



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ



**Secretaria de
Gestão de Serviços**

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA PREDIAL

SEÇÃO DE OBRAS E PROJETOS

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DE ENGENHARIA

PAD nº 2420/2019 e 802/2020

**Eliminação de infiltrações no Centro
Logístico**

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE E DEMANDA

Há uma forte presença de infiltrações no interior do centro logístico, ambiente subterrâneo localizado sob o estacionamento descoberto anexo ao prédio Sede do TRE-PR, que até o momento foram contidas através de soluções paliativas e pontuais. Visitas técnicas ao local foram realizadas pela equipe de engenharia, que também elabora este documento, inclusive acompanhadas de empresas especializadas em soluções de impermeabilização para análise de solução definitiva para o problema.

Imagen 1 – Infiltrações Centro Logístico



Autor: TRE-PR

Imagen 2 – Infiltrações Centro Logístico



Autor: TRE-PR

Atualmente, o problema das infiltrações no local concentra-se ao redor de uma junta de dilatação, devido às falhas na vedação e na impermeabilização desta junta, a situação é clara devido ao estado atual dos elementos de concreto (Vigas e pilares) que compõem a junta, pois estes já estão com o revestimento comprometido.

O estacionamento descoberto é composto por uma impermeabilização com manta asfáltica sob uma camada de concreto de aproximadamente 4cm de espessura e uma camada de asfalto.

Imagen 3 – Estacionamento



Autor: TRE-PR

Imagen 4 – Estacionamento camadas



Autor: TRE-PR

A junta de dilatação em questão é facilmente identificada na área externa através da trinca que ocasionou no asfalto, também é possível identificar no local um remendo de concreto, executado para tentar amenizar a situação das infiltrações.

Imagen 5 - Junta de dilatação



Autor: TRE-PR

Imagen 6 - Junta de dilatação - Remendo



Autor: TRE-PR

Apesar da junta de dilatação ter sido executada no teto, não foi feita nos pilares, isso gerou trincas na divisão dos pilares. É possível ver que a estrutura já está deteriorada devido a constante passagem de água e a situação torna-se preocupante ao se analisar o lado estrutural, pois como o concreto já está deteriorado, existe a possibilidade de que a água que infiltra pela junta de dilatação já tenha alcançado as armaduras dos elementos estruturais, causando oxidação e corrosão.

Imagen 7 - Junta de dilatação situação interna



Autor: TRE-PR

Imagen 8 - Junta de dilatação situação interna



Autor: TRE-PR

Imagen 9 - Junta de dilatação situação interna



Autor: TRE-PR

Imagen 10 - Junta de dilatação situação interna



Autor: TRE-PR

Imagen 11 – Água empoçada na área abaixo da junta de dilatação



Autor: TRE-PR

O ponto crítico da infiltração aparenta ser no pilar junto a parede de divisa da caixa d'água, onde visivelmente se constata que a deterioração do pilar já é profunda, havendo necessidade de recuperação estrutural do pilar. Esse pilar está localizado sob o encontro entre o pavimento de asfalto e o paver, onde na área externa podem ser observadas falhas na manta asfáltica, já danificada devido à falta de proteção mecânica.

Imagen 12 – Pilar da caixa d'água



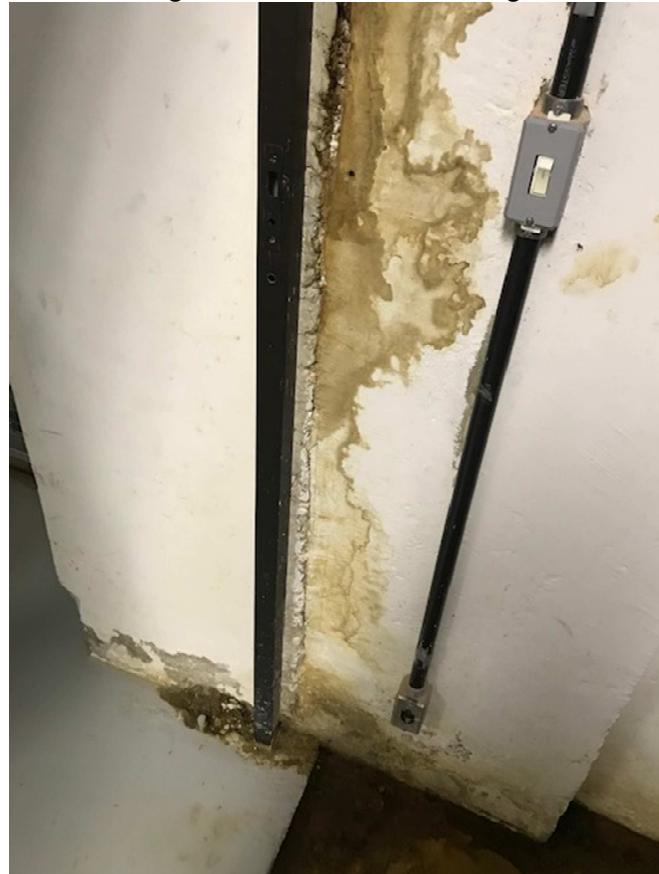
Autor: TRE-PR

Imagen 13 – Pilar da caixa d'água



Autor: TRE-PR

Imagen 14 – Pilar da caixa d'água



Autor: TRE-PR

Imagen 15 – Pilar da caixa d'água



Autor: TRE-PR

Imagen 16 – Pilar da caixa d'água



Autor: TRE-PR

Imagen 17 – Estacionamento - Encontro com o paver



Autor: TRE-PR

Imagen 18 – Estacionamento - Encontro com o paver



Autor: TRE-PR

Imagen 19 – Estacionamento - Encontro com o paver



Autor: TRE-PR

Anteriormente havia sido identificado uma infiltração advinda do local onde existe na área externa um poste de iluminação, contudo, foram executados reparos

emergenciais no local, que, até o momento, se provaram suficientes para solucionar os problemas.

Imagen 20 – Estacionamento – Poste de iluminação



Autor: TRE-PR

As paredes de contenção não apresentam sinais de infiltrações na área interna, assim, essas não apresentam apresentar falhas na vedação.

Nas outras áreas do estacionamento, apesar das várias trincas, não são detectadas atualmente falhas que possam permitir a infiltrações de águas pluviais, na área interna também não se percebe outros pontos de infiltração que não sejam aqueles causados pela junta de dilatação apresentada.

O estacionamento apresenta problemas de empoçamento de águas após chuvas, indicando que a inclinação do asfalto existente não consegue escoar por completo as águas pluviais para os ralos.

Imagen 21 – Estacionamento em dias de chuva



Autor: TRE-PR

A sala onde encontra-se instalada a caixa d'água constantemente fica com o piso inundado, inclusive já foi executado um buraco no piso para tentar melhorar o escoamento da água para o solo.

A água que se acumula no piso é, em parte, originaria da junta de dilatação já apresentada, contudo, conforme relatado pela equipe de limpeza que atua no local, mesmo em dias sem chuvas é possível observar o acúmulo de água no chão, provavelmente tendo origem através de capilaridade devido às falhas na vedação do piso.

O acúmulo de água já começa a danificar as paredes do local.

Imagen 22 – Portão de acesso caixa d’água



Autor: TRE-PR

Imagen 23 – Piso caixa d’água



Autor: TRE-PR

Imagen 24 – Piso caixa d’água



Autor: TRE-PR

Imagen 25 – Buraco para escoamento da água acumulada



Autor: TRE-PR

Nas paredes de divisa do centro logístico com a área do estacionamento externo são verificados sinais de infiltrações já avançadas, causadas por falha de vedação na junta de dilatação entre a alvenaria e a viga, falhas de encunhamento. No lado externo é possível verificar a trinca na parede que ocasiona as infiltrações.

Imagen 26 – Sinais de infiltração em parede



Autor: TRE-PR

Imagen 27 – Sinais de infiltração em parede



Autor: TRE-PR

Imagen 28 – Junta de dilatação parede



Autor: TRE-PR

Imagen 29 – Junta de dilatação parede



Autor: TRE-PR

Também no Centro logístico, em dias de chuvas mais volumosas, devido à inexistência de grelha de piso, adentra água nos ambientes por baixo do portão metálico existente. Já foi instalada proteção inferior para tentar solucionar o problema, contudo, que funcionou em chuvas leves, porém não soluciona o problema em grandes volumes de chuvas.

Imagen 30 – Portão metálico



Autor: TRE-PR

Imagen 31 – Portão metálico – proteção inferior



Autor: TRE-PR

A intervenção para eliminação das infiltrações objetivam suprir a necessidade de prezar pela integridade do patrimônio, pois o ambiente do Centro Logístico, é utilizado para armazenamento e distribuição de materiais de uso permanente, como por exemplo mesas, cadeiras, aparelhos de ar condicionado, televisões, entre outros que podem ser danificados pelas infiltrações, assim como proporcionar aos ocupantes do ambiente maior segurança, pois o empoçamento de águas pluviais no chão, tanto do centro logístico como do estacionamento acima, pode vir a causar acidentes, e também evitar a necessidade de atuação no local pela equipe de limpeza em todos os dias de chuva.

Outra demanda existente no prédio do Centro logístico é a Confecção de uma cobertura (toldo) para a doca de carga e descarga da SLMP. Conforme solicitado no DOD (doc. Pad nº 012639/2020) em dias de chuvas os bens ficam expostos a danos físicos, e também ocorrem infiltrações de águas pluviais por baixo da porta de entrada existente na doca.

Imagen 32 – Área da doca



Autor: TRE-PR

Imagen 33 – Área da Doca



Autor: TRE-PR

1.1. Resultados Pretendidos

Proporcionar maior segurança para armazenamento dos materiais do TRE-PR e também para os ocupantes dos ambientes do Centro logístico, com a eliminação das infiltrações.

Evitar a necessidade de atuação no local pela equipe de limpeza em todos os dias de chuva, para limpeza do piso.

Melhorar a estética dos ambientes do Centro logístico, e garantir a segurança estrutural dos elementos afetados pelas infiltrações.

Permitir a carga e descarga de bens no Centro logístico de maneira eficiente e segura mesmo em dias de chuvas.

2. COMPLEXIDADE E NATUREZA DO SERVIÇO

Os serviços possuem média complexidade técnica e sua execução exige o acompanhamento e atuação de profissionais habilitados tais como engenheiro civil ou arquiteto, uma vez que há risco de que as empresas verifiquem, após a contratação, ser inviável a execução do serviço na forma prevista pelo TRE/PR.

Na esteira das definições o Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras públicas editou a Orientação Técnica IBR 002/2009¹ a natureza do serviço se enquadra na modalidade “consertar”.

3. SOLUÇÕES

3.1. Impermeabilização Pavimento externo (a)

Referente a impermeabilização do pavimento externo a única solução que apresenta a garantia completa da estanqueidade é a Solução 01a, contudo apresenta orçamento muito mais elevado se comparado a solução pontual sobre a junta apresentada na Solução 02a, que apesar de não apresentar garantia da estanqueidade de todo o estacionamento assegura que a junta de dilatação não mais irá permitir infiltrações.

¹ “Consertar: colocar em bom estado de uso ou funcionamento o objeto danificado; corrigir defeito ou falha.”

3.1.1. Solução 01a – Impermeabilização em todo o estacionamento

Consiste na demolição de todo o piso asfáltico do estacionamento, assim como todo o piso de concreto e toda a proteção mecânica existente e também a remoção completa de toda a manta asfáltica sobre a laje.

Após a demolição será preciso aplicação de nova impermeabilização em toda a área, inclusive até a altura de 1,00m nas paredes ao redor, com manta asfáltica de dupla camada, considerando tratamento com tripla camada nas juntas de dilatação. Sobre a impermeabilização seria executado nova proteção mecânica e novo piso de concreto. Sobre o piso de concreto as vagas de estacionamento seriam novamente pintadas.

Devido às dimensões do estacionamento, esses serviços apresentam custo orçamentário muito elevado, em torno de R\$ 900.000,00, assim como elevado tempo de execução.

As várias empresas especializadas consultadas para elaboração dessa contratação relataram que apenas é possível garantir a estanqueidade do local com a troca completa da impermeabilização e do piso existente, conforme apresentado nessa solução.

3.1.2. Solução 02a – Impermeabilização pontual da junta de dilatação

Considerando que apenas sob a junta de dilatação apresentada estão localizados os focos de infiltração, e levando em consideração a dimensão total elevada do estacionamento, é possível realizar a intervenção apenas na área ao redor da junta de dilatação.

Essa solução engloba a remoção completa do asfalto, do piso de concreto e da proteção mecânica existente na área entre a junta e pavimento tipo paver e na largura de 1,00 a partir da junta de dilatação e da parede de contenção, assim como a reconstituição da vedação na área com manta asfáltica em camada dupla com ligação a manta já existente no restante do estacionamento através de sobreposição, e execução de proteção mecânica e novo piso de concreto na área.

Também serão executados os serviços na proximidade do ponto crítico apresentado, no encontro do estacionamento com o piso de concreto, para evitar o acúmulo de águas pluviais no local.

Na junta de dilatação será executado tratamento específico com tripla camada de manta no sistema tipo sanfona, além da regularização necessária para a completa vedação da junta.

Empresas especializadas em impermeabilização visitaram o local dos serviços e alertaram que a correção pontual, conforme aqui apresentado, pode não corrigir o problema por completo, pois a água pode infiltrar por outros pontos do estacionamento, gerando novos focos de infiltração, não sendo possível garantir por completo a impermeabilização do centro logístico, apenas que as águas pluviais não mais irão adentrar através da junta de dilatação, solucionando o atual problema. Com essa solução será necessária nova análise caso infiltrações surjam em outros pontos do estacionamento.

Deve-se tomar cuidado caso sejam executados reparos pontuais sobre a junta para não danificar outros pontos da manta de impermeabilização, para não dar início à novos focos de infiltração.

Diferente da primeira solução, essa não corrige os problemas de empoçamento de águas sobre o estacionamento.

Essa solução apresenta orçamento estimado em R\$ 80.000,00.

3.2. Área interna (b)

3.2.1. Solução única 01b – Recomposição dos revestimentos

Na área interna as juntas de dilatação não representam causa das infiltrações, pois a água adentra na edificação por falhas na vedação externa das juntas. Assim, a correção interna das juntas se faz necessária apenas por padrões estéticos.

Deverá ser executado a recomposição dos revestimentos danificados na área interna, nos pilares, vigas e nas paredes, inclusive com a pintura de toda a área dos elementos, para manter o padrão de coloração existente, sem diferença de tonalidades. A área de pintura em questão é pequena e não representa ganhos econômicos com a pintura pontual.

Nas vigas e pilares é necessário a execução de corte para a junta de dilatação com instalação de perfilado, para evitar a aparição de novas trincas no local da junta.

Também será previsto a recuperação dos elementos estruturais, vigas e pilares, onde se fizer necessário, devido à avançada deterioração ocasionada pelas infiltrações.

Não foi identificado para os serviços internos outra solução que apresente relevante economia ou ganhos em prazos de execução, sem perdas nas questões estéticas.

3.3. Infiltrações nas salas internas (c)

3.3.1. Solução única 01c – Execução de junta de dilatação na parede

Nas salas, assim como nos demais pontos afetados pela infiltração, deve ser executada a recomposição do revestimento junto da pintura completa das paredes, para evitar a diferença de tonalidade devido às pinturas pontuais. A área de pintura em questão é pequena e não representa ganhos econômicos com a pintura pontual.

Na área externa, deverá ser executada junta de dilatação com vedação adequada no encontro da alvenaria e da viga.

Não foi identificado para os serviços internos outra solução que apresente relevante economia ou ganhos em prazos de execução, sem perdas nas questões estéticas.

3.4. Piso da Caixa d'água (d)

Para a execução do piso na área da caixa d'água a opção com maior efetividade é a solução 01d, sem considerar a remoção da caixa d'água, pois o risco apresentado é baixo, e a diferença de custos e tempo de execução em comparação a outra solução apresentada é grande.

3.4.1. Solução 01d – Sem remoção da caixa d'água

Consiste na execução de novo piso de concreto com aditivos impermeabilizantes, para evitar a percolação de águas pelo piso, inclusive com o fechamento do buraco de drenagem existente, sem considerar a remoção da caixa d'água de 15000 litros existente no local. Com essa solução o piso será executado levantando a caixa d'água, utilizando-se de suportes no local.

Existe nessa solução baixo risco de danificar a caixa d'água por mantê-la em suportes improvisados durante a execução do piso.

3.4.2. Solução 02d – Com a remoção da caixa d’água

Consiste na mesma execução do piso de concreto apresentado na primeira solução, porém considerando a remoção da caixa d’água do local.

Para a remoção da caixa d’água é preciso a demolição da parede e a remoção do portão metálico existente. Após a execução do piso e a reinstalação da caixa d’água será necessário reexecutar a parede e reinstalar o portão metálico, compreendendo assim, uma solução de maior tempo de execução e elevado custo se comparado a primeira solução apresentada.

3.5. Portão metálico (e)

3.5.1. Solução única 01e – Instalação de grelha de piso

Consiste na instalação de canaleta de águas pluviais com grelha de piso abaixo do portão metálico, para impedir a entrada de águas na área interna da edificação. A canaleta deverá ser interligada à rede de águas pluviais já existente em local próximo.

Os serviços necessários para instalação da grelha de piso são de baixo custo e baixa complexidade, por isso não foram identificadas outras soluções que representem ganhos econômicos ou no prazo total dos serviços.

3.6. Toldo Doca (f)

No documento de oficialização de demanda apresentado é solicitado pela Seção de Logística de Material Permanente a instalação de cobertura em toda a área da doca, para atender a grande dimensão da doca será necessário a instalação de pilares e uma estrutura metálica mais reformada.

Como alternativa de menor custo, mas que não atenderia por completo a solicitação é realizar a instalação apenas sobre a área da porta ($4,10 \times 2,04\text{m}$), essa solução não possibilita a movimentação de equipamentos em toda a doca durante os dias de chuva, não abrangendo a porta simples ao lado do portão.

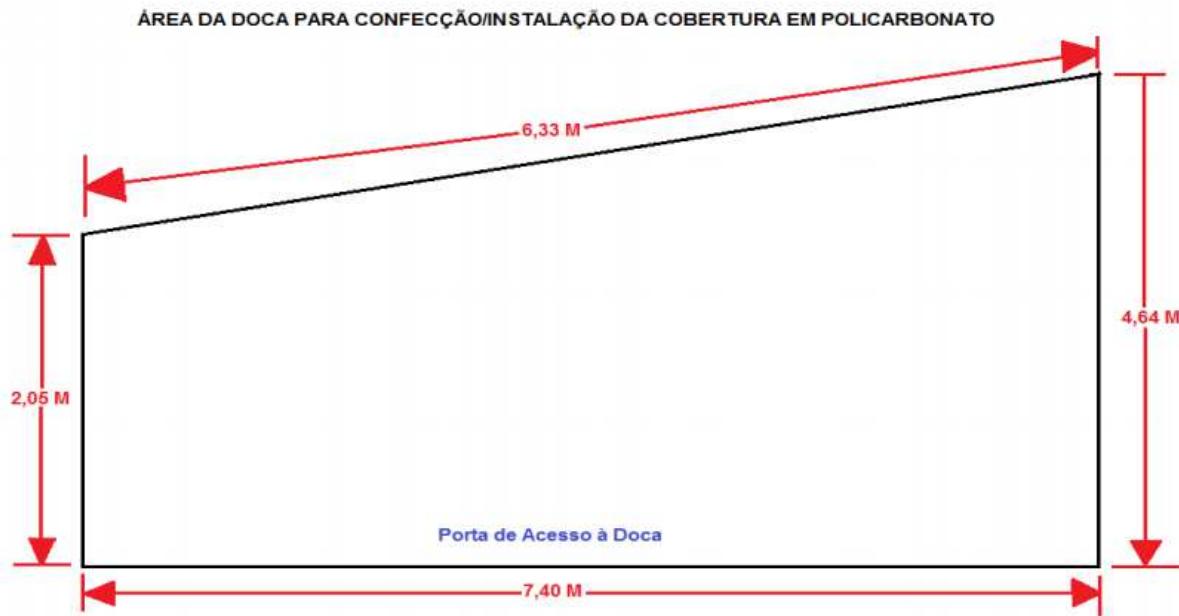
Dentre as possibilidades do material para a confecção da cobertura é possível fazer a escolha entre toldo de policarbonato, que apresenta o maior custo dentre as opções, cobertura com telha metálica, de custo médio, ou toldo em lona, com o menor custo entre as opções.

O valor para a instalação da cobertura sobre toda a área da doca gira em torno de 20 mil reais, variando conforme o material utilizado, e para o toldo apenas sobre a porta da doca o valor é próximo de 5 mil reais, também com variações a depender do material.

Assim, várias as combinações são possíveis, sendo que as Soluções envolvendo a cobertura em toda a área da doca melhor atendem a demanda, como segue:

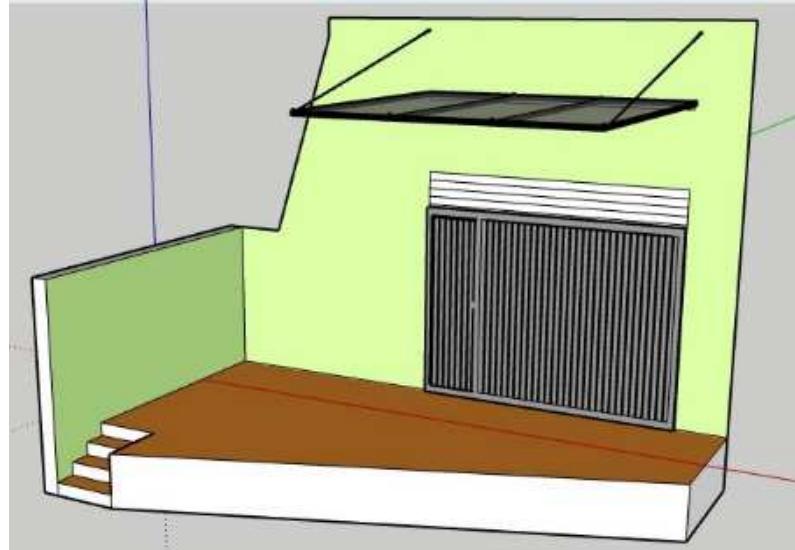
- a) Solução 01f – Toldo de Policarbonato em toda a área da doca;
- b) Solução 02f – Cobertura com telha metálica em toda a área da doca;
- c) Solução 03f – Toldo em Iona em toda a área da doca;
- d) Solução 04f – Toldo de Policarbonato apenas sobre a porta da doca;
- e) Solução 05f – Cobertura com telhas metálicas sobre a porta da doca;
- f) Solução 06f – Toldo em Iona sobre a porta da doca.

Imagen 34 – Área da Doca



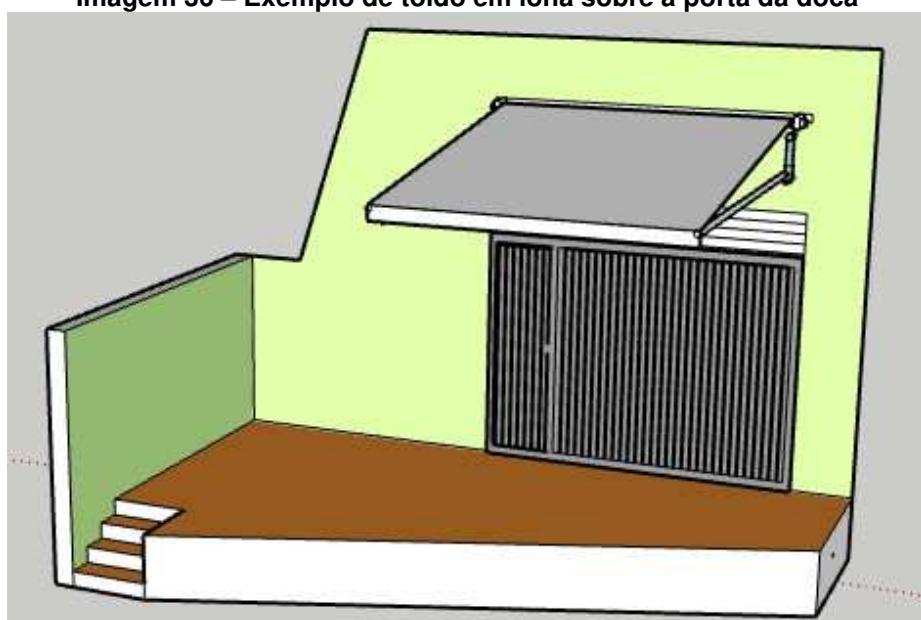
Autor: TRE-PR

Imagen 35 – Exemplo de toldo em policarbonato sobre a porta da doca



Autor: TRE-PR

Imagen 36 – Exemplo de toldo em lona sobre a porta da doca



Autor: TRE-PR

4. PEDIDO DE DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Considerando que os pressupostos que fundamentam a demanda também norteiam as políticas deste Tribunal, relativamente ao serviço indispensável para melhoria do edifício como também à sustentabilidade, solicita-se análise e escolha da solução e declaração de viabilidade desta contratação, para sequência da elaboração da documentação técnica que balizará a contratação.

5. EQUIPE DE PLANEJAMENTO

Servidores da Seção de Obras e Projetos

Jerônimo Nardielo; Anete Diesel; Jorge Kovalski; Gilberto Muncinelli e Fabio Rodrigues Veiga

Equipe de engenharia

Henry Vaz Dreon, Leonardo Cardozo Lick, Everton Augusto de Moraes Lino, Bruno Gustavo de Oliveira e Jakson Junior de Petris

Curitiba, 21 de maio de 2021.