma carga de eixo da classe “i”;

N_i = número admissível de repetições da mesma carga;

$C_2 = 0,06$ para pavimentos sem acostamento de concreto.



3.1.3 PLANILHA DE CÁLCULO E ANÁLISE DO PAVIMENTO DE CONCRETO

Na seqüência encontra-se a planilha de cálculo utilizada para o dimensionamento da estrutura de pavimento determinada em função do módulo de reação no topo do sistema subleito-sub-base e demais variáveis de dimensionamento.

Tabela 01 - Características adotadas para dimensionamento.

Camada	Material	K no topo do sistema	Resistência Característica	FSC	Espessura da Placa	Fator de Fadiga
Revestimento	CCP	58,7Mpa/m	fct,f = 4,5 Mpa	1	21 cm	3,05/4,5 = 0,68
Base	BGTC	54,7 Mpa/m	fct,f = 2,0 Mpa		17 cm	0,88/2 = 0,44

Tabela 02 - Análise da estrutura adotada.

Camada	Material	Eixo Padrão (tf)	Carga por eixo (kN)	Carga por eixo x FSC (kN)	Tensão na placa	Relação de Tensões	Nº de repetições previstas	Análise de Fadiga		
								Nº de repetições admissíveis	Consumo à fadiga (CRF%)	Danos por erosão (%)
Revestimento	CCP	8,2	80	160	30,5 kgf/cm ²	0,68	5,00E+07	6,57E+08	7,61%	0,46%
Base	BGTC				8,8 kgf/cm ²	0,44	5,00E+07	3,16E+20	0,00%	0,00%

Onde:

- Relação de Tensões é igual à tensão de tração na flexão devida à carga dividida pela resistência característica à tração na flexão do concreto;



- Consumo de Resistência à Fadiga calculada em função da Relação de Tensões é aceita quando inferior a 125%, para MR de 28 dias de cura ou inferior a 100%, para MR de 90 dias de cura;
- Danos por Erosão calculada em função da espessura adotada para a placa de concreto e o módulo de reação do sistema subleito - sub-base.
- A verificação á fadiga foi realizada através do programa Dimpav da Prefeitura Municipal de São Paulo, e se encontra em anexo.

3.1.4 PROJETO DE JUNTAS

Para a execução do projeto de juntas, foram analisadas as situações passíveis de solicitação de rodas nas bordas e centro da placa de concreto. Assim, as juntas longitudinais foram dispostas de tal maneira que as solicitações nos cantos das placas fossem quase que inviáveis, reforçando com a adoção de armadura distribuída. Dentro do mesmo critério, as juntas transversais foram dispostas de forma a evitar fissurações e quebra de borda, adotando também armadura distribuída.

O primeiro corte deverá ser executado com 3 mm de largura com o concreto semi-endurecido e o segundo corte, com 6 mm de largura para conformação do reservatório de selante, ambas no sentido transversal da pista.

3.1.4.1 BARRAS DE TRANSFERÊNCIA

Tem a função de permitir determinada transferência de carga entre duas placas consecutivas.

Para as placas foram adotadas como características das barras a serem utilizadas os seguintes resultados:



- Aço: CA-25;
- Diâmetro: Ø 25 cm;
- Comprimento: 1 = 46 cm;
- Espaçamentos entre barras: 30 cm.

ESPESSURA DA PLACA (mm)	DIÂMETRO DA BARRA (mm)	COMPRIMENTO (mm)	ESPAÇAMENTO (mm)
< 200	20	400	300
200-250	25	460	300
>=250	32	460	300

Fonte: IP – 07 – PMSP - 2004.

Quadro 01 - Tabela de dimensões adotadas para barras de transferência aço CA-25.

3.1.4.2 BARRAS DE LIGAÇÃO

Tem a função de manter fortemente unidas as faces de duas placas posicionadas lado a lado, livrando de possíveis deformações laterais. Sua área é determinada através da seguinte fórmula:

$$A_s = \frac{b \cdot f \cdot \gamma_c \cdot h}{100 \cdot S}$$

Onde:

b - largura da placa (m);

f - coeficiente de atrito entre a placa de concreto e a camada subjacente (geralmente = 1,5);

γ - peso específico do concreto (kgf/cm²);

S - tensão admissível no aço (kgf/cm²).

Para:



$\gamma = 2.400 \text{ kg/m}^3$ (concreto não armado);

aço CA-25

$h = 24 \text{ cm}$

Para o comprimento da barra, que garante sua aderência ao concreto, é dado pela expressão:

$$\ell = \frac{S \cdot d}{t_b} + 7,5$$

Onde:

L_b - comprimento;

S - tensão admissível no aço (kgf/cm^2);

d - diâmetro da barra de ligação;

t_b - tensão de aderência entre o aço e o concreto ($24,5 \text{ kgf/cm}^2$);

7,5 - margem de segurança contra o desalinhamento das barras (cm).

Definidos todos os parâmetros de cálculo, para a espessura e largura do pavimento de concreto adotado temos:

Tabela 03 - Dimensionamento das barras de ligação.

Largura da placa (m)	Barra em Aço CA -50		
	Diâmetro (mm)	Espaçamento (mm)	Comprimento (mm)
$4 \leq L \leq 5$	12,5	600	600

3.1.4.3 SELAGEM DE JUNTAS

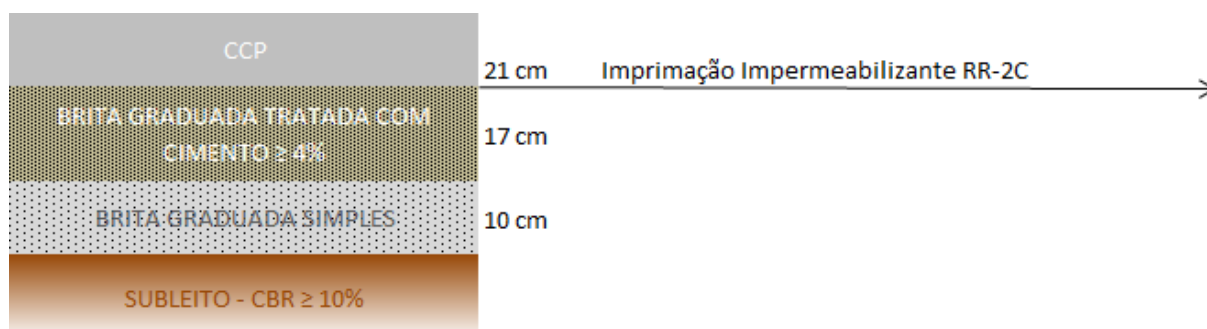
A execução e o material para selagem das juntas são fatores bastante importantes no que se refere o tempo de vida útil do pavimento de concreto. As juntas influenciam no surgimento de fissuras, bombeamento de finos, transferência de cargas e deformações na placa.

Tendo como objetivo evitar manutenções destas juntas quanto da própria placa de concreto antes do período correto para pavimento rígido, o selante mais indicado é o qualificado como pré-moldado de poliuretano que atinge um nível de comportamento depois de instalado excedente por outras classes.

3.1.5 ESTRUTURA RÍGIDA

Para o pavimento rígido a ser implantado nas paradas de ônibus a espessura da placa de Concreto de Cimento Portland (CCP) será de 21 cm, a base em Brita Graduada Tratada com Cimento deverá ser de 17 cm, e a sub-base granular de 10 cm.

A estrutura dimensionada para as paradas de ônibus é a seguinte:





4. RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

4. RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL EXISTENTE

No entorno da estação atualmente existe uma estrutura de pavimento que deverá ser recuperada com a fresagem de 5 cm e a recomposição do revestimento com 5 cm em CAUQ em toda a extensão.

5. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

5. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

Nos locais onde será implantado o terminal de ônibus com predominância de tráfego pesado, será necessário realizar a demolição do pavimento existente para a implantação de uma estrutura rígida, que atenda aos esforços solicitados, evitando deformações e afundamentos.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Os serviços implantação/restauração deverão ser executados conforme as especificações técnicas estabelecidas pelo PMSP/SP.

Caso não sejam seguidas as instruções de execução, os dimensionamentos apresentados não terão validade.

A tabela seguinte apresenta as especificações necessárias para a execução do projeto



proposto.

Tabela 04 – Especificações Técnicas

Camada	Espessura (cm)
Concreto Asfáltico	PMSP/SP ESP-03/2009
Dimensionamento de Pavimentos de Concreto	IP – 07/2004
Binder	PMSP/SP ESP-03/2009
Imprimadura Ligante	PMSP/SP ESP-09/92
Imprimadura Impermeabilizante	PMSP/SP ESP-09/92
Brita Graduada Simples	PMSP/SP ESP-06/92
Brita Graduada Tratada com Cimento 4%	ET-DE-P00/009
Subleito (CBR \geq 10,0%)	PMSP/SP ESP-01/2004
Serviços Preliminares	PMSP/SP ESP-01/92
Guias e Sarjetas	PMSP/SP IE-2, IE-3, IE-4
Embocaduras	CPA/SEHAB/005/2001



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

ANEXO - VERIFICAÇÃO MECANICISTA PAV. SEMI-RÍGIDO – DIMPAV

Tráfego

Faixa Exclusiva de Ônibus Sim Não

Repetições do Eixo Padrão

50.000.000

Tráfego Muito Pesado

Características dos Materiais das Camadas

Revestimento

Concreto Asfáltico Usinado a Quente

Binder sob o revestimento? Sim Não

Material: PMQ/Binder

Base

Brita Graduada Simples

Sub-Base

Sim

Material de Sub-Base: BGTC, fck > 4,5 MPa (aos 7 dias)

CBR (%)

30

Não

Reforço

Sim

Material de Reforço: Não Aplicável

CBR (%)

Não

Subleito

Classificação MCT Sim

LG

CBR (%)

10

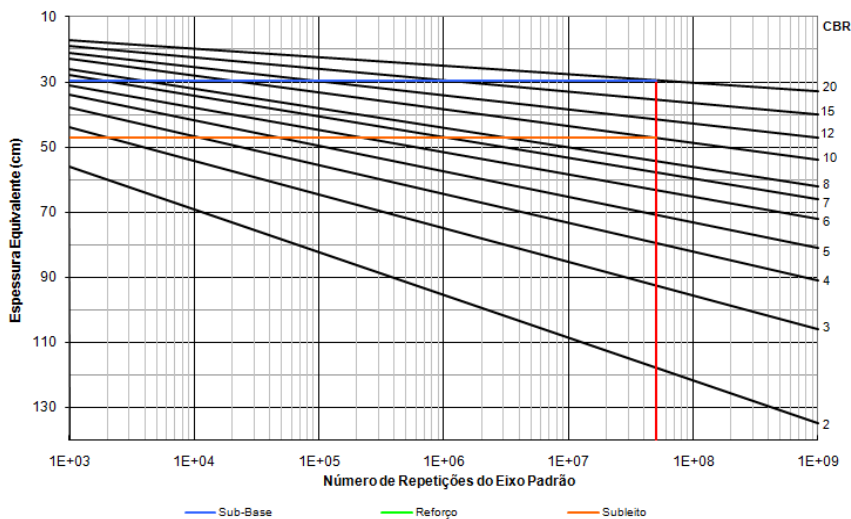
Não

Há necessidade de rachão para estabilização do subleito

Dimensiona

Dimensionamento

Camada	Material	Espessura (cm)	CBR (%)	Heq (cm)	K	K x H	$\Sigma K \times H$	$\Sigma K \times H \geq Heq$	Observações
Revestimento	Concreto Asfáltico Usinado a Quente	8,0			2,0	16,0			
Binder	Binder	5,0			1,8	9,0			
Base	Brita Graduada Simples	15,0			1,0	15,0			
Sub-Base	BGTC, fck > 4,5 MPa (aos 7 dias)	10,0	30,0	35,4	1,7	17,0	40,0	OK	Espessura mínima
Reforço	Não Aplicável								
Subleito			10,0	47,3			57,0	OK	





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ SECRETÁRIA DE OBRAS

DADOS DOS MATERIAIS DAS CAMADAS E TRÁFEGO

REVESTIMENTO

Material	Concreto Asfáltico Usinado a Quente	
Estabilidade		(kgf)
Fluência (1/100")		(1/100)"
Módulo de Resiliência - Correlação	0	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Ensaio	35.000	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Assumido	<input type="radio"/> Correlação <input checked="" type="radio"/> Ensaio	
Espessura Inicial	8,0	(cm)
Fator Campo x Laboratório	100	
Espessura Final	8,0	(cm)
Espessura Total Inicial	13,0	(cm)
Módulo Equivalente Inicial	25.974	(kgf/cm ²)

BINDER

Material	Binder	
Estabilidade		(kgf)
Fluência (1/100")		(1/100)"
Módulo de Resiliência - Correlação	0	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Ensaio	15.000	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Assumido	<input type="radio"/> Correlação <input checked="" type="radio"/> Ensaio	
Espessura	5,0	(cm)

BASE GRANULAR

Material	Brita Graduada Simples	
Módulo de Resiliência	3000	(kgf/cm ²)
Espessura	15,0	(cm)

SUB-BASE CIMENTADA

Material	BGTC, fck > 4,5 MPa (aos 7 dias)		
	A	B	Fator
Modelo de Fadiga	BGTC		10,00
Resistência a Tração na Flexão	17,1370	-19,6080	
Módulo de Resiliência	10,0		(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência	75000		(kgf/cm ²)
Espessura Inicial (cm)	10,0		(cm)
Espessura Final (cm)	13,0		(cm)

SUBLEITO

Tipo de Solo	LA' ou LG'	
	A	B
Modelo	22,0000	0,8000
CBR	10	(%)
Módulo de Resiliência - Correlação	1.388	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Ensaio	800	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Assumido	<input type="radio"/> Correlação <input checked="" type="radio"/> Ensaio	
Módulo Equivalente da Fundação	800	(kgf/cm ²)

REFORÇO

Material	Escolha o Material	
CBR	0	(%)
Espessura	0	(cm)
Módulo de Resiliência - Correlação	Ensaio	(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Ensaio		(kgf/cm ²)
Módulo de Resiliência - Assumido	<input type="radio"/> Correlação <input checked="" type="radio"/> Ensaio	

TRÁFEGO

Número de Repetições do Eixo Padrão	5,000E+07
-------------------------------------	-----------

ANÁLISE MECANICISTA DA ESTRUTURA

BASE CIMENTADA (Verificar fator Campo x Laboratório)

Espessura (cm)	Tensão (kgf/cm ²)	RT	N adm
10	6,102	0,610	1,485E+06
11	5,789	0,579	6,112E+06
12	5,517	0,552	2,086E+07
13	5,278	0,528	6,135E+07

REVESTIMENTO (Verificar fator Campo x Laboratório)

Espessura (cm)	Binder (cm)	Total (cm)	E eq (kgf/cm ²)	Deformação (x10E-4 mm/mm)	N adm
8,0	5,0	13,0	25.974	3,078E-05	5,773E+20



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

ANEXO - VERIFICAÇÃO À FADIGA – MÉTODO DA PMSP - DIMPAV

DADOS DO TRÁFEGO

Horário	% Tráfego
0h - 1h	1,8
1h - 2h	1,8
2h - 3h	1,8
3h - 4h	1,8
4h - 5h	1,8
5h - 6h	1,8
6h - 7h	6,0
7h - 8h	12,0
8h - 9h	12,0
9h - 10h	6,0
10h - 11h	1,8
11h - 12h	1,8
12h - 13h	1,8
13h - 14h	1,8
14h - 15h	1,8
15h - 16h	1,8
16h - 17h	6,0
17h - 18h	12,0
18h - 19h	12,0
19h - 20h	6,0
20h - 21h	1,8
21h - 22h	1,8
22h - 23h	1,8
23h - 24h	1,8
Total	100

ESRD	
Veículos	2000
Carga (kN)	Dist. Peso (%)
70	
80	0,0
90	
100	100,0
110	
120	
130	
140	
150	
Total	100

ETD	
Veículos	
Carga (kN)	Dist. Peso (%)
100	
110	
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
Total	0

ETT	
Veículos	
Carga (kN)	Dist. Peso (%)
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	
300	
310	
320	
330	
340	
350	
Total	0

Horizonte de Projeto	20	anos
----------------------	----	------

Taxa de Crescimento Linear	5	%
----------------------------	---	---



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ SECRETÁRIA DE OBRAS

DADOS DO PROJETO

Dados da Placa

Resistência do CCP	4,50	MPa
Espessura da Placa	0,21	m
Eplaca	28.000	MPa

Modelo de Fadiga	LMP	A	B	Fator
		25,8580	-25,1420	calculado

Consumo à Fadiga da Placa	7%
---------------------------	----

Dados da Base Cimentada

Resistência do Material	2,00	MPa
Espessura da Base	0,17	m
Ebase	15.000	MPa

Modelo de Fadiga	BGTC	A	B	Fator
		17,1370	-19,6080	1,0

Consumo à Fadiga da Base	1%
--------------------------	----

Dados da Sub-Base Granular e Subleito

Espessura da Sub-base	0,10	m
CBR do Subleito	10,0	%
k Subleito	50	MPa/m
k (Subleito + Sub-Base)	55	MPa/m

Calculado por correlação com o CBR

Calculado por correlação com o k do subleito ensaiado

VERIFICAÇÃO DA PLACA - RESUMO

ESRD

Carga	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum
70	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
80	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
90	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
100	5.475.000	6%	5.475.000	1%	5.475.000	0%	5.475.000	0%
110	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
120	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
130	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
140	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
150	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
Total	5.475.000	6%	5.475.000	1%	5.475.000	0%	5.475.000	0%

Tráfego Total no Período	21.900.000
Consumo Total à Fadiga	7%



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

VERIFICAÇÃO DA BASE - RESUMO

ESRD

Carga	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum	Qtde Período	CRF acum
70	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
80	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
90	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
100	5.475.000	1%	5.475.000	0%	5.475.000	0%	5.475.000	0%
110	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
120	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
130	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
140	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
150	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
Total	5.475.000	1%	5.475.000	0%	5.475.000	0%	5.475.000	0%

Tráfego Total no Período	21.900.000
Consumo Total à Fadiga	1%



PROTEÇÃO DE COMBATE À INCÊNDIO

Endereço: Avenida Itapark (Praça Oselio de Godoy)

Complemento: Bairro: Jd. Itapark

Município: Mauá UF: SP e-mail: jacinto8512@ig.com.br

Proprietário: Prefeitura do Município de Mauá Fone: 5667- 4560.

Ocupação: F4 - Terminais de Ônibus.

1. **ESTRUTURAS:** execução da obra realizada de acordo com as normas construtivas em vigor, estruturas de Concreto (*aço, concreto, madeira etc.*), executadas de acordo com as características da construção. Atende ao TRRF (resistência ao fogo) para 30 minutos, conforme a IT 08/11. Fundações: executadas para suportar as cargas solicitadas, de acordo com normas em vigor.
2. **ALVENARIAS:** construídas de tijolos de barro, tijolos cerâmicos, blocos de concreto, ou de materiais equivalentes, assentadas e revestidas de argamassa, de acordo com as normas construtivas em vigor.
3. **COMPARTIMENTAÇÕES:** realizada de acordo com as normas construtivas em vigor e IT 09/11, de acordo com as características da construção. Atende ao TRRF (resistência ao fogo) para 30 minutos, conforme a IT 08/11.
4. **COMPARTIMENTOS:** independentes de sua natureza de ocupação, os compartimentos possuem dimensões adequadas à sua atividade. Os materiais de construção (estruturas, vedações, acabamento etc.) empregados, mediante aplicação adequada, atendem aos requisitos técnicos quanto à estabilidade, ventilação, higiene, segurança, salubridade, conforto técnico e acústico, atendendo às posturas municipais e às normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.
5. **INSTALAÇÕES:** as instalações hidráulicas e elétricas obedecem aos requisitos normativos da ABNT e das respectivas concessionárias.
6. **VIDROS:** os elementos envidraçados atendem aos critérios de segurança previstos nas normas da ABNT.
7. **MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:** as medidas de segurança contra incêndio e os riscos específicos obedecem aos requisitos do Regulamento de Segurança contra Incêndio do Estado de São Paulo e, onde aplicável, das normas ABNT.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETÁRIA DE OBRAS

MARCO AURELIO
PIRINELLI DA
SILVA:22403516830

Assinado de forma digital por
MARCO AURELIO PIRINELLI
DA SILVA:22403516830
Dados: 2023.04.11 15:37:19
-03'00'

Marco Aurélio Pirinelli da Silva
Eng. Civil - Gerente de Obras
Responsável Técnico