



**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 N° 7292/2018**

**Contenção de Cheias e  
Reuso de Águas Pluviais –  
Tribunal Regional Eleitoral  
do Paraná – Sede**

## 1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE E DEMANDA

Com o objetivo de pleitear o Certificado de Vistoria de Conclusão de Obras – CVCO, da edificação sede do TRE-PR deu-se início ao PAD 4237/2014, que gerou a emissão do contrato 03/2015, celebrado com a empresa Adolfo Sakaguti Arquitetura E Consultoria Ltda – EPP. Durante os levantamentos se constatou por exigência do Decreto 176/2007, da Prefeitura Municipal de Curitiba/PR, a necessidade da contenção de cheias para o prédio que abriga a Sede do Tribunal Regional Eleitoral do Paraná.

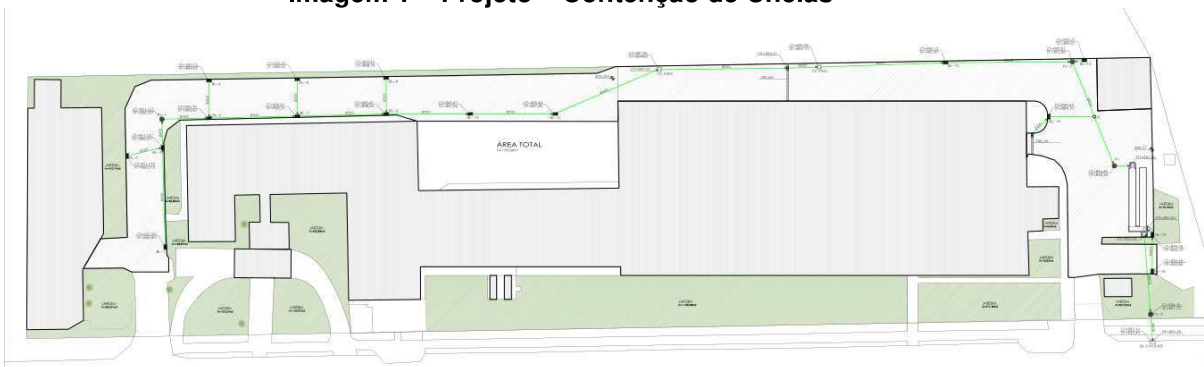
O Decreto 176/2007, da Prefeitura Municipal de Curitiba/PR, traz em seu art.5º, inciso I, que novos empreendimentos, ampliações e/ou reformas, independente do uso e localização, que impermeabilizarem área igual ou superior a 3.000 m² (três mil metros quadrados) deverão possuir contenção de cheias.

Segundo o artigo segundo do decreto nº 293/2006 de Curitiba, o TRE-PR deve implantar um mecanismo de captação de água das chuvas para armazenar e utilizar posteriormente em atividades que não exijam o uso de água potável. (Regar jardins, lavar calçadas, etc.)

## 2. CONTENÇÃO DE CHEIAS

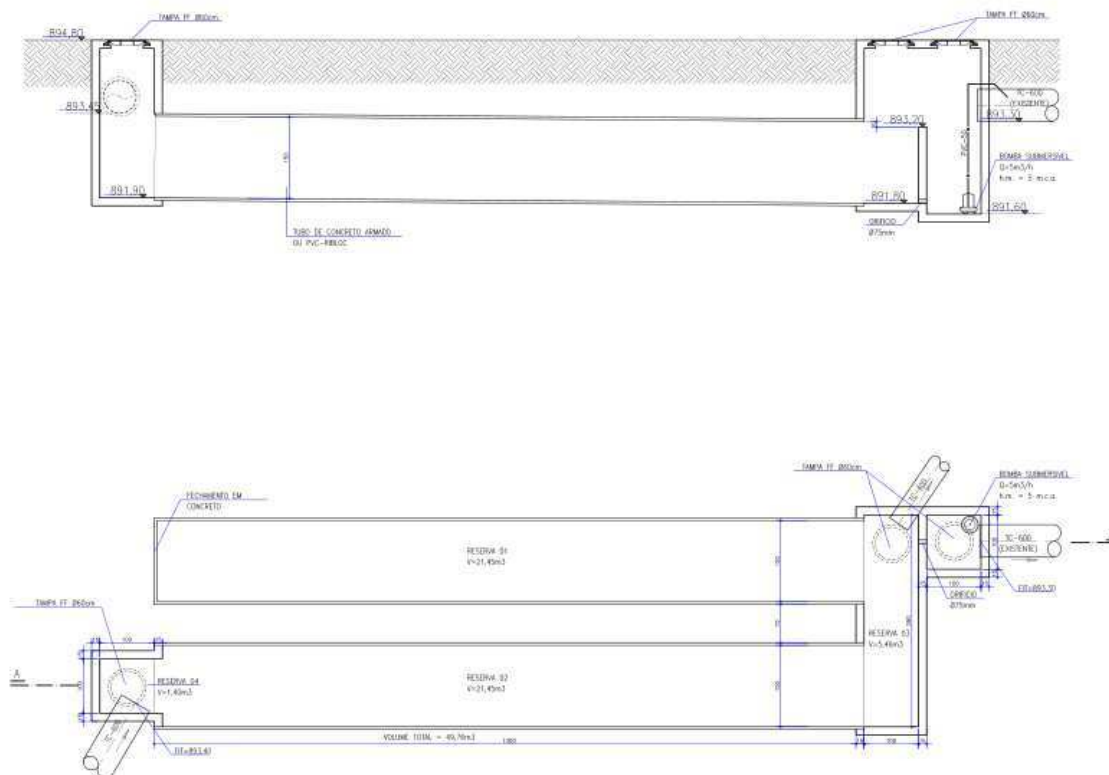
A empresa contratada realizou as análises necessárias e a elaboração e aprovação junto aos órgãos competentes do projeto de contenção de cheias, então a SOP (Seção de obras e projetos), junto à empresa terceirizada de engenharia que presta serviços à seção deu início aos estudos e à elaboração dos demais documentos necessários à execução, inclusive do projeto estrutural da contenção de cheias.

**Imagem 1 – Projeto – Contenção de Cheias**



**Autor: VECTRA Engenharia**

**Imagem 2 – Projeto – Contenção de Cheias**



**Autor: VECTRA Engenharia**

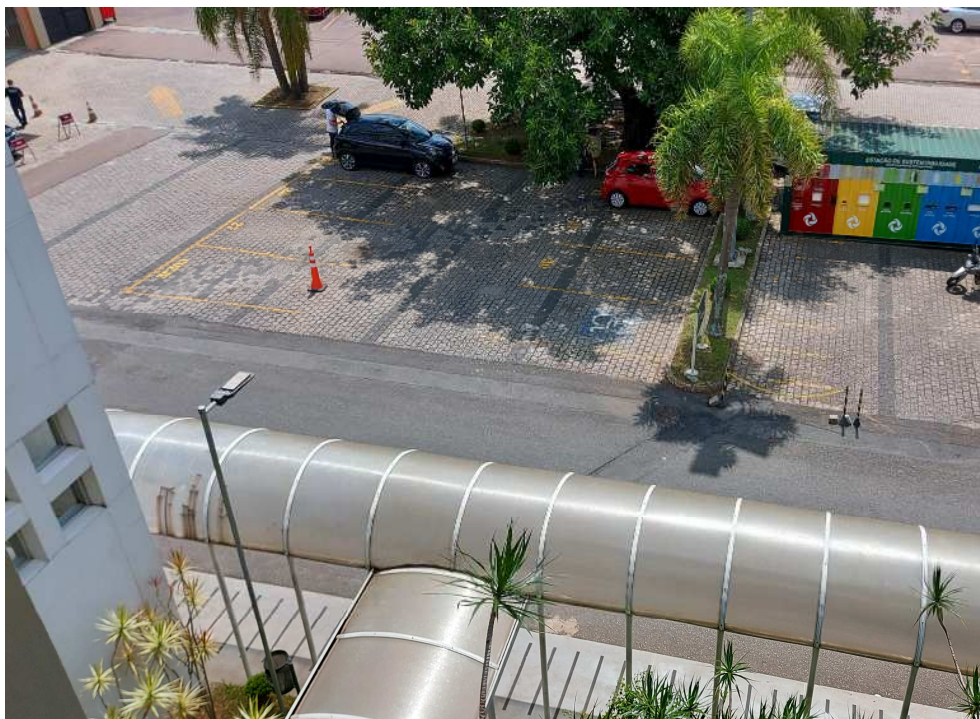
A contenção de cheias deverá ser executada na área do estacionamento em frente à Guarita G2, em concreto armado, como ilustrado no projeto elaborado. Na execução devem ser colocadas três tampas de 60cm em ferro fundido para a vistoria.

Todo o restante da terra escavada não reaproveitada deverá ser encaminhado para algum local autorizado, que forneça MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos).

Após as análises da SOP, definiu-se que a escavação deverá ser realizada em forma de talude, para aumentar a segurança contra desmoronamentos devido à altura a ser escavada para o reservatório.

Para a colocação da tubulação, deverá ser retirado o piso de bloco paralelepípedo, escavado a terra e após a conclusão da colocação da tubulação com inclinação indicada em projeto, deverá ser refeito o piso de bloco paralelepípedo, meio-fio e grama.

**Imagem 3 – Área destinada à contenção de cheias**



**Autor: TRE-PR**

Como os projetos da contenção já foram elaborados e aprovados junto aos órgãos responsáveis, qualquer outra solução seria inviável devido ao acréscimo necessário de tempo para reaprovação e aditivos para alterações no projeto, além de dificilmente representar economia relevante no custo total de execução dos serviços.

### **3. REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O volume do(s) reservatório(s) deverá obedecer a equação disposta no próprio decreto:

$$V = A_c \times 0,75$$

Onde:

V = Volume em Litros

A<sub>c</sub> = Área total computável da edificação

Sabendo que a área computável do TRE-PR (prancha 1 do projeto elaborado pela empresa Sakaguti Associados) é 21.263,80m<sup>2</sup>, resulta em um volume total necessário do reservatório em 15947,85 litros, aproximadamente 16,00m<sup>3</sup> de água para reuso.



A água a ser captada deverá ser proveniente da cobertura. Deverão ser desviadas as prumadas pluviais existentes no local mais próximo em que forem instaladas as cisternas.

Segundo o Plano Diretor a Lei de Zoneamento de Curitiba, a implantação das cisternas não poderá ser no recuo da edificação.

Após estudos em conjunto com a coordenadora de Infraestrutura Predial – Ivanilda da Silva, a chefe da Seção de Administração Predial – Luiza Cannavacciuolo – e a servidora representante da Seção de Manutenção de Imóveis da Capital – Claudia Calciolari – concluiu-se que os locais onde seriam melhores utilizadas as águas pluviais são os mostrados nas imagens a seguir:

**Imagem 4 – Jardim ao lado da portaria**



**Autor: TRE-PR**

**Imagem 5 – Jardim ao lado da biblioteca**



**Autor: TRE-PR**

**Imagem 6 – Parede ao lado do estúdio**



**Autor: TRE-PR**



**Imagem 7 – Parede ao lado da garagem**



**Autor: TRE-PR**

### **3.1. SOLUÇÕES PARA O REUSO**

#### **3.1.1. Solução 1 – Instalar várias cisternas de reuso distribuídas pelo prédio do TRE-PR.**

Consiste em desviar as descidas pluviais de locais específicos, onde seriam instaladas as cisternas. O impacto dos serviços é local e atende vários pontos para o reuso de águas pluviais.

As cisternas podem ser modulares (Imagem 8) em locais que não comportam o aterro das cisternas e enterradas nos locais que comportam.

Por ser um sistema misto, o custo da implantação é de médio impacto financeiro, mas suas grandes vantagens são o baixo impacto na estética dos ambientes, a facilidade de instalação e a utilidade no dia a dia.

A vida útil deste sistema, se respeitadas as manutenções periódicas preventivas, é de médio prazo.

**Imagem 8 – Exemplo de cisterna modular**



**Autor: Tecnotri**

### **3.1.2. Solução 2 – Instalar uma única cisterna de concreto armado ao lado do reservatório de contenção de cheias.**

O serviço consiste em executar uma cisterna de concreto armado ao lado do reservatório de contenção de cheias para reaproveitar a escavação da mesma.

A execução tem um alto custo por ser de um material fabricado no local da obra e depender da elaboração de um projeto estrutural com capacidade de resistir ao peso do estacionamento. Após o início da pandemia, os preços dos materiais da construção civil tiveram grandes altas, principalmente o aço, material essencial para a execução deste tipo de cisterna.

O sistema possui alto impacto de instalação, pois deve-se desviar os condutores pluviais até o local, impossibilitando a passagem de carros no local durante a execução dos serviços, além de um grande gasto com tubos de concreto para condução da água pluvial.

A estética atual do prédio permaneceria inalterada pois a cisterna ficaria totalmente enterrada. A utilidade de uma cisterna em um ponto extremo do terreno do Tribunal é muito baixa, pois utilizar a água na lavagem de calçadas e regar plantas em toda a edificação exigiria a instalação de um sistema com bombeamento e centenas de metros de tubulação.

Um ponto positivo deste sistema é a sua durabilidade se forem respeitadas as manutenções periódicas preventivas.



### **3.1.3. Solução 3 – Instalar caixas de água elevadas distribuídas pelo prédio do TRE-PR.**

O custo deste material e sua implantação são baixos quando se compara as outras soluções, porém o impacto na identidade visual do tribunal seria muito negativo, pois as caixas d'água elevadas apresentam um aspecto de falta de acabamento ou de solução paliativa.

Sua implantação pode ser em qualquer local da edificação e consistiria em desviar as prumadas pluviais locais até as caixas d'água. Sua vida útil é menor que as outras soluções pelo fato do material ficar exposto a intempéries.

## **3.2. RESUMO DAS SOLUÇÕES APRESENTADAS**

**Quadro 1 – Resumo das Soluções**

<b>Características</b>	<b>Solução 01</b>	<b>Solução 02</b>	<b>Solução 03</b>
<b>Tempo de execução</b>	Baixo	Elevado	Baixo
<b>Valor estimado</b>	Médio	Muito Elevado	Baixo
<b>Facilidade para manutenção</b>	Muito Alta	Alta	Muito Alta
<b>Vida Útil</b>	Média	Muito Alta	Média
<b>Estética</b>	Alta	Muito Alta	Baixa
<b>Utilidade</b>	Muito Alta	Muito Baixa	Baixa

A solução que melhor atende as necessidades do TRE e causa menos impacto estético e financeiro é a solução de número 1.

## **4. EQUIPE DE PLANEJAMENTO**

### **SEÇÃO DE OBRAS E PROJETOS – EQUIPE DE GESTÃO – SERVIDORES**

Jeronimo Nardielo, Anete Diesel, Jorge Kovalski, Gilberto Muncinelli e Fabio Rodrigues Veiga.

**SEÇÃO DE OBRAS E PROJETOS – EQUIPE TÉCNICA DE ENGENHARIA**

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

Curitiba, 06 de maio de 2021.