



CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO

GABINETE DE DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO E INSTITUCIONAL

PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM - P171449)



MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICA DE PROJECTO DE **HIDRÁULICA**

CENTRO DE RETOMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MERCADO GROSSISTA DO ZIMPETO



Consultor:
Arquitecto Augusto Ferro
ferroarquitectos@gmail.com



Maputo, Novembro de 2025

CENTRO DE RETOMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ZIMPETO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DE HIDRÁULICA

CONTEÚDOS

1	DADOS DO PROJECTO	3
2	ÂMBITO DO PROJECTO	3
3	REFERÊNCIA NORMATIVA	3
4	CONCEPÇÃO DO PROJECTO	4
5	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	5
6	DRENAGEM PLUVIAL	6
7	MATERIAIS	7
8	IMPLANTAÇÃO	7
9	CONTROLO DE QUALIDADE	7
10	ANEXOS	7
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	9

1 DADOS DO PROJECTO

Projecto:	Centro de Retoma do Mercado Grossista do Zimpeto
Tipo de Obra:	Infra-estrutura para recepção, armazenamento e Venda de Resíduos Recicláveis
Dono da Obra:	CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO
Localização:	Bairro Zimpeto, Recinto do Mercado Grossista do Zimpeto, Município de Maputo, Província de MAPUTO

2 ÂMBITO DO PROJECTO

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se ao **Projecto Executivo para Construção de um Edifício no Mercado Grossista do Zimpeto, para Recepção, Armazenamento e Venda de Resíduos Recicláveis**, compreendendo:

1. Sistemas prediais: Água fria (AF), esgoto sanitário (separativo absoluto) e drenagem pluvial.
2. Padrões de qualidade:
 - Potabilidade da água (RSPDADAR Art. 18);
 - Pressões mínimas de 2,0 bar (Art. 15) e máximas de 6 bar (com redutores).

3 REFERÊNCIA NORMATIVA

O projecto segue integralmente o Regulamento do Sistema Público de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (RSPDADAR, 2004), complementadas por boas práticas de engenharia e o uso de materiais de qualidade reconhecida, assegurando durabilidade e eficiência operacional.

3.1 Conformidade Normativa

1. Atender integralmente ao RSPDADAR, em especial:
 - Art. 15 (pressões), Art. 28 (materiais), Art. 102 (sistemas separativos)
 - Para soldagem de tubos PPR;

3.2 Sistemas Principais

1. Água Fria/Quente:
 - Tubos PPR PN 20 (termofusão)
 - Termoacumulador elétrico 80L (60°C)
2. Esgoto Sanitário:
 - Sistema separativo absoluto (águas brancas/negras)
 - PVC rígido: DN 40/50/75 (brancas), DN 110 (negras)

3.3 Eficiência

1. Isolamento térmico em 100% das tubulações de água quente externas;

2. Válvulas redutoras de pressão em zonas críticas.

4 CONCEPÇÃO DO PROJECTO

4.1 Rede de Água Fria

4.1.1 Sistema de Abastecimento de Água Fria – Alimentação Indirecta

O sistema de abastecimento de água fria do edifício será concebido sob a forma de alimentação indirecta, um método comum e eficaz para garantir um fornecimento contínuo e com pressão adequada aos dispositivos de utilização. Esta escolha é fundamental e recomendada na cidade de Maputo devido à fraca fiabilidade da rede pública de abastecimento, que frequentemente não garante pressão constante ou fornecimento 24 horas por dia. Este sistema é composto por uma **bomba de elevação, reservatórios de armazenamento** e um **sistema pressurizador** para distribuição interna.

- **Bomba de Elevação (para o Reservatório):** Esta bomba tem como principal objetivo elevar a água da fonte de abastecimento da rede pública para o reservatório de armazenamento, que estará localizado na laje torre de água. O seu dimensionamento e seleção foram revistos e consideram o volume diário total de água a ser elevado de 337.5 litros, calculado para os 15 utilizadores previstos com um fator de segurança de 50%.

Para otimizar o funcionamento e a durabilidade do equipamento, previu-se que a bomba opere de forma eficiente para satisfazer este volume diário, tipicamente em dois períodos de 2,0 horas por dia, o que é a prática usual para instalações em escritórios e indústrias. Com base na altura manométrica total da instalação (que inclui o desnível geométrico e as perdas de carga na tubagem de elevação de 25mm) e no caudal necessário para elevar o volume diário de água, ajustando-o para garantir uma velocidade de escoamento adequada na tubagem de 25mm (entre 0,5 m/s e 2,0 m/s), a bomba será selecionada para ter a menor potência possível que cumpra com estes requisitos. Esta abordagem visa evitar o sobredimensionamento, que levaria a um funcionamento ineficiente e a um desgaste prematuro do equipamento devido a um excessivo 'pára-arranca'.

Para assegurar a fiabilidade do sistema, pode ser feita a instalação de duas bombas de igual potência, operando de forma alternada, de modo a garantir a continuidade do abastecimento em caso de avaria de uma delas. O controlo dos níveis de água nos reservatórios será efetuado por boias elétricas, prevenindo o funcionamento da bomba em vazio no reservatório inferior ou o transbordo no reservatório superior.

Reservatórios: O abastecimento de água fria será complementado por 02 reservatórios, sendo um de 1500L (elevado) e outro térreo de 2500L. É a partir deste último reservatório onde será feito o bombeamento, recebendo a água da rede pública antes de ser elevada. Este volume total de 1000L foi dimensionado com base no número de utilizadores (assumindo 15 pessoas) e no consumo diário específico para escritórios de 15 litros/pessoa.dia, conforme as diretrizes regulamentares. Embora o cálculo direto indique um consumo diário de 225 litros, a adoção de 1000L visa assegurar uma robusta reserva para vários dias, o que é uma medida de segurança fundamental e recomendada na cidade de Maputo devido à eventual intermitência no abastecimento da rede pública. Esta abordagem estratégica garante a continuidade do serviço sem, no entanto, incorrer num sobredimensionamento excessivo que pudesse comprometer a qualidade da água por longos períodos de retenção.

- **Sistema Pressurizador** (Abastecimento ao Edifício) Este sistema é responsável por distribuir a água do reservatório diretamente para os dispositivos de utilização no edifício, garantindo as pressões mínimas exigidas. O seu dimensionamento é baseado no caudal de cálculo (Q_c), que reflete a demanda real e simultânea de água pelos aparelhos. Para determinar o Q_c , são considerados os caudais instantâneos (Q_i) de cada dispositivo (conforme Tabela A-01: 0.10 l/s para lavatório individual, 0.15 l/s para chuveiro, etc.), que somados resultam no caudal acumulado (Q_a). Dado que é improvável que todos os dispositivos funcionem em simultâneo, o caudal de cálculo (Q_c) é obtido aplicando um coeficiente de simultaneidade (K) ao caudal acumulado ($Q_c = K \cdot Q_a$), determinado através de métodos gráficos regulamentares. Este processo assegura que o sistema pressurizador forneça o caudal adequado na conduta principal a jusante, otimizando o desempenho e o conforto dos utilizadores.

4.1.2 Materiais:

- PPR PN 20 (internos/externos)
- Isolamento: Espuma elastomérica (20mm) para água quente

4.1.3 Pressões:

- Mínima: 2,0 bar em todos os pontos
- Máxima: 6 bar (com válvulas redutoras)

5 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

5.1 Sistema Separativo

Tipo	Diâmetros	Aplicação	Destino
Águas Negras	DN 110 (ramal) ou DN 160 (colector)	Bacias sanitárias, urinóis	Fossa séptica + sumidouro ou rede pública
Águas Brancas	DN 40 (individuais), DN 50 (pias), DN 75 (colectores)	Lavatórios, pias, chuveiros	Dreno filtrante ou rede pública

5.2 Detalhes Construtivos

- **Declividades:**
 - DN 40/50: 2%
 - DN 75/110: 1%
- **Ventilação:** Tubos de queda prolongados acima do telhado (evitar sifonagem). A ventilação do sistema será feita de forma primária. Os tubos de queda serão prolongados acima do telhado, actuando como ventilação primária. Adicionalmente, será instalada ventilação secundária através de ramais de ventilação, com o objetivo de proteger o fecho hídrico dos aparelhos sanitários, prevenindo assim a sifonagem e o retorno de mau cheiro, conforme exigido pelo regulamento.
- **Caudais de Descarga:** Bacia sanitária 90 l/min, lavatório 30 l/min (ver Anexo Tabela A-01).
- **Alternativa:** Tubos mPVC ULTRAFLO Classe 6 podem ser utilizados, conforme práticas locais.

6 DRENAGEM PLUVIAL

O sistema de drenagem pluvial será concebido para recolher e escoar eficientemente as águas provenientes da chuva, garantindo a salubridade e a proteção da edificação. É fundamental que este sistema seja sempre separativo das redes de águas residuais domésticas.

1. **Material:** PVC.
2. **Constituição do Sistema:** O sistema é constituído por caleiras, ramais de descarga e tubos de queda, elementos essenciais para a captação e condução das águas pluviais.
3. **Detalhamento:** Os tubos de queda serão fixados com braçadeiras cromadas para assegurar a estabilidade e a estética da instalação.
4. **CrITÉrios de Dimensionamento e Diâmetros Adotados** O dimensionamento das redes prediais de drenagem de águas pluviais é realizado com base na metodologia de cálculo que utiliza a fórmula geral: $Q_c = K \cdot I \cdot A$, onde:

O **Caudal de Cálculo (Q_c)** representa o volume de água a escoar por unidade de tempo.

O **Coeficiente de Escoamento (K)**, que depende da natureza e inclinação da superfície, é considerado unitário (1) para coberturas e terraços com chapas de zinco, uma vez que são classificadas como superfícies impermeáveis.

A **Intensidade da Precipitação (I)**, para a cidade de Maputo, é determinada com base em um período de retorno mínimo de 5 anos e uma duração de precipitação de 5 minutos, resultando em um valor de 4,45 litros/min.m².

A **Área a Drenar (A)** corresponde à área da cobertura ou superfície, medida em projeção horizontal.

Com a aplicação destes princípios e a consulta das tabelas de dimensionamento regulamentares (Quadro 27 para ramais de descarga e Quadro 28 para tubos de queda), os diâmetros dos componentes do sistema de drenagem pluvial foram definidos para as diferentes áreas de cobertura do projeto:

- **Caleiras:** As caleiras destinam-se a recolher as águas pluviais e conduzi-las para os ramais de descarga ou tubos de queda. A altura da lâmina líquida no interior não deve ultrapassar 7/10 da altura da secção transversal, e as inclinações devem variar entre 5 e 10 mm/m. O dimensionamento é feito com base em fórmulas para regime uniforme, utilizando uma rugosidade de $K_s = 90 \text{ m}^1/3/\text{s}$.
 - Para as áreas de 21 m² e 42 m², onde as caleiras são aplicáveis, o seu dimensionamento foi realizado para garantir o escoamento eficiente dos caudais calculados, respeitando as inclinações mínimas e as limitações de preenchimento de secção.
- **Ramais de Descarga (Horizontais):** Os ramais de descarga individuais são dimensionados para escoamento com secção cheia. As inclinações destes ramais não deverão ser inferiores a 5mm/m. O diâmetro mínimo admitido é de 40mm, passando para 50mm se forem utilizados ralos de campainha.
- **Tubos de Queda:** Os tubos de queda recebem a água recolhida das coberturas e caleiras, encaminhando-a para as caixas no piso térreo. O diâmetro dos tubos de queda não deverá ser inferior ao maior dos diâmetros dos ramais de descarga que para ele confluem, com um mínimo de 50mm.

- Para caudais provenientes de **áreas de cobertura de 42 m²**, o tubo de queda dimensionado é de **DN 110mm**.

7 MATERIAIS

Componente	Material	Norma
Tubos água fria/quente	PPR PN 20	NP EN ISO 15874
Rede esgoto (brancas)	PVC rígido DN 40/50/75	RSPDADAR Art. 113
Rede esgoto (negras)	PVC rígido DN 110/125	RSPDADAR Art. 156
Caixas de visita	Betão C20/25	RSPDADAR Anexo 26

8 IMPLANTAÇÃO

8.1 Redes Enterradas

- Profundidade mínima: 1,0 m (vias) / 0,4 m (áreas livres);
- Distanciamento: 0,3 m entre redes (brancas × negras);
- Detalhamento: Para tubagens internas, serão abertos roços em paredes e pavimentos, selados após instalação.

9 CONTROLO DE QUALIDADE

9.1 Ensaaios

- **Água potável:** Cloração (2 ppm por 24h);
- **Estanquidade:** 1,5x pressão operacional (30 min);
- **Esgoto:** Teste de escoamento com água (declividade verificada);

9.2 Checklist de Verificação

- Ventilação primária em tubos de queda;
- Isolamento térmico em água quente nas tubagens exteriores;
- Separação física de redes brancas/negras.

A execução deve seguir estritamente as normas vigentes, não sendo aceitas omissões como justificativa para má execução.

10 ANEXOS

1. Desenhos Técnicos:

- Esquemas água fria/quente e esgoto;
- Detalhes de caixas de inspeção e dreno;
- Sistema separativo (brancas/negras).

2. Tabelas Complementares:

- Tabela A-01: Caudais instantâneos e de descarga;

- Tabela A-02: Diâmetros × vazões;
- Tabela A-03: Pressões × zonas hidráulicas;
- Tabela A-04: Tabela de caudais para distribuição;

TABELA A-01 - CAUDAIS

Aparelho	Caudal Instantâneo (l/s)	Caudal de Descarga (l/min)
Chuveiro	0,15	30
Autoclismo	0,10	90
Lavatório	0,10	30
Bacia Sanitária	-	90
Pia com torneira	0,15	-

TABELA A-02: PRESSÕES × ZONAS HIDRÁULICAS.

Parâmetro	Especificação
Pressão mínima	2,0 bar (todos os pontos)
Pressão máxima	6 bar (com válvulas redutoras)
Isolamento térmico	Espuma elastomérica (20 mm)

TABELA A-03: CAUDAIS PARA DISTRIBUIÇÃO

Aparelho	Caudal Instantâneo (l/s)
Urinol	0.15
Banheira/Jacuzzi	0.25
Chuveiro	0.15
Autoclismo	0.10
Pia com torneira	0.15
Lavatório Individual	0.10
Lava-louça	0.20

TABELA A-04: CAUDAIS DE DESCARGAS INTERNAS E EXTERNAS

Aparelho	Caudal de descarga (l/min)
Bacia de retrete	90
Banheira	60
Urinol suspenso	60
Lavatório	30
Pia de despejo	30
Chuveiro	30
Lava-louça	30

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chama-se a atenção para o fato de que todas as questões não especificadas ou mencionadas nesta Memória Descritiva e Justificativa deverão obedecer rigorosamente aos princípios e normas aplicáveis às construções desta natureza. Além disso, devem ser seguidas a legislação em vigor e as diretrizes estabelecidas pela fiscalização, garantindo conformidade, segurança e qualidade na execução da obra

Maputo, Novembro de 2025