



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS E REABILITAÇÃO DA
MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO
(ACOMPANHAMENTO DE OBRA)**

Relatório do Estágio Profissional apresentado para satisfação parcial dos requisitos necessários à obtenção do Grau de **Licenciado em Engenharia Civil**

Nome do Autor:

Victor Edmilson Benhane

Supervisores

Eng. Alexandra Neves

Eng. Joaquim Geralmino Matsinhe

Maputo, Maio de 2022



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS E REABILITAÇÃO DA
MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO
(ACOMPANHAMENTO DE OBRA)**

Relatório do Estágio Profissional apresentado para satisfação parcial dos requisitos necessários à obtenção do Grau de **Licenciado em Engenharia Civil**

Nome do Autor:

Victor Edmilson Benhane

Supervisores

Eng. Alexandra Neves

Eng. Joaquim Geralmino Matsinhe

Maputo, Maio de 2022

Relatório de Estágio Profissional apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane para obtenção do Grau de Licenciatura em Engenharia Civil

Autor

(Victor Edmilson Benhane)

Supervisores

(Eng. Alexandra Neves)

(Eng. Joaquim G. Matsinhe)

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu Victor Edmilson Benhane, declaro por minha honra que este relatório, nunca foi apresentado na sua essência, para obtenção de qualquer grau e constitui resultado de investigação e redação estando no texto e na bibliografia as fontes utilizadas para o efeito.

(Victor Edmilson Benhane)

I. DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais, os meus irmãos e aos meus sobrinhos, colegas e amigos, por todo o apoio, compreensão e paciência que foram fundamentais para a concretização de mais uma etapa importante na minha vida.

II. AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois foi a ele que eu recorri nos momentos mais difíceis desta caminhada e onde sempre encontrei suporte para continuar em frente.

Agradeço a minha família, pois sem eles nada disso seria possível! Aos meus pais, Armindo Antônio Paulo Benhane e Laurinda Pedro Buque, obrigado pelo amor incondicional, por toda a fé e confiança que depositaram em mim, pelas palavras de carinho e incentivo e, principalmente, por me terem ensinado os valores e a ética que eu levarei, não apenas na minha profissão, mas por toda a minha vida. Sem nomear ninguém, agradeço aos meus 7 irmãos por todos os momentos de companheirismo e de alegria.

Aos meus colegas e amigos por me motivaram mesmo em situações muito difíceis, por sempre acreditarem em mim e pela amizade.

Aos meus supervisores, engenheira Alexandra Neves e engenheiro Joaquim G. Matsinhe, por me indicarem os melhores caminhos no desenvolvimento deste trabalho, agradeço pela orientação e pelos conhecimentos transmitidos.

Do fundo do coração, muito obrigado a todos vós.

III. RESUMO

O presente trabalho apresenta o relatório de Estágio Profissional realizado ao longo de 4 meses no intuito de adquirir o Grau de Licenciatura em Engenharia Civil na Universidade Eduardo Mondlane.

O estágio profissional foi realizado na empresa AE Construtora, Lda., no escritório da sucursal em Maputo, Av. Ho-Chi-Min N° 786 R/C. A empresa é responsável pela Empreitada para a Reabilitação da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo, onde o estudante teve a oportunidade de participar da actividade supervisão e acompanhamento da obra.

De modo a complementar os conhecimentos teóricos adquiridos, realizou-se a supervisão e acompanhamento da obra, desde a fase de melhoramento do sistema eléctrico, hidráulico, revestimento de paredes e pavimento, eliminação de patologias nas paredes, substituição dos revestimentos de paredes e pavimento e impermeabilização de coberturas, onde foi possível identificar e eliminar várias patologias no edifício.

IV. ÍNDICE

I. DEDICATÓRIA	I
II. AGRADECIMENTOS.....	II
III. RESUMO	III
IV. ÍNDICE	IV
V. LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
VI. LISTA DE FIGURAS	VIII
VII. LISTA DE TABELAS	XI
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações iniciais.....	1
1.2. Empresa de acolhimento.....	3
1.3. Motivação	3
1.4. Objectivos.....	4
1.4.1. Objectivo geral	4
1.4.2. Objectivos específicos.....	4
1.5. Metodologia.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. Patologias dos Edifícios	5
2.1.1. Considerações iniciais.....	5
2.1.2. Manifestações patológicas	5
2.1.3. Patologias comuns em edifícios.....	6
2.1.3.1. Fissuração/fendilhação	6
2.1.3.2. Corrosão	12

2.1.3.3. Manchas de humidade.....	14
2.1.3.5. Florescências e criptoflorescências	15
2.1.3.7. Perda de aderência.....	17
2.1.3.8. Perda de coesão ou desagregação	18
2.2. Patologias em Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.....	19
2.2.1. Patologias nas instalações prediais de abastecimento de água	19
2.2.2. Patologias nas instalações de águas residuais domésticas.....	23
2.2.3. Patologias no sistema de instalações prediais de águas pluviais	25
3. OBJECTO DE ESTUDO – REABILITAÇÃO DA MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO.....	27
3.1. Enquadramento.....	27
3.2. Descrição Geral do Edifício	28
4. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO.....	29
4.1. Identificação Patologias do edifício	29
4.1.1. Revestimentos	29
4.1.2. Sistemas Hidráulicos Prediais.....	36
4.1.3. Sistema eléctrico.....	39
4.2. Execução da obra	41
4.2.1. Eliminação de problemas de infiltração.....	41
4.2.1.1. Processo construtivo.....	41
4.2.2. Remoção e montagem de novos azulejos e mosaicos.	43
4.2.2.1. Processo construtivo.....	43
4.2.3. Limpeza e desentupimento do sistema de esgotos	44

4.2.3.1. Processo de intervenção.....	44
4.2.4. Remodelação do sistema hidráulico e sanitário (sanitários públicos e privados)	45
4.2.4.1. Processo de intervenção.....	45
4.2.5. Remodelação do sistema de drenagem das câmaras frigoríficas	47
4.2.5.1. Processo de intervenção.....	47
4.2.6. Remodelação do sistema eléctrico da Morgue do HCM	50
4.2.6.1. Processo de intervenção.....	50
4.2.7. Eliminação de manchas de humidade	52
4.2.7.1. Eflorescências e Perdas de coesão no interior do edifício	52
4.2.7.2. Manchas de humidade de condensação.....	53
4.2.8. Remodelação das Fachadas.....	54
5. CONCLUSÃO.....	57
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS.....	61

V. LISTA DE SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

HCM – Hospital Central de Maputo

VI. LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fissuras devido a assentamentos diferenciais na fundação.....	8
Figura 2: Fissuras devido a sobrecargas.....	9
Figura 3: Formação de fissuras horizontais devido à variação de temperatura.....	10
Figura 4: Configurações típicas de fissuras de ataques por reacções químicas.	11
Figura 5: Configurações típicas devido à retração.....	12
Figura 6: Interação do metal sem protecção contra corrosão com o meio externo.	13
Figura 7: Interação do metal sem protecção contra corrosão com o meio externo.	13
Figura 8: Corrosão em elementos estruturais materializados em betão armado.....	14
Figura 9: Manchas de Humidade.....	15
Figura 10: Eforescências e criptoflorescências.	16
Figura 11: Perda de aderência.	17
Figura 12: Da esquerda para a direita, exemplos de pulverização, de arenização e de erosão	18
Figura 13: Formação de incrustações nas tubulações.	21
Figura 14: Vazamento em tubagem enterrada	21
Figura 15: Rotura de tubagem por impacto.	23
Figura 16: Caixa de retenção de gordura obturada e entupimento do lavatório sanitário...24	
Figura 17: Vazamentos em lavatórios.	25
Figura 18: Caixa de retenção de gordura saturada (à esquerda) e após limpeza (à direita)	26
Figura 19: Localização do Edifício em Estudo.....	27
Figura 20: Fissuração vertical em uma fachada.	30

Figura 21: Fissuração mapeada.	30
Figura 22: Fissuração diagonal em uma abertura.	31
Figura 23: Fissuração diagonal em parede de alvenaria.	31
Figura 24: Infiltrações de água.	32
Figura 25: Causas da patologia da fig. 24.	33
Figura 26: Eforescências na laje da copa.	34
Figura 27: Humidade de condensação.	34
Figura 28: Perda de coesão.	35
Figura 29: Saturação das caixas de inspecção de esgoto sanitário e das caixas de retenção de gorduras.	36
Figura 30: Emtupimento dos sumidouros.	36
Figura 31: Desconexão entre o sifão e a tubagem de descarga de águas residuais do lavatório da copa.	37
Figura 32: Avaria dos autoclismos.	38
Figura 33: Emtupimento das sanitas turcas dos sanitários públicos.	38
Figura 34: Rotura da tubagem de descarga de águas pluviais.	39
Figura 35: Sinais de curto circuito.	40
Figura 36: Desencaixe dos espelhos das tomadas eléctricas.	40
Figura 37: Preparação da superfície da cobertura para aplicação de betonilha.	41
Figura 38: Aplicação de betonilha.	42
Figura 39: Aplicação de malha de fibra e IMPERFLEX R700.	42
Figura 40: Montagem de novos revestimentos de paredes e pavimentos.	43
Figura 41: Limpeza das caixas de inspecção de águas residuais e dos sumidouros.	44

Figura 42: Desentupimento do colector de ligação da caixas de inspecção de águas residuais negras com recurso a água em pressão.	44
Figura 43: Remoção da louça sanitária.	45
Figura 44: Remodelação do sistema de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais dos sanitários.	45
Figura 45: Fecho dos roços.	46
Figura 46: Montagem de novo revestimento nas paredes e pavimentos dos sanitários.....	46
Figura 47: Montagem de nova louça sanitária.	47
Figura 48: Abertura de canais para a definição do novo sistema de drenagem das câmaras frigoríficas.	48
Figura 49: Definição das valetas do novo sistema de drenagem das câmaras frigoríficas.	48
Figura 50: Desmontagem do quadro eléctrico geral, caixa do contador e montagem de novas caixas de contador e de quadro.	50
Figura 51: Lançamento dos cabos de alimentação das câmaras frigoríficas.	51
Figura 52: Montagem do quadro eléctrico geral, caixa de fusíveis e fusíveis.	51
Figura 53: Montagem de sistema de iluminação e de tomadas.	52
Figura 54: Extractor de ar removido do sistema de ventilação para reparação.	53
Figura 55: Superfície das paredes com manchas de humidade de condensação após a limpeza por raspagem para posterior aplicação da pintura.	53
Figura 56: Superfícies das paredes e tectos após à aplicação de pintura.	54
Figura 57: Abertura de roços ao longo das fissuras profundas.	55
Figura 58: Tratamento de Fissuras Profundas.	55
Figura 59: Eliminação de fissuras superficiais com massa Crack Filler.....	56
Figura 60: Aplicação de pintura nas fachadas frontal e lateral do bloco B1.	56

VII. LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de áreas dos compartimentos da Morgue anexa ao HCM.28

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

O presente trabalho consiste no relatório de estágio executado no âmbito do percurso académico do estagiário no curso de Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane. O estágio foi realizado na empresa AE Construtora, Lda. e consistiu:

- i. Na elaboração de medições e orçamentos, cronogramas de actividades e planos físico-financeiros para elaboração de cadernos de concursos públicos, onde o estagiário fez:
 - pesquisas referente aos custos directos e indirectos das obras para a elaboração de orçamentos;
 - mapa de quantidades e orçamentos;
 - pesquisa referente à duração das actividades no processo de execução das obras;
 - cronogramas de actividades e cronogramas físico-financeiros;
 - caderno do concurso.
- ii. Na elaboração de Projectos de Engenharia (hidráulica e estrutura), onde o estagiário fez:
 - Mapeamento das áreas a serem intervencionadas no local da obra;
 - Telas finais referente à projectos de hidráulica e estrutura em situações em que houve alterações no projecto.
- iii. Na supervisão da Empreitada para a Reabilitação da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo, onde o estagiário fez:
 - cronograma quinzenal das actividades na obra;
 - Boletim de Aprovisionamento de Materiais;
 - Plano de Aprovisionamento de Materiais para alocação no estaleiro de obras;
 - acompanhamento da obra.

O presente relatório aborda apenas as actividades desenvolvidas no âmbito da Empreitada para a Reabilitação da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo e está dividido em cinco capítulos. Cada um apresenta uma parte do relatório, sendo o primeiro capítulo o presente.

O segundo capítulo trata da revisão bibliográfica, onde expõe alguns conceitos sobre as patologias que foram identificadas durante o estágio.

No terceiro e o quarto capítulos encontram-se informações referentes a descrição geral da obra, a identificação das patologias identificadas na obra e as respectivas causas e as medidas adoptadas para a a reparação das mesmas.

No quinto capítulo constam as conclusões e recomendações para minimizar a velocidade de degradação dos edifícios após o início da sua vida útil.

1.2. Empresa de acolhimento

O estágio profissional foi concedido pela empresa AE Construtora, Lda. sob a supervisão do Engenheiro Joaquim Geralmino Matsinhe, gestor de projectos.

A AE Construtora, Lda. é uma empresa Moçambicana com sede em Nampula e sucursal em Maputo na Av. Ho-Chi-Min Nº 786 R/C. A empresa foi fundada em janeiro de 2017 e oferece vários serviços.

Os serviços oferecidos pela empresa são:

- Agenciamento;
- Procurement;
- Fornecimento de bens e serviços;
- Gestão de projectos;
- Supervisão e gestão de obras;
- Manutenção predial e gestão de condomínios;
- Elaboração de projectos de arquitetura e engenharia;
- Construção civil.

1.3. Motivação

A base motivacional para a realização do presente estágio profissional, em detrimento de uma trabalho de culminação do curso, é a possibilidade de participar no acompanhamento de projectos reais de engenharia civil, colaborando com uma equipa experiente e qualificada, permitindo uma consolidação e aplicação prática dos vários conhecimentos adquiridos durante todo o percurso académico como permite uma coesa conclusão da formação académica.

No actual mercado de trabalho a experiência profissional é dos factores com maior relevância e com maior peso no momento de análise de um currículo por parte das entidades empregadoras e o presente estágio profissional permitiu-me o ganho de competências profissionais na área de engenharia civil.

Além de competências profissionais, o estágio profissional também possibilitou o desenvolvimento de competências pessoais.

1.4. Objectivos

1.4.1. Objectivo geral

O presente trabalho tem como objectivo geral a Análise de Patologias e Reabilitação da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo.

1.4.2. Objectivos específicos

- Descrever e identificar das patologias no edifício da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo;
- Descrever os processos adoptados para mitigar as patologias identificadas no edifício.

1.5. Metodologia

Para alcançar os objectivos do relatório, foi aplicada a seguinte metodologia:

- Acompanhamento presencial e supervisão da obra;
- Colecta de informações de fontes directas durante as actividades executadas;
- Pesquisa bibliográfica sobre patologias de edifícios;
- Pesquisas e consultas na internet.
- Registo fotográfico das patologias e dos processos de reparação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Patologias dos Edifícios

2.1.1. Considerações iniciais

Ao longo da vida de um edifício são, frequentemente, detectadas insuficiências ou desajustamentos do seu desempenho, face aos requisitos a que deveria obedecer. Estas insuficiências podem ser originadas no próprio edifício, devido a erros de projecto ou de execução, resultantes da acção do tempo (deterioração ou danificação), ou provocadas pela alteração de circunstâncias externas que originam um maior grau de exigência ou expectativa (Cóias, 2006).

Patologia das edificações é a ciência que estuda as origens, causas, mecanismos de ocorrência, manifestações e consequências das situações em que os edifícios ou suas partes deixam de apresentar o mínimo desempenho pré-estabelecido a nível de projecto (Sabbatini *et al*, 2003).

2.1.2. Manifestações patológicas

Segundo Souza e Ripper (2009), quando se fala em manifestações patológicas, refere-se ao mecanismo de degradação, como por exemplo, uma fissura, que se apresenta em uma edificação como sintoma de algum problema que pode ter ocorrido tanto no projecto, quanto na execução dessa obra.

As causas da deterioração podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento "natural" da estrutura até os acidentes, e até mesmo a irresponsabilidade de alguns profissionais que optam pela utilização de materiais fora das especificações, na maioria das vezes por alegadas razões econômicas (SOUSA & RIPPER, 2009).

Segundo Bianchin (2019), para diagnosticar as patologias é necessário conhecer os sintomas (manifestações detectáveis), os mecanismos (processos de surgimento), as causas (agentes desencadeadores) e as origens (etapas de predisposição).

Importante salientar que as manifestações patológicas evoluem com o tempo, o que pode gerar uma série de agravantes associados directamente a ela ou derivados (ALMEIDA, 2008 *appud* BIANCHIN, 2019).

De acordo com Sousa e Ripper (2009), as manifestações patológicas podem ser definidas como simples ou complexas. Os problemas patológicos simples são os que admitem padronização, podendo ser resolvidos sem que o profissional responsável tenha obrigatoriamente conhecimentos altamente especializados. Já os problemas complexos não convivem com mecanismos de inspecção convencionais e esquemas rotineiros de manutenção, obrigando a uma análise pormenorizada e individualizada do problema, sendo então necessários profundos conhecimentos de Patologia das Estruturas.

2.1.3. Patologias comuns em edifícios

2.1.3.1. Fissuração/fendilhação

Geralmente estes dois termos induzem em alguma confusão, pois muitas vezes são citados como sendo patologias iguais, o que não corresponde à realidade. Por fendilhação entende-se a ocorrência de uma abertura longitudinal que atravessa toda a espessura do reboco, enquanto que, a fissuração corresponde a uma abertura longitudinal curta, fina, com desenvolvimento discreto, afectando apenas a parte superficial do revestimento, não atravessando toda a espessura do reboco (RUIVO *et al*, 2012).

A manifestação da fissuração pode ser descrita em função da sua localização, da sua orientação, abertura e extensão, e pelo diâmetro e características da malha, sempre que esta se regista (AMARAL, 2013).

As fissuras são patologias que se manifestam nas paredes de alvenaria com aberturas com até 0.5 mm. As anomalias podem ocorrer devido a falhas no projecto, materiais e execução e é importante analisar quais são as suas principais causas, pois sempre é uma preocupação quando qualquer componente de uma edificação deixa de atender os requisitos mínimos para os quais foi projectado.

As alvenarias são elementos de uma edificação onde quando há sobrecargas nos elementos estruturais, se manifesta em primeiro lugar a fissuração, dado que a parede de alvenaria não tem, em geral, função estrutural e deve resistir ao peso próprio e pequenas cargas de ocupação. Possíveis deformações de elementos estruturais podem causar sobrecargas inadequadas nas alvenarias, favorecendo o aparecimento de fissuras.

É comum o surgimento de fissuras também nos elementos estruturais devido não só à natureza dos esforços a que estarão sujeitos durante a sua vida útil, mas também as condições ambientais a que estarão sujeitos, a qualidade dos materiais utilizados para a sua fabricação, a qualidade de execução, entre outros.

a. Assentamentos diferenciais

Dentre os mais diversos problemas patológicos geradores de fissuras o mais grave é o de assentamentos diferencial em fundações. Quando ocorre a evolução deste tipo de fissura certamente existe um problema mais sério nas fundações, que com o passar do tempo pode comprometer a estabilidade da edificação, colocando em risco a segurança de seus usuários (MARCELLI, 2007 *appud* SILVA, 2013).

Os assentamentos de fundação apesar de terem sido bastante estudados, ainda desafiam as teorias. Existem algumas dificuldades impostas à sua previsão, e boa parte destas dificuldades tem como origem a própria heterogeneidade do solo (COLARES, 2006 *appud* SILVA, 2013). É impossível prever com total exactidão os assentamentos absolutos que irão ocorrer em uma fundação, porém não existe recalque zero. As fundações projectadas para ter assentamento bem próximo de zero implicariam em custos elevados, que inviabilizariam o projecto (MARCELLI, 2007 *appud* SILVA, 2013).

Quando uma fundação apresenta assentamentos uniformes não são introduzidos novos esforços na estrutura, há apenas o comprometimento das ligações de água, esgoto, escadas e rampas. Todavia, quando ocorrem assentamentos diferenciais observa-se o aparecimento de esforços adicionais na estrutura, que provocam fissuras e podem comprometer a estabilidade da estrutura (RIBEIRO, 2012).

Para o mesmo autor citado anteriormente, as principais causas de assentamentos nas estruturas são as seguintes:

- Rebaixamento do Lençol Freático - Caso haja presença de solos compressíveis, pode ocorrer redução das pressões neutras, independente da aplicação de carregamentos externos.
- Solos colapsáveis e expansivos – Para o primeiro, solos de elevadas porosidades, quando entram em contacto com a água, ocorre a destruição da cimentação intergranular, resultando um colapso súbito deste solo. Para o segundo, a presença do argilo-mineral montmorilonita condiciona a expansão (ou retracção) do solo quando da variação do seu grau de saturação.
- Escavações em áreas adjacentes à fundação (túneis, trincheiras, etc.) – Em alguns casos, mesmo sob a presença de contenções, podem ocorrer movimentos, ocasionando recalques nas edificações vizinhas.
- Vibrações - Oriundas da operação de equipamentos como: bate-estacas, rolos compactadores vibratórios, tráfego viário, explosões, etc.

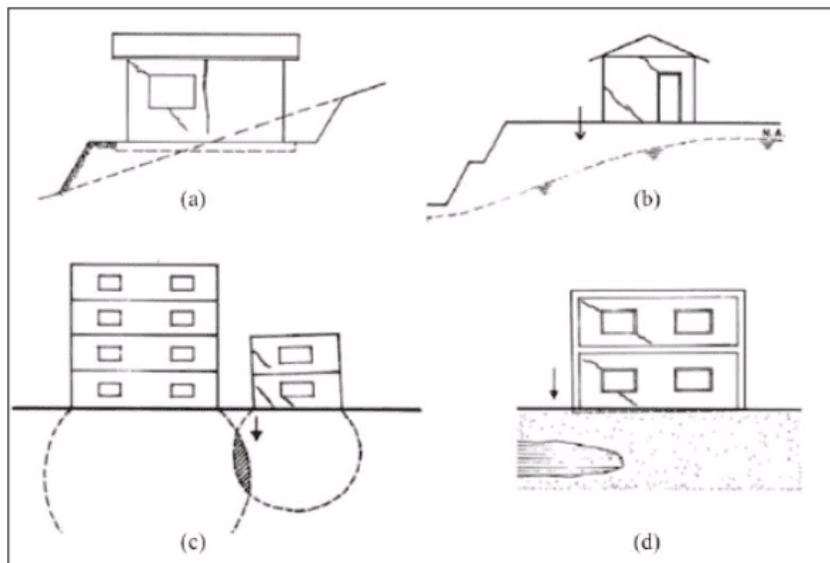


Figura 1: Fissuras devido a assentamentos diferenciais na fundação. Fonte: Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recalques-de-fundacao>> Acesso em Março de 2022.

b. Sobrecarga de carregamento

As fissuras por sobrecargas ocorrem nas paredes de alvenaria descontínuas, com uma ou mais aberturas, submetidas a carregamentos de compressão excessivos e tem como característica a formação de fissuras a partir dos vértices das aberturas. Segundo Thomaz (1990 *appud SILVA, 2013*), nas regiões dos vértices das aberturas, ocorre uma grande concentração de tensões, e as fissuras podem assumir diversas configurações, sendo as mais comuns as inclinadas partindo do canto da abertura, conforme ilustra a figura 2.

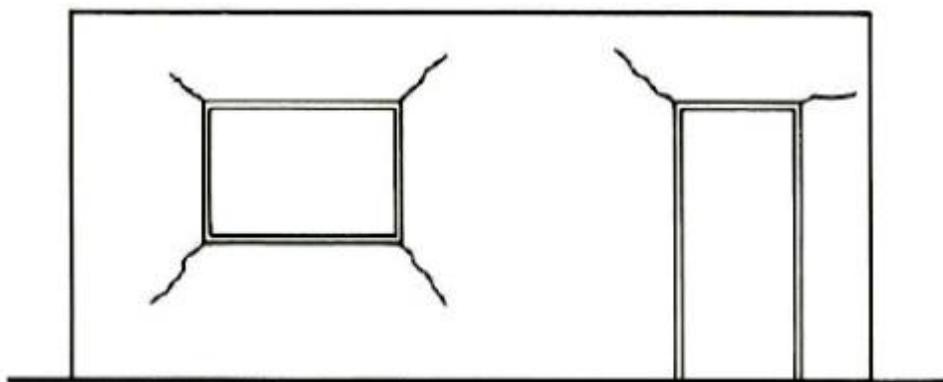


Figura 2: Fissuras devido a sobrecargas. Fonte: ALEXANDRE (2008, *appud SILVA, 2013*).

Apesar de não ser uma configuração muito frequente na alvenaria, podem ocorrer fissuras horizontais provenientes de cargas uniformemente distribuídas. Esse tipo de fissura ocorre devido a solicitações de flexão-compressão, provenientes da deformação da laje, ou deformações do lintel de fundação (ALEXANDRE, 2008 *appud SILVA, 2013*).

c. Variações de temperatura

Todos os componentes e elementos de uma construção estão sujeitos a variações de temperatura, diárias ou sazonais, que geram variações dimensionais nos materiais, através da dilatação e contração dos mesmos (THOMAZ, 1990 *appud SILVA, 2013*). As coberturas planas são as áreas mais expostas às mudanças térmicas comparadas com as alvenarias. Portanto, surgem movimentos diferenciados entre os elementos horizontais e verticais, causando fissuras horizontais (VALLE, 2008).

As movimentações térmicas de um material estão relacionadas com as propriedades físicas do mesmo e com a intensidade da variação da temperatura. Já a magnitude das tensões desenvolvidas é função da intensidade da movimentação, do grau de restrição imposto pelos vínculos a esta movimentação e das propriedades elásticas do material. Nas edificações pode-se observar que sempre existe uma forma de restrição a movimentação horizontal, devido à ligação de uma parede com outra, ou elementos da estrutura, ou o atrito das paredes com a laje (DUARTE, 1998 *appud* SILVA, 2013).

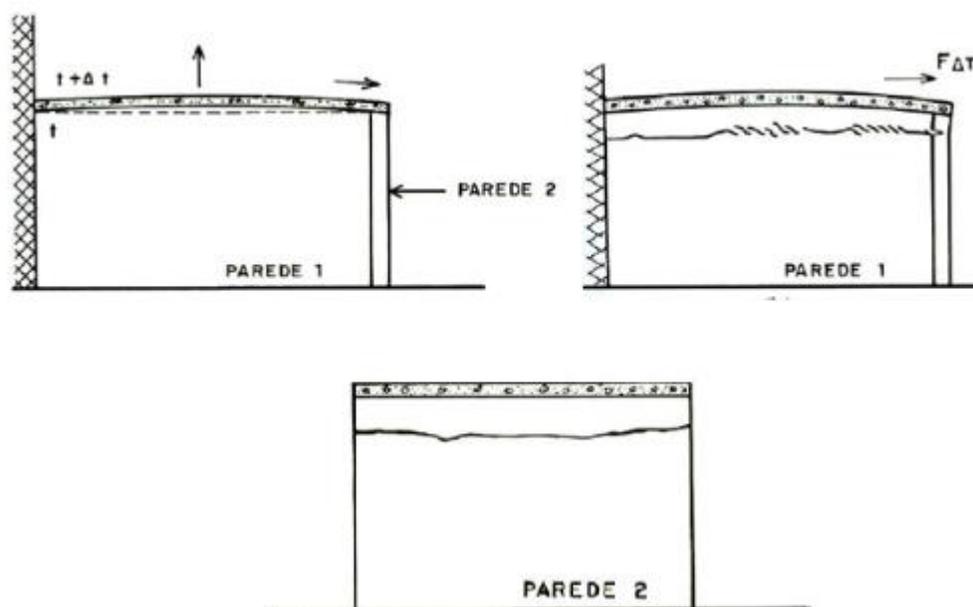


Figura 3: Formação de fissuras horizontais devido à variação de temperatura. Fonte: ALEXANDRE (2008 *appud* SILVA, 2013).

Na figura 3, a laje se dilata e sofre um efeito de arqueamento gerado pelo gradiente de temperatura, este facto produz tensões de tracção e de cisalhamento nas paredes, originando fissuras horizontais na alvenaria (VALLE, 2008).

d. Reacções químicas

As fissuras ocasionadas por reacções químicas se apresentam de forma predominante na horizontal, e ocorrem devido à expansão da junta de argamassa provocada pela alteração química de seus materiais constituintes (MAGALHÃES, 2004).

Segundo DUARTE (1998 *appud SILVA, 2013*) as causas mais comuns são a hidratação retardada da cal, e expansão das juntas de argamassa provocada pela reação do cimento com sulfatos.

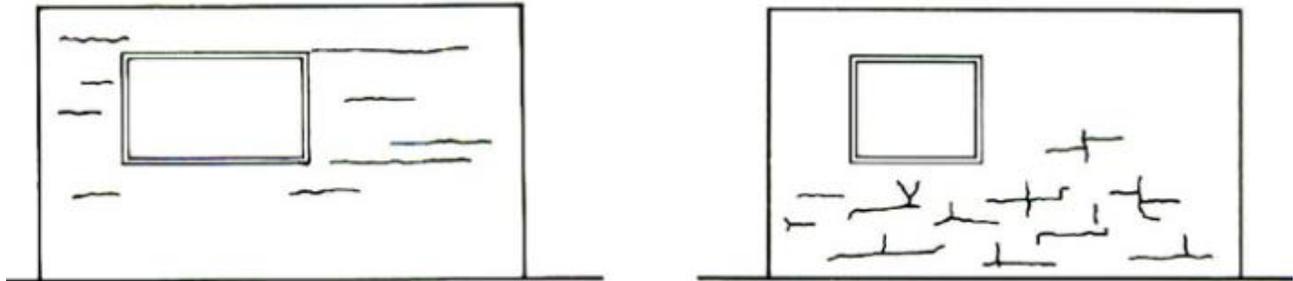


Figura 4: Configurações típicas de fissuras de ataques por reações químicas. Fonte: ALEXANDRE (2008 *appud SILVA, 2013*).

e. Retração

As fissuras causadas por retração ocorrem devido a movimentações de elementos construtivos ou de seus constituintes por retração de produtos à base de cimento (MAGALHÃES, 2004).

A retração é causada pela perda de água que está quimicamente associada no interior do betão. Essa diminuição de água provoca uma retração dos elementos de concreto da edificação que não é acompanhada pela alvenaria (ALEXANDRE, 2008 *appud SILVA, 2013*). Conforme MAGALHÃES (2004), a retração de produtos à base de cimento não está sujeita à ação de cargas externas e tem como origem a perda de água nas misturas em estado plástico (retração plástica), perda de água por secagem (retração hidráulica), reação química de hidratação do cimento (retração química), pela carbonatação da cal das argamassas (retração por carbonatação) ou pelo resfriamento dos produtos à base de cimento logo após a cura (retração térmica).

De acordo com DUARTE (1998 *appud SILVA, 2013*) alvenarias localizadas nos últimos andares são mais susceptíveis a serem atingidas pela retração das lajes, pois este fenômeno está associada com movimentos causados por variações térmicas.

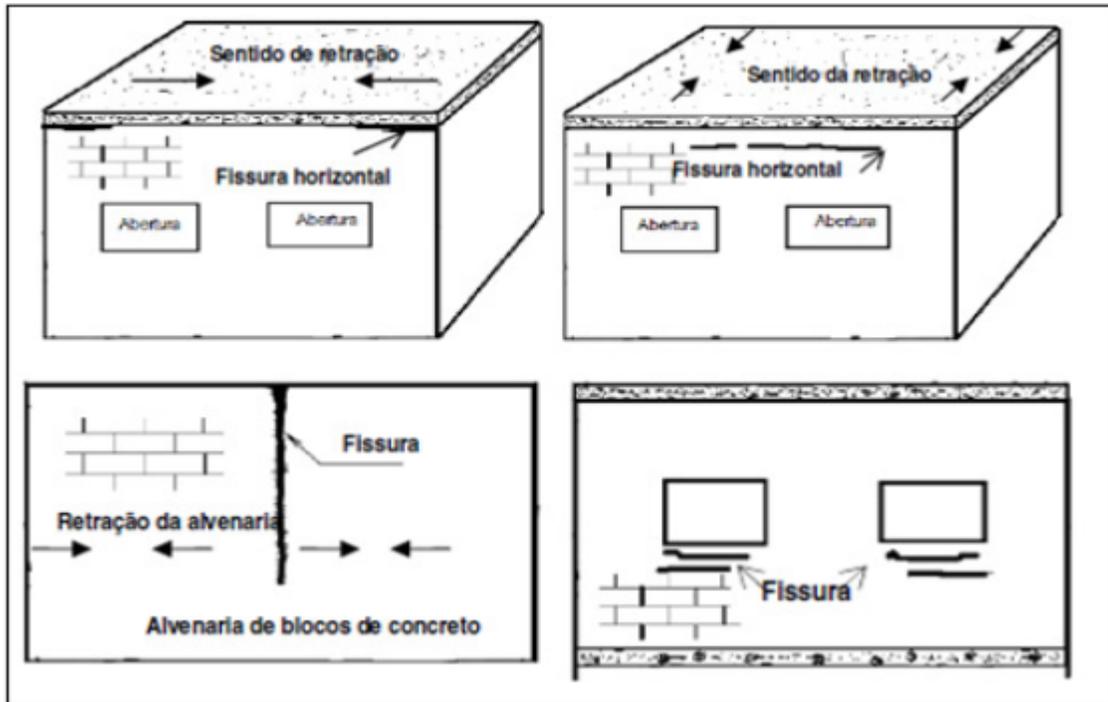


Figura 5: Configurações típicas devido à retração. Fonte: ALEXANDRE (2008 *appud* SILVA, 2013).

2.1.3.2. Corrosão

O fenómeno de corrosão é definido como uma interação destrutiva de um material com o ambiente, seja por reacção química ou electroquímica (HELENE, 1986 *appud* OFICINAS DE TEXTO, 2020).

Os metais nobres (prata, ouro e platina) são estáveis e encontram-se na natureza na forma metálica. Todos os demais são encontrados sob a forma de minérios e, portanto, em condições de maior estabilidade. Nesse segundo grupo, faz-se necessária a utilização do processo metalúrgico, a fim de fornecer energia para transformá-los em metais. Dessa forma, para a condição do metal em equilíbrio metaestável, se existirem condições propícias à perda de energia, haverá corrosão e o retorno à sua composição original estável, como ilustra o ciclo da figura 6:

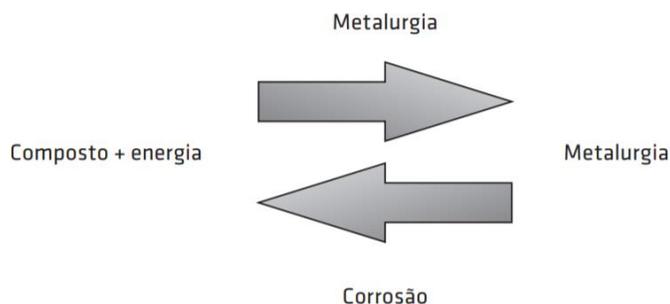


Figura 6: Interação do metal sem protecção contra corrosão com o meio externo. Fonte: Disponível em <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/patologias-em-estruturas-de-aco-classificacao-e-conceito-2/>. Acesso em Março de 2022.

A corrosão pode também ser explicada pela deterioração dos materiais dada pela acção química ou electroquímica do meio, podendo ou não estar associada a esforços mecânicos, como visto no gráfico elucidativo na figura 7:

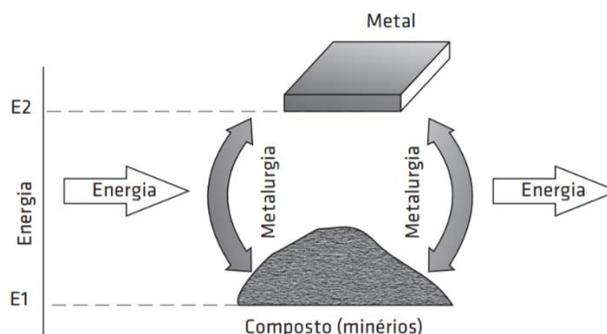


Figura 7: Interação do metal sem protecção contra corrosão com o meio externo. Fonte: Disponível em <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/patologias-em-estruturas-de-aco-classificacao-e-conceito-2/>.

No entanto, pode definir-se que a corrosão como a interação físico-química de um determinado metal com o meio, que poderá resultar em alterações nas propriedades do metal e em sua frequente degradação funcional.

As patologias em estruturas de aço, de um modo geral, relacionam-se aos processos de corrosão presentes em seus elementos estruturais constituintes (OFICINAS DE TEXTO, 2020). Segundo o mesmo autor, mesmo depois de identificadas de forma localizada, como em ligações soldadas e parafusadas, são capazes de levar toda a estrutura ao colapso, resultando em incidentes com prejuízo material ou até acidentes com perdas humanas.

Por tanto, quanto mais cedo forem analisadas e sanadas, menores serão os custos de manutenção e os riscos de acidentes no local. A figura 8 ilustra algumas patologias identificadas em alguns elementos estruturais.



Figura 8: Corrosão em elementos estruturais materializados em betão armado. Fonte: Disponível em <https://plugin.grupohct.com.br/2018/09/26/curso-corrosao-em-armaduras-de-aco-concreto/>.

2.1.3.3. Manchas de humidade

Conforme Souza (2008), com surgimento dos problemas de humidade nas construções (Figura 9), acaba ocorrendo um grande desconforto e intensa degradação da edificação, de modo a resultar em correções caras e complexas.

Tal patologia se manifesta em diferentes componentes das construções, como paredes, pisos, fachadas etc. Sendo também o factor primordial para surgimento de mofo, bolores, ferrugem, e até mesmo a causa de acidentes estruturais.

Para actuar no sentido de buscar soluções para patologias relacionadas com a acção da humidade, é preciso identificar quais as causas:

- **Humidade de condensação:** a condensação ocorre quando o ar húmido atinge uma superfície fria. O ar frio se condensa em superfícies frias como paredes, espelhos, azulejos e janelas originando bolores escuros que por sua vez dão origem a um odor báfio. Este tipo de patologia ocorre em regiões com pouca circulação de ar.
- **Humidade ascendente por capilaridade:** ocorre nas áreas inferiores das paredes, que absorvem a água do solo pela fundação.
- **Humidade por infiltração:** é aquela causada pela penetração directa da água no interior dos edifícios pelas paredes ou pelo tecto.
- **Vazamentos:** ocorre quando há fuga de água, nos sistemas de abastecimento de água e drenagem e saneamento.

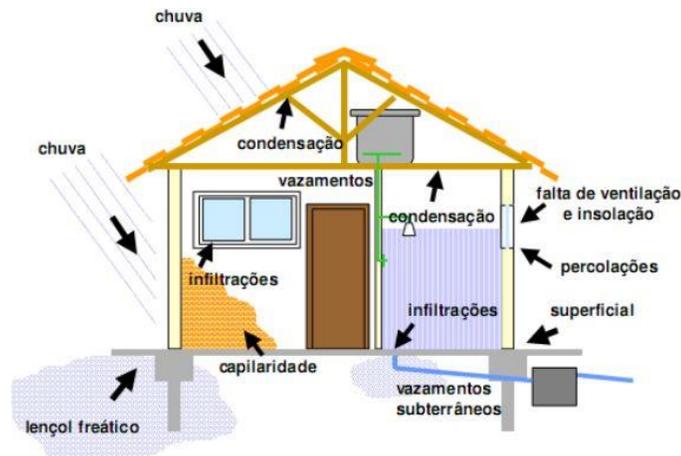


Figura 9: Manchas de Humidade. Fonte: Disponível em: <https://www.semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_1_8.pdf> Acesso em Fevereiro de 2022.

2.1.3.5. Florescências e criptoflorescências

O fenômeno chamado eflorescência, são composições salinas na face dos revestimentos, betões, alvenaria, entre outros, resultante da sua exposição à água, decorrente de infiltrações. Para esse acontecimento tem que ter presença de sais solúveis nos materiais, presença de água e chance de evaporação (RIBEIRO *et al*, 2018).

Quimicamente, segundo UEMOTO (1985 *appud* RIBEIRO *et al*, 2018), a eflorescência é constituída por sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio), solúveis ou parcialmente solúveis em água. Diante disso, pela água da chuva ou do solo, o elemento irá estar saturado e os sais serão dissolvidos. Depois a solução migra para a superfície e, por evaporação, a água sai, deixando, na base do elemento, um depósito salino.

A fixação de peças cerâmicas em fachadas, deixa as fachadas impermeáveis à água, portanto é habitual aparecer eflorescências brancas aflorante através das juntas das peças cerâmicas. Esse fenômeno pode aparecer através da deposição de uma película salina que muda a cor da argamassa podendo também aparecer através de uma camada de sais. Normalmente, são de cor branca as que se manifestam nos materiais de construção, é importante dizer também que nem todas as manchas querem dizer que são eflorescência.

Criptoflorescências também são formações salinas, de mesma causa e mecanismo de formação que as eflorescências, mas neste caso, os sais formam grandes cristais que se fixam no interior da própria parede ou estrutura. Ao crescerem, eles podem pressionar o revestimento, formando fissuras até a queda do revestimento. O maior causador de criptoflorescência é o sulfato. Os sulfatos, ao receberem água, aumentam muito de volume. Mesmo que a pressão seja pequena, as criptoflorescências fazem desagregar os materiais, principalmente na camada superficial (SCHÖNARDIE, 2009).

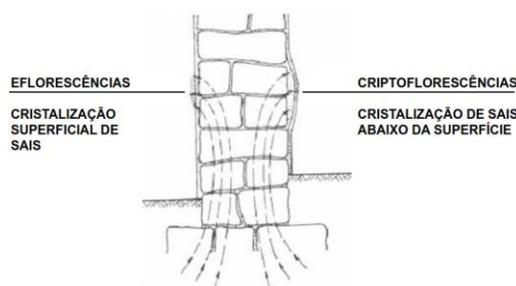


Figura 10: Eflorescências e criptoflorescências. Fonte: Ruivo *et al*. Disponível em: <<https://www.civil.ist.utl.pt/~joaof/ad/08%20-%20Revestimentos%20de%20paredes-%20patologia%20-%20inspec%C3%A7%C3%A3o%20-%20interven%C3%A3o%20-%20PB.pdf>> Acesso em Fevereiro de 2022.

2.1.3.7. Perda de aderência

A perda de aderência entre o revestimento e o suporte ao qual foi aplicado pode manifestar-se sob três fases distintas, que ocorrem sucessivamente por ordem crescente de gravidade: descolamento, abaulamento e destacamento. No primeiro caso, cria-se uma descontinuidade entre o revestimento e o suporte em zonas localizadas do paramento, detectáveis apenas pelo som oco emitido quando percutidas, que podem, no entanto, evoluir para a criação de convexidades (abaulamento) e, posteriormente, originar o desprendimento da parede (destacamento) (VEIGA, 2004).



Figura 11: Perda de aderência. Fonte: Ruivo et al. Disponível em: <<https://www.civil.ist.utl.pt/~joaof/ad/08%20-%20Revestimentos%20de%20paredes-%20patologia%20-%20inspec%C3%A7%C3%A3o%20-%20interven%C3%A7%C3%A3o%20-%20PB.pdf>> Acesso em Fevereiro de 2022.

Este tipo de patologia consiste no destacamento do revestimento do seu suporte, em que os casos mais correntes ocorrem sobre os materiais cerâmicos. Nos rebocos a perda de aderência entre este e o suporte, ou mesmo entre si, pode manifestar-se em três fases, deslocamento, abaulamento e destacamento da camada de reboco (SERQUEIRA, 2017).

Um meio de identificação do deslocamento é pelo seu som cavo que se ouve, quando o reboco é submetido a percussões. Este têm um maior destacamento quando este se separa totalmente do suporte, sendo perfeitamente visível a sua falta no conjunto da fachada.

Quando o reboco se encontra prolongadamente exposto a presença de água no seu suporte dá origem ao abaulamento. No micro espaços intermediários entre o suporte e o revestimento, podem conter sais e estes quando em contacto com a água dilatam-se. Este

tipo de fenómeno produz impulsos perpendiculares ao plano de interface entre camadas, que depois pode ultrapassar a capacidade de aderência, provocando assim o descolamento (SERQUEIRA, 2017).

Quando o revestimento recebe um acabamento final por pintura em que a tinta é muito menos permeável ao vapor de água do que o revestimento estucado em si, é comum a perda de aderência acontecer apenas na pintura, principalmente se ocorrerem infiltrações.

2.1.3.8. Perda de coesão ou desagregação

A perda de coesão corresponde à desunião ou desagregação dos componentes da argamassa, seguida pela perda das partículas que a compõem, passando assim a ser um material frágil e suscetível à degradação (SERQUEIRA, 2017). Segundo o mesmo autor, a perda de coesão manifesta-se geralmente por três tipos de fenómenos:

- pulverização: desagregação dos vários componentes da argamassa, que se esfarela e conduz ao desprendimento de material sob a forma de pó ou de grânulos;
- arenização ou desagregação granular: perda ou lavagem das partículas finas da argamassa caracterizada pelo fácil destaque de partículas de dimensão da areia mesmo com esforços mecânicos de fraca intensidade;
- erosão: corresponde à perda localizada de massa de superfície do material por acção dos elementos atmosféricos, podendo originar um efeito localizado de escavação da argamassa; este fenómeno, embora raro, regista-se no caso de argamassas antigas, muito espessas e com perda de ligante, geralmente após a perda da camada exterior de protecção (como a cal).



Figura 12: Da esquerda para a direita, exemplos de pulverização, de arenização e de erosão. Fonte: VEIGA (2004).

2.2. Patologias em Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários

A concretização de erros nas redes de água é cada vez mais frequente, tanto ao nível do projecto, da execução, como em fase de exploração, levando à ocorrência de patologias nos vários elementos das redes.

Um dos maiores objectivos por parte de quem projecta e executa instalações é o de garantir um desempenho satisfatório dos elementos, com condições de segurança e conforto. No entanto, nem sempre tudo é realizado com as melhores condições. Razões como a falta de comunicação entre os vários intervenientes no projecto, a carência de mão-de-obra qualificada, e questões relacionadas com a falta de tempo para a execução das instalações conduzem à existência de anomalias nos sistemas, comprometendo a qualidade dos mesmos.

Nos pontos a seguir apresentam-se algumas patologias mais frequentes que ocorrem nas redes dos sistemas de distribuição de abastecimento de água, drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.

2.2.1. Patologias nas instalações prediais de abastecimento de água

O sistema de distribuição de instalações prediais de abastecimento de água tem vários elementos e acessórios que padecem de um bom funcionamento. É necessário haver um bom dimensionamento, selecção e concepção dos elementos a utilizar.

Segundo Direcionalcondominios (2015 *appud* MACEDO, 2015) as anomalias mais frequentes nestas instalações são as seguintes:

- Insuficientes níveis de pressão e caudal;
- Deformação nas tubagens à vista ou embutidas;
- Danos e entupimentos causados nas tubagens;
- Fugas de água em tubagens, equipamentos ou acessórios;
- Danos em equipamentos e acessórios instalados;
- Ruídos e vibrações;

- Deficiente qualidade da água.

i. Insuficientes níveis de pressão e caudal

Macedo (2015) define como possíveis causas de insuficientes níveis de pressão e caudal:

- Mau funcionamento de válvulas redutoras de pressão;
- Deficiente funcionamento do pressurizador;
- Incrustação de quantidades significativas de calcário no interior das tubagens e dispositivos de utilização;
- Consideração errada dos coeficientes de simultaneidade;
- Consideração incorrecta das perdas de carga, principalmente das localizadas.

ii. Deformação nas tubagens à vista ou embutidas

Macedo (2015) define como possíveis causas de deformação nas tubagens à vista ou embutidas:

- Excesso de carga dos elementos construtivos;
- Incorrecto dimensionamento dos espaçamentos entre abraçadeiras;
- Incorrecto dimensionamento de juntas das tubagens embutidas;
- Baixa resistência dos materiais das tubagens aplicados.

iii. Danos e entupimentos causados nas tubagens

Macedo (2015) define como possíveis causas de danos e entupimentos causados nas tubagens:

- Deformação exagerada de tubagens;
- Envelhecimento prematuro de tubagens termoplásticas devido à exposição à radiação solar ou a temperaturas elevadas;
- Inadequada ligação entre os elementos da instalação;
- Tensões exageradas nas instalações; Impactos acidentais;
- Existência de corrosão em tubagens metálicas.



Figura 13: Formação de incrustações nas tubulações. Fonte: MACEDO (2015).

iv. Fugas de água em tubagens, equipamentos ou acessórios

Macedo (2015) define como possíveis causas fugas de água em tubagens, equipamentos ou acessórios:

- Inadequada ligação entre os elementos da instalação;
- Impactos acidentais;
- Fugas em torneiras, tubagens embutidas e exteriores;
- Válvula de boia dos autoclismos avariada;
- Deficiente vedação das válvulas de descarga;
- Desperdício de água em aparelhos de utilização.

A figura 14 ilustra um caso de fuga de água em tubagem enterrada.



Figura 14: Vazamento em tubagem enterrada. Fonte: Disponível em: <<https://zerofugas.com/fugas-e-infiltracoes-de-agua>> Acesso em Março de 2022.

v. Danos em equipamentos e acessórios instalados

Macedo (2015) define como possíveis causas de danos em equipamentos e acessórios instalados:

- Equipamentos de menor qualidade;
- Deficiente uso dos acessórios pelo ser humano;
- Problemas em torneiras de accionamento hidromecânico e de accionamento por sensor;
- Desgaste físico dos equipamentos;
- Avaria de válvulas;
- Avaria de contadores.

vi. Ruídos e vibrações

Macedo (2015) define como possíveis causas de ruídos e vibrações:

- Excessos de velocidades do escoamento;
- Existência de choques hidráulicos;
- Incidência de ar nas tubagens e sua acumulação nos pontos altos;
- Recurso a sistemas com dispositivos de fecho brusco;
- Mudanças bruscas de diâmetros e existência de singularidades na rede;
- Fenómenos de cavitação;
- Ausência de isolamento das tubagens, quando há necessidade.

vii. Deficiente qualidade da água

Macedo (2015) define como possíveis causas deste tipo de anomalia:

- Contaminação de tubos enterrados;
- Deficiência no controlo e manutenção da água a distribuir pela entidade pública;
- Corrosão por aplicação de tubagens ou elementos com nobrezas distintas;
- Ligações cruzadas da rede de distribuição com rede de drenagem.

viii. Roturas

Macedo (2015) define como possíveis causas de roturas:

- excesso de carga dos elementos construtivos;
- dimensionamento incorrecto;
- má instalação;
- envelhecimento da tubagem;
- baixa resistência dos materiais utilizados;
- Assentamentos.



Figura 15: Rotura de tubagem por impacto. Fonte: Disponível em: <<https://eluniverso.com/noticias/2019/10/26/nota/7576559/esmeraldas-esta-agua-nueva-rotura-tuberia/%3foutputType=amp>> Acesso em Março de 2022.

2.2.2. Patologias nas instalações de águas residuais domésticas

Também no sistema de drenagem de águas residuais domésticas são várias as anomalias que se podem registar:

- odores e retorno de espuma;
- rotura nas tubagens;
- entupimentos nas tubagens e nas caixas de inspecção;
- fugas de águas residuais e ruídos.

i. odores e retorno de espuma

Segundo Macedo (2015), podem ser causas dos odores e retorno de espuma:

- deficiente vedação da saída da bacia sanitária;

- ausência ou incorrecta ventilação na instalação;
- problemas e falta de limpeza nas caixas de inspecção;
- rompimento dos acessórios de conexão das louças sanitárias;
- falta de higienização da caixa de gordura.

ii. Roturas

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de roturas:

- Deficientes ligações entre tubagens, acessórios e equipamentos;
- Obstrução de tubagens;
- Deformações elevadas.

iii. Entupimentos

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de entupimento:

- Má utilização e falta de manutenção dos sistemas;
- Deficiências nos aparelhos, equipamentos ou tubagens;
- Sub dimensionamento dos diâmetros das canalizações;
- resíduos descartados incorrectamente, tais como, restos de alimentos, óleo de cozinha, lixos, cabelos, entre outros dejectos;
- Declive das tubagens insuficiente para o transporte das águas.

A figura 16 ilustram casos típicos de entupimento.



Figura 16: Caixa de retenção de gordura obturada e entupimento do lavatório sanitário. Fonte: DINIZ (2015 appud SOUZA, 2018).

iv. Fugas de águas residuais

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de fugas de águas residuais:

- Obstrução e retorno de esgoto por ausência de um correto declive das tubagens;
- Não consideração de sistema de bombagem para o esgoto escoado abaixo do nível do arruamento;
- Deficientes ligações entre tubagens, acessórios e equipamentos;
- Obstruções em ralos ou aparelhos sanitários.



Figura 17: Vazamentos em lavatórios. Fonte: Disponível em: <<https://www.vazamentos.info/como-acabar-com-vazamento-no-sifao/>> Acesso em Março de 2022.

v. Ruídos

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de ruídos:

- Excesso de velocidade na drenagem das águas residuais;
- Recurso a sistemas com dispositivos de fecho brusco;
- Existência de choques hidráulicos;
- Mudanças bruscas de diâmetros.

2.2.3. Patologias no sistema de instalações prediais de águas pluviais

Relativamente ao sistema de drenagem de águas pluviais as anomalias mais evidentes são as seguintes:

- entupimentos do sistema;

- fugas e roturas nas tubagens;
- roturas.

i. Entupimento de ralos, grelhas, caleiras e caixas de visita

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de ralos, grelhas, caleiras e caixas de visita:

- Ausência de limpeza periódica dos elementos;
- Dimensionamento das caleiras e tubagens mal efetuado;
- Caleiras sem pendente de inclinação.



Figura 18: Caixa de retenção de gordura saturada (à esquerda) e após limpeza (à direita). Fonte: DINIZ (2015 appud SOUZA, 2018).

ii. Fugas e roturas nas tubagens

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de fugas e roturas nas tubagens:

- Degradação das tubagens por exposição ao clima;
- Impactos acidentais;
- Deficientes ligações entre tubagens, acessórios e equipamentos;
- Obstrução de tubagens;
- Deformações elevadas.

iii. Ruídos

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de ruídos:

- Existência de choques hidráulicos;
- Mudanças bruscas de diâmetros.

3. OBJECTO DE ESTUDO – REABILITAÇÃO DA MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO

3.1. Enquadramento

O edifício da Morgue anexa ao Hospital Central de Maputo localiza-se no Distrito Municipal nº 1, no Bairro da Polana Cimento A, na Avenida Salvador Allende, ao lado da Faculdade de Medicina conforme ilustra a figura abaixo.



Figura 19: Localização do Edifício em Estudo.

O edifício foi construído no período colonial, tendo sido feita a última reabilitação há mais 20 anos. Actualmente, o edifício apresenta várias patologias no sistema eléctrico, hidráulico, de ventilação, nos revestimentos de paredes e pavimentos e nas fachadas.

No ano de 2020, foi lançado o concurso da Empreitada para Reabilitação da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo, no qual a Empresa AE Construtora, Lda. foi adjudicada para a prestação de tais serviços no ano de 2021.

3.2. Descrição Geral do Edifício

Trata-se de um edifício de piso térreo, composto por dois blocos conforme ilustra a tabela abaixo

Tabela 1: Distribuição de áreas dos compartimentos da Morgue anexa ao HCM.

Bloco	Compartimentos	Áreas (m2)
B1	Hala de entrada	9.62
	Circulação	55.53
	Sala de recepção de roupas	11.72
	Sanitário masculino	12.60
	Sanitário feminino	4.97
	Lavabo	2.08
	Câmara mortuária 1	14.85
	Câmara mortuária 2	25.14
	Câmara mortuária 3	39.95
	Sala de lavagem de corpos	24.26
B2	Guiché	6.10
	Sala de embalçamento de corpos	15.22
	Contentor	20.12
	Circulação interior	166.02
	Arrumos	5.51
	Armazém 1	14.24
	Capela 1	90.06
	Capela 2	61.65
	Capela 3	61.65
	Câmara mortuária	87.38
	Secretaria	18.43
	Sala da directora	14.49
	Armazém 2	5.96
	Armazém dos guardas	13.25
	Sanitário público masculino	10.60
	Sanitário Público feminino	13.60
	Circulação exterior	113.82
Copa	26.30	

NB: Para melhor compreensão, o leitor deve verificar o anexo 1 que contém a planta baixa do edifício.

4. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

Durante o período de estágio, o estudante participou nas actividades de supervisão de obras. O acompanhamento da obra teve início com a identificação de patologias até a intervenção no sentido de reparação das mesmas.

Em seguida são descritas as etapas de execução da obra:

4.1. Identificação Patologias do edifício

As patologias observadas ao nível do revestimento serão abordadas da seguinte forma:

- descrição da patologia no seu estado atual recorrendo a um levantamento fotográfico;
- explicação das causas para o aparecimento das patologias em questão, referindo os métodos de inspecção utilizados;
- indicação em planta da localização das patologias (ilustradas nos anexos).

4.1.1. Revestimentos

As patologias encontradas ao longo do revestimento são: fissuração, desgaste e perda de coesão.

a. Fissuração

Ao longo da envolvente interior não foram encontradas muitos casos de fissuração, porém, ao longo da envolvente exterior, quase todas as fachadas apresentavam problemas de fissuração.

i. Fissuração vertical

Em algumas fachadas foram identificadas fissuras verticais, porém, sem muita frequência. A figura 20 ilustra um caso de fissuração vertical identificado numa fachada.

A causa provável dessa patologia é a retração térmica na alvenaria, isto é, os movimentos horizontais que ocorrem na alvenaria devida à variação de temperatura, originaram tensões de tracção no sentido horizontal, originando uma fissura vertical.

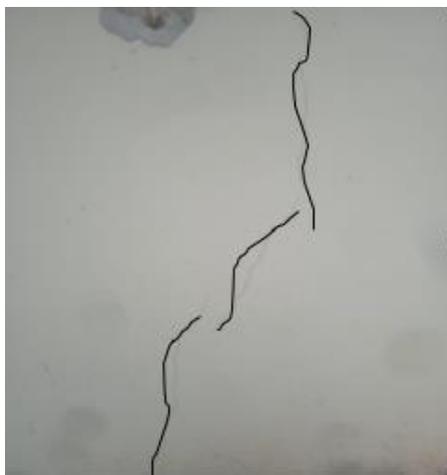


Figura 20: Fissuração vertical em uma fachada.

ii. Fissuração mapeada

As fissuras mapeadas foram identificadas apenas em uma cumeira conforme ilustra a imagem da figura 21.



Figura 21: Fissuração mapeada.

A causa provável desta anomalia é a qualidade dos materiais utilizados para o assentamento da cumeira ou a preparação inadequada da superfície da cumeira para aplicação de revestimento.

iii. Fissuração diagonal

Em alguns vãos, foram encontradas fissuras diagonais nos cantos inferiores das aberturas. Verificou-se nessas aberturas a inexistência de lintéis e vergas, por isso, quando os elementos estruturais deformam, eles transmitem tensões para a alvenaria, e quando esta apresenta aberturas, estas tensões vertices dos vãos, originando fissuras diagonais nessas regiões, conforme ilustra a figura 22.

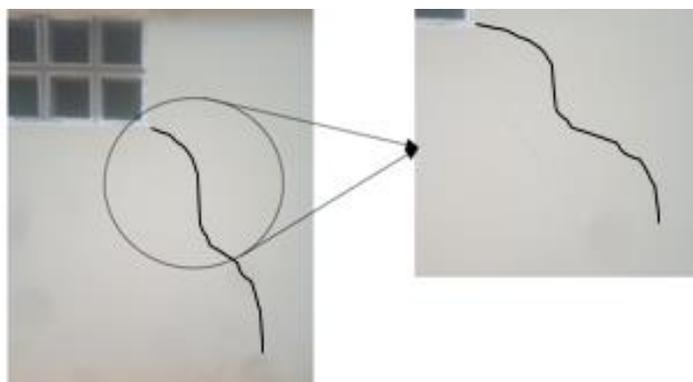


Figura 22: Fissuração diagonal em uma abertura.

Numa dada região foi identificada uma fenda diagonal na superfície de uma parede conforme ilustra a imagem da figura 23.



Figura 23: Fissuração diagonal em parede de alvenaria.

A configuração diagonal de fissuras é típica de problemas associados a assentamentos diferenciais. A investigação da causa desta anomalia foi feita com base em algumas observações, das quais a configuração da fissura e verificação da inclinação do pavimento (com recurso ao nível de bolha), para verificar se o edifício sofreu assentamentos na região em estudo. Tendo se verificado uma ligeira inclinação até o pilar oposto à fissura.

De seguida foi feita uma análise do solo através da abertura poço de inspecção com profundidade de 5 metros, altura maior à duas vezes a largura da sapata (1.20 metros de largura) , para verificar a capacidade do solo e a existência de lençol freático, pois é a uma das causas mais graves que pode originar problemas de assentamentos. Verificou-se que estrutura está assente sobre areias vermelhas duras e secas (SPT > 20 e humidade sentida através do tacto), sem qualquer vestígio de existência de lençol freático nas proximidades. No entanto, concluiu-se que a causa dos assentamentos não foi a variação do nível do lençol freático, mas sim provavelmente uma falha no projecto na definição da tensão admissível do solo e na estimativa dos assentamentos ou preparação inadequada da base da fundação para execução da fundação do pilar em causa.

b. Infiltrações de água

No edifício foram encontradas manifestações patológicas típicas de infiltrações de água apenas no bloco B2, conforme ilustra o esquema do anexo 3.



Figura 24: Infiltrações de água.

Em algumas regiões do edifício, a causa desses problemas foi a drenagem deficiente das águas pluviais. No caso do compartimento da figura 24, verificou-se que a cobertura exposta é em chapas de zinco que apresentava um elevado estado de degradação conforme ilustra a figura 25. A água penetra até a cobertura em laje maciça através das zonas corroídas ficando estagnada na superfície da laje, restando como único caminho a percolação através da laje.



Figura 25: Causas da patologia da fig. 24.

Nas regiões em que a cobertura era somente em laje maciça verificou-se que a causa dessa anomalia foi a acumulação de resíduos sólidos (folhas das árvores) na cobertura, que resultou no entupimento da tubagem de descarga de águas pluviais, deixando como único caminho a percolação através da laje.

c. Eflorescências e criptoflorescências

As eflorescências foram encontradas apenas na laje de cobertura da copa (conforme ilustra o anexo 4), região que apresentava problemas de infiltração das águas das chuvas.



Figura 26: Eflorescências na laje da copa.

As criptoflorescências foram encontradas nas lajes de cobertura das capelas 2 e na sala da directora, conforme ilustra o anexo 4. A figura 24 ilustra a cobertura da capela 2 onde foram encontradas estas formações salinas.

Nas regiões onde foram observadas as anomalias das figuras 24 e 26, verificou-se que causa principal que as originou foi a infiltração das águas das chuvas. A água que percolava lentamente através da laje desencadeou reacções químicas que resultaram na formação de sais que migraram para as paredes e os tectos.

d. Humidade de condensação

As manchas de humidade de condensação foram encontradas apenas no bloco B1, nas salas onde eram armazenadas as antigas câmaras frigoríficas.



Figura 27: Humidade de condensação.

As salas não dispõem de ventilação natural, o único tipo de ventilação de que dispunham é a ventilação mecânica (através de extractores de ar e sistemas de ar-condicionado). A causa dessas manchas é a avaria do sistema de ventilação.

e. Perda de coesão

As anomalias desta natureza foram encontradas no edifício quase na mesma proporção que as fissuras em todos os blocos do edifício tanto no interior, assim como na envolvente exterior.



Figura 28: Perda de coesão.

Na parte interior do edifício, encontram-se regiões com indicações de destacamento de revestimento em azulejos e os que se mantinham ainda fixos na parede, destacaram-se quando eram alvo de pequenos golpes até mesmo com a mão. Uma vez que a instalação é muito antiga, a causa pode ser envelhecimento da argamassa de ligação entre o revestimento e a parede.

Ainda na parte interior do edifício, verificou-se que as tintas nos tectos se destacaram, resultado infiltração das águas das chuvas, conforme ilustram as figuras 24 e 28.

4.1.2. Sistemas Hidráulicos Prediais

a. Obturação das caixas de inspeção de esgoto sanitário

As caixas de retenção de gorduras e de inspeção de águas residuais foram encontradas completamente obturadas, completamente cheias de lamas, águas residuais e materiais sólidos não desolvíveis.

As causas prováveis desse tipo de anomalia foram:

- Mau uso da louça sanitária;
- Falta de manutenção do sistema de esgotos.



Figura 29: Saturação das caixas de inspeção de esgoto sanitário e das caixas de retenção de gorduras.

b. Entupimento dos sumidouros

Os sumidouros no interior do edifício (Bloco B1) foram encontrados também completamente obturados.



Figura 30: Entupimento dos sumidouros.

A causa provável desse tipo de anomalia foi a falta de limpeza, uma vez que o sumidouro possuía um filtro no seu interior. Durante o processo de limpeza do sistema, encontrou-se o filtro completamente colmatado, o que impedia a passagem de águas residuais, que originou a acumulação de lamas, causando mau odor no interior do edifício.

c. Rotura do sifão do lavatório

O elemento de conexão entre o sifão e a tubagem de descarga de águas residuais provenientes do lavatório da copa encontrou-se roto, vazando água conforme ilustra a figura 31.



Figura 31: Desconexão entre o sifão e a tubagem de descarga de águas residuais do lavatório da copa.

A causa dessa anomalia foi a manutenção inadequada da tubagem de descarga de águas residuais do lavatório.

d. Rotura das válvulas de descarga dos autoclismos

Os autoclismos dos sanitários públicos foram encontrados em um estado moderado de degradação. Não dispunham dos dispositivos necessários para permitir o bom funcionamento do mesmo, conforme ilustra a figura abaixo.

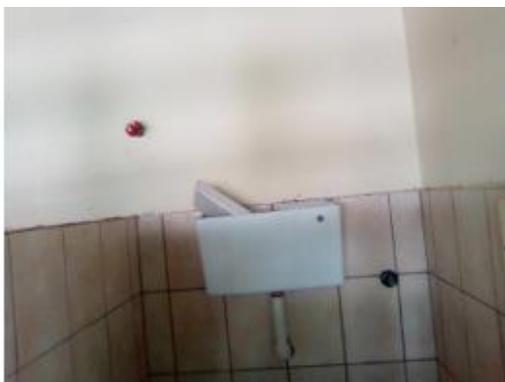


Figura 32: Avaria dos autoclismos.

A causa da avaria dos autoclismo foi o mau uso devido à exposição do mesmo a vários utentes, à má qualidade do material ou falta ou manutenção inadequada.

e. Entupimento da louça sanitária

Conforme ilustra a figura 33, a louça sanitária encontrava-se entupida de materiais sólidos não dessolvíveis, o que causou a paragem completa do funcionamento do sistema de esgotos.



Figura 33: Entupimento das sanitas turcas dos sanitários públicos.

A causa dessa anomalia foi o mau uso por parte dos utentes e falta de manutenção.

f. Rotura da tubagem de descarga de águas pluviais

A tubagem de descarga de águas pluviais apresentava um número insuficiente de abraçadeiras, conforme ilustra a imagem da figura 34. Possivelmente algumas pessoas tenham se apoiado à tubagem e causa a rotura da mesma.



Figura 34: Rotura da tubagem de descarga de águas pluviais.

4.1.3. Sistema eléctrico

A rede eléctrica da Morgue Anexa ao Hospital Central de Maputo é de média tensão, e é composta por 1 quadro geral alimentado pelo PT interno do hospital, e por 3 quadros parciais que distribuem a corrente eléctrica nos diversos compartimentos do edifício.

a. Sinais de curto circuito

Ao longo do edifício, foram identificados sinais de curto circuitos graves a moderados, conforme as zonas de ocorrência.

No bloco B1 foram identificados sinais graves de curto circuito no quadro principal do edifício e em algumas tomadas e lâmpadas do bloco B2

Há mais ou menos 3 anos atrás houve um curto circuito no cabo de alimentação do cabo que culminou na explosão do quadro eléctrico principal. O quadro principal encontrava-se parcialmente danificado, alguns circuitos de uso específico não encontravam-se em funcionamento, lâmpadas e tomadas danificadas, alguns destes encontrados com marcas de queimaduras.



Figura 35: Sinais de curto circuito.

No caso do quadro eléctrico, verificou-se que a causa do curto circuito foi o efeito de sobrecarga no cabo de baixada, que apresentava uma secção inferior à requerida.

No caso das tomadas e luminárias, verificou-se que um circuito de iluminação ou de tomadas de uso geral apresentam várias derivações, é provável que tenha sido feito um dimensionamento incorrecto do circuito, ou seja, pode não ter sido feita a verificação adequada relativamente a situação simultânea de todos os pontos de alimentação.

b. Desencaixe dos espelhos das tomadas eléctricas e interruptores

Grande parte dos das tomadas eléctricas e interruptores foram encontrados sem espelhos, facto que representa um risco para os utentes.



Figura 36: Desencaixe dos espelhos das tomadas eléctricas.

As causas da anomalia da figura 36 tipo está ao mau uso por parte os utentes ou a fixação incorrecta do espelho da tomada eléctrica.

4.2. Execução da obra

A obra teve início em Junho de 2021, tendo o estagiário acompanhado a obra a partir do início de Novembro. No âmbito do estágio, o estagiário teve a possibilidade de acompanhar as seguintes actividades:

4.2.1. Eliminação de problemas de infiltração

Nas regiões em que a infiltração ocorria através da cobertura em chapa IBR, procedeu-se à substituição das chapas devido ao elevado estado de deterioração.

No caso em que a infiltração ocorria através da laje, procedeu-se à limpeza dos tubos de descarga de águas pluviais e posterior aplicação de betonilha e de IMPERFLEX R700 (uma resina que foi preparada misturada com cimento ao traço de 1:1).

4.2.1.1. Processo construtivo

a. Limpeza da cobertura e dos tubos de descarga – este processo foi realizado com recurso à vassouras industriais para a remoção de resíduos depositados na cobertura e lançamento de água em pressão nos tubos de descarga de águas pluviais para o desentupimento dos mesmos.

b. Preparação da superfície da cobertura para aplicação de betonilha - após o término da limpeza da cobertura, procedeu-se à picotagem da cobertura com uso de marreta e ponteiro para criar uma superfície rugosa para posterior aplicação de betonilha.



Figura 37: Preparação da superfície da cobertura para aplicação de betonilha.

c. Humidecimento da superfície da cobertura e aplicação de betonilha - após a preparação da superfície da cobertura, procedeu-se ao humedecimento da mesma e aplicação de betonilha misturada com Dr Fixit (um aditivo para proporcionar impermeabilidade entre à betonilha) para aumentar a inclinação das águas na laje de cobertura.



Figura 38: Aplicação de betonilha.

d. Aplicação da impermeabilização na cobertura - após a cura da betonilha que levou cerca de 7 dias, procedeu-se à aplicação de malha de fibra de carbono e posterior aplicação do impermeabilizante IMPERFLEX R700 misturado com cimento ao longo de toda extensão da cobertura para eliminar os problemas de infiltração na laje.

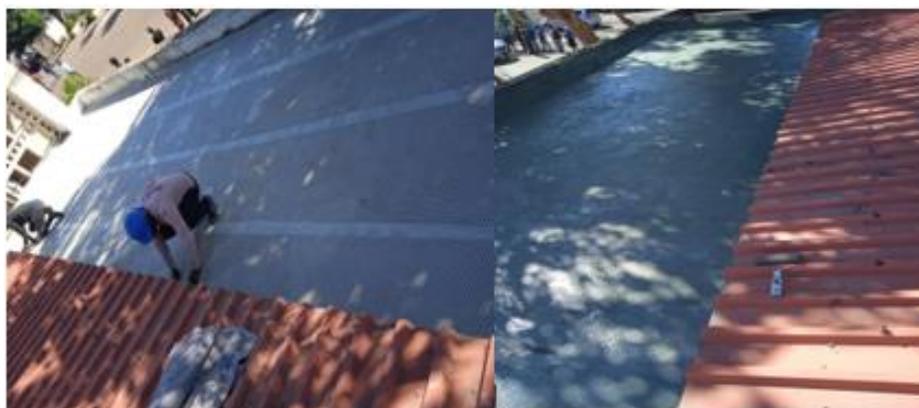


Figura 39: Aplicação de malha de fibra e IMPERFLEX R700.

4.2.2. Remoção e montagem de novos azulejos e mosaicos.

Grande parte de mosaicos foram encontrados desgastados e os azulejos foram encontrados com problemas de perda de aderência, o que levou à sua remoção e montagem de novos azulejos e mosaicos.

4.2.2.1. Processo construtivo

a. Remoção de azulejos e mosaicos e preparação das superfícies para aplicação de novo revestimento – fez-se a remoção parcial de azulejos e mosaicos através de meios manuais (ponteiro e maretá) para a montagem de novo revestimento.

b. Assentamento de novos azulejos e mosaicos – após a remoção e preparação das superfícies para aplicação de novo revestimento, procedeu-se ao assentamento de novos azulejos e mosaicos. A primeira área de intervenção foram as paredes e de seguida o pavimento. A massa para a fixação do ladrilho foi preparada à base de água, cimento-cola e *Tilelock* (um aditivo que proporciona aderência entre a superfície da parede e o revestimento). Após a aplicação de ladrilho, o processo finalizou com a aplicação de massa de betume nas juntas.



Figura 40: Montagem de novos revestimentos de paredes e pavimentos.

4.2.3. Limpeza e desentupimento do sistema de esgotos

Conforme ilustrado nas patologias, o sistema de esgotos da Morgue Anexa ao Hospital Central encontrava-se em mau funcionamento devida à falta de manutenção do mesmo.

4.2.3.1. Processo de intervenção

a. Limpeza das caixas de inspeção de águas residuais e dos sumidouros – o processo de limpeza das caixas de inspeção de águas residuais foi feita através de meios manuais.



Figura 41: Limpeza das caixas de inspeção de águas residuais e dos sumidouros.

b. Desentupimento da tubagem de drenagem de águas residuais negras – este processo foi feito através de meios mecânicos, pela introdução de água em pressão nas tubagens que conectam as caixas de inspeção de águas residuais.



Figura 42: Desentupimento do colector de ligação da caixas de inspeção de águas residuais negras com recurso a água em pressão.

4.2.4. Remodelação do sistema hidráulico e sanitário (sanitários públicos e privados)

4.2.4.1. Processo de intervenção

a. Remoção da antiga louça sanitária – devido ao estado de degradação da louça sanitária, procedeu-se à remoção da mesma para a colocação de nova louça.



Figura 43: Remoção da louça sanitária.

b. Abertura de roços para montagem de tubagem de abastecimento de água e de esgoto sanitário e montagem das tubagens – no caso das paredes, foram utilizados meios manuais para a abertura dos roços, uma vez que as paredes eram de alvenaria. No caso do pavimento, foram utilizados em conjunto, meios manuais e mecânicos para abertura dos roços, devido à elevada resistência do betão existente. Após a abertura dos roços procedeu-se à fixação das tubagens de abastecimento de água e de esgoto sanitário nos sanitários públicos e privados.

Nota: para a tubagem de drenagem de águas residuais, fez-se a verificação da inclinação dos ramais de descarga, antes do revestimento dos roços.



Figura 44: Remodelação do sistema de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais dos sanitários.

c. Fecho de roços – após conclusão do lançamento das tubagens, procedeu-se ao fecho dos roços onde estavam embutidas as tuabgens.



Figura 45: Fecho dos roços.

d. Revestimento das paredes e pavimento – após o revestimento dos roços, para dar acabamento às áreas de intervenção, procedeu-se à montagem de azulejos e mosaicos e pintura das paredes e portas dos sanitários.



Figura 46: Montagem de novo revestimento nas paredes e pavimentos dos sanitários.

e. Montagem de nova louça sanitária - após a montagem de azulejos e mosaicos procedeu-se à montagem da nova louça sanitária.



Figura 47: Montagem de nova louça sanitária.

4.2.5. Remodelação do sistema de drenagem das câmaras frigoríficas

As câmaras frigoríficas que existiam na Morgue do HCM possuíam de uma descarga de águas residuais posicionada na parte frontal por debaixo das câmaras frigoríficas. As câmaras encomendadas, definidas no catálogo do fornecedor possuem o ponto de descarga de águas residuais posicionada na parte posterior e inferior.

Por esse motivo, houve necessidade adaptar as condições do sistema de drenagem das câmaras frigoríficas para as condições requeridas para o funcionamento das novas câmaras. Como solução do problema em causa, teve-se como decisão a abertura de canais na parte posterior das salas onde seriam instaladas as câmaras frigoríficas e canais de conexão ao antigo sistema. A conexão entre os canais antigos e os novos foi feita através de uma tubagem PVC de 110 mm de diâmetro.

4.2.5.1. Processo de intervenção

a. Abertura de canais para a definição do novo sistema de drenagem - a abertura dos canais , foi feita com recurso a meios manuais e mecânicos devido à elevada resistência do betão do pavimento.



Figura 48: Abertura de canais para a definição do novo sistema de drenagem das câmaras frigoríficas.

b. Definição das valetas, suas inclinações e montagem das tubagens de conexão entre as valetas frontal e posterior – a definição das paredes do canal foi feita com recurso ao alinhamento de blocos de alvenaria de dimensão 15x20x40 cm com posterior acabamento em reboco. O fundo do canal foi feito com recurso a betonilha, tendo sido posteriormente aplicada uma massa composta por uma mistura de água, cimento e IMPERFEX R700 para impermeabilizar as paredes dos canais. Foram também montadas as tubagens de conexão entre as valetas e posteriormente revestidos os roços.



Figura 49: Definição das valetas do novo sistema de drenagem das câmaras frigoríficas.

4.2.6. Remodelação do sistema eléctrico da Morgue do HCM

4.2.6.1. Processo de intervenção

a. Desmontagem dos antigos quadros eléctricos geral e parcial do bloco B1 e do contador e montagem de novas caixas para os novos quadros eléctricos e do contador – conforme ilustrado nas patologias do sistema eléctrico, os quadros eléctricos geral e parcial do bloco B1 encontravam-se em estado de degradação elevado, principalmente o quadro geral que sofreu uma vez um grande curto circuito, no entanto, para a solução deste problema, houve necessidade de substituição dos dois quadros.



Figura 50: Desmontagem do quadro eléctrico geral, caixa do contador e montagem de novas caixas de contador e de quadro.

b. Lançamento dos cabos de alimentação das câmaras frigoríficas do bloco B1 - uma vez conhecidas as especificações técnicas das câmaras frigoríficas, foram dimensionados os cabos de alimentação para as câmaras frigoríficas e conectados à rede eléctrica. Os cabos foram lançados a partir do quadro parcial do bloco B1.



Figura 51: Lançamento dos cabos de alimentação das câmaras frigoríficas.

c. Electrificação dos novos quadros eléctricos e montagem dos mesmos, da caixas de fusíveis e dos fusíveis – após a electrificação dos quadros eléctricos, foi feita a montagem dos mesmos e das caixas de fusíveis, incluindo os próprios fusíveis. Para tal foi necessário a interrupção da corrente eléctrica e restabelecida após a montagem dos elementos acima citados.

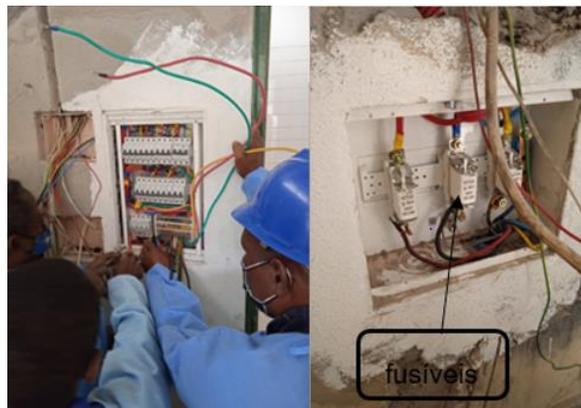


Figura 52: Montagem do quadro eléctrico geral, caixa de fusíveis e fusíveis.

d. Montagem do sistema de iluminação e de tomadas – após a conclusão da montagem dos quadros eléctricos procedeu-se à montagem do rede de iluminação (luminárias, interruptores, comutadores de escada) e das tomadas.

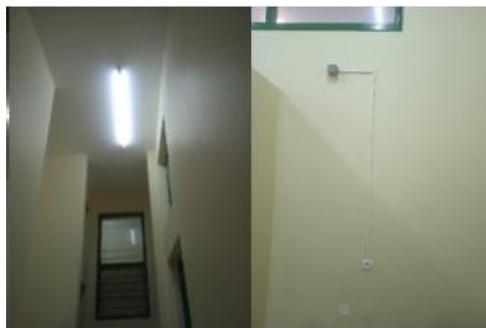


Figura 53: Montagem de sistema de iluminação e de tomadas.

4.2.7. Eliminação de manchas de humidade

Após a descoberta da causa das manchas de humidade, as manchas foram submetidas a tratamento, no sentido de eliminá-las.

4.2.7.1. Eflorescências e Perdas de coesão no interior do edifício

Como consequência das infiltrações no edifício, identificaram-se anomalias como: perda de coesão e eflorescências.

A causa dessas patologias foi eliminada através da impermeabilização das superfícies das coberturas no caso das lajes, e substituição das chapas de zinco no caso das coberturas metálicas. No entanto, essas intervenções foram feitas na parte exterior do edifício, porém, as anomalias foram verificadas na parte interior do edifício. A eliminação dessas patologias foi feita no sentido de proporcionar o conforto visual aos utentes do edifício. Tendo sido aplicados os seguintes procedimentos:

- a. Limpeza das superfícies das paredes e tectos por meio de raspagem – as superfícies das paredes foram submetidas à limpeza por meio de espátulas, no sentido de preparar as superfícies para aplicação de nova pintura.
- b. Aplicação de pintura nas superfícies das paredes e tectos – após ter sido feita a preparação das superfícies das paredes e dos tectos, as superfícies foram submetidas à aplicação de pinturas com uma demão de primário Plascon-subcapa, e duas demãos de tinta *Plascon Professional PVA* para fazer os acabamentos.

4.2.7.2. Manchas de humidade de condensação

As manchas de humidade de condensação, conforme abordado no subcapítulo 4.1, tiveram como causa principal a avaria do sistema de ventilação mecânica. A eliminação desta patologia foi feita seguindo os procedimentos seguintes:

a. Remoção do extrator de ar para realização do diagnóstico – o extrator do ar foi removido do sistema de ventilação para a realização do diagnóstico, enquanto se verificavam as condições do sistema eléctrico do mesmo.



Figura 54: Extrator de ar removido do sistema de ventilação para reparação.

b. Limpeza das superfícies das paredes e tectos por meio de raspagem - as superfícies das paredes foram submetidas à limpeza por meio de escovas de aço, no sentido de preparar as superfícies para aplicação de nova pintura.



Figura 55: Superfície das paredes com manchas de humidade de condensação após a limpeza por raspagem para posterior aplicação da pintura.

c. Aplicação de pintura nas superfícies das paredes e tectos com em tinta epoxi – após sido feita a preparação das superfícies das paredes e dos tectos, as superfícies foram submetidas à aplicação de pinturas com uma demão de primário *Plascon Dampseal*, e duas demãos de tinta *Epoxi* da CIN para fazer os acabamentos. Esta aplicação foi feita apenas nos compartimentos do bloco B1, nomeadamente: sala de espera de corpos, sala de lavagem de corpos, circulação, câmaras mortuárias e lavabo.



Figura 56: Superfícies das paredes e tectos após à aplicação de pintura.

d. Montagem do extractor de ar no sistema de ventilação – após a reparação do extractor de ar (limpeza da bomba, eliminação de ferrugem e aplicação de pintura), o extractor de ar foi montado e testando novamente no sistema de ventilação.

4.2.8. Remodelação das Fachadas

Ao longo do edifício foram encontradas fissuras estruturais e não estruturais, as fissuras estruturais foram encontradas em menor número em relação as não estruturais. As fissuras estruturais foram consideradas àquelas cuja profundidade ultrapassa a camada de revestimento em reboco atingindo à parede enquanto que as não estruturais foram consideradas àquelas cuja profundidade atinge apenas o reboco (tem haver com o processo de cura da camada de reboco), não chegando até à alvenaria. O processo de remodelção das fachadas teve em conta os procedimentos seguintes:

a. Abertura de roços ao longo das fissuras profundas – ao longo da fissura, foram feitas aberturas de roços em uma faixa de 20 cm para um e outro lado da fissura com objectivo de proceder com o respectivo tratamento das fissuras.



Figura 57: Abertura de roços ao longo das fissuras profundas.

b. Tratamento das fissuras profundas e revestimento dos roços – após a abertura dos roços foram reforçadas com quatro camadas de rede de galinheiro e posteriormente revestidas com argamassa de reboco (mistura de cimento, água e areia fina).



Figura 58: Tratamento de Fissuras Profundas.

c. Limpeza das superfícies das fachadas e tratamento de fissuras superficiais – após a eliminação das fissuras profundas procedeu-se ao processo de limpeza das superfícies das fachadas através de raspagem por meio de espátulas para remover as camadas de tinta antigas e identificar as fissuras não estruturais. Posteriormente as fissuras foram tratadas por aplicação de betume (*Crack Filler*).



Figura 59: Eliminação de fissuras superficiais com massa Crack Filler.

d. Aplicação de pintura da fachada frontal e lateral do bloco B1 – após a solução dos problemas de fissuração as superfícies foram submetidas à aplicação de pintura com uma demão de primário *Plascon Dampseal*, e duas demãos de tinta *Profissional PVA Plascon* para fazer os acabamentos.



Figura 60: Aplicação de pintura nas fachadas frontal e lateral do bloco B1.

5. CONCLUSÃO

O propósito da realização do estágio profissional foi a consolidação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, o que proporcionou a aprendizagem do ambiente de obra, alguns problemas que podem surgir durante o tempo de vida útil, as causas e os processos interventivos.

O presente relatório de estágio dedicou-se à apresentação de dois temas principais: levantamento de patologias e reabilitação do edificado existente.

O acompanhamento da execução da empreitada abrangeu diversas matérias previamente estudadas e permitiu o estudante a oportunidade de perceber e acompanhar os processos construtivos e as suas exigências durante a construção, de modo a prolongar o tempo de vida útil do edifício.

Constatou-se que não é o bastante após a construção do edifício, deixá-lo completamente livre para o uso, é necessário acompanhar a evolução do mesmo durante a sua vida útil, de modo a eliminar as anomalias que possam surgir antes que evoluam. No entanto, como recomendação, a entidade contratante deve delegar uma equipe de inspeção, para fazer uma avaliação periódica no edifício para assegurar que a edificação não entre em estado de degradação avançado antes de atingir a sua vida útil, ou seja, para prolongar a sua vida útil, garantindo a segurança e conforto dos utentes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

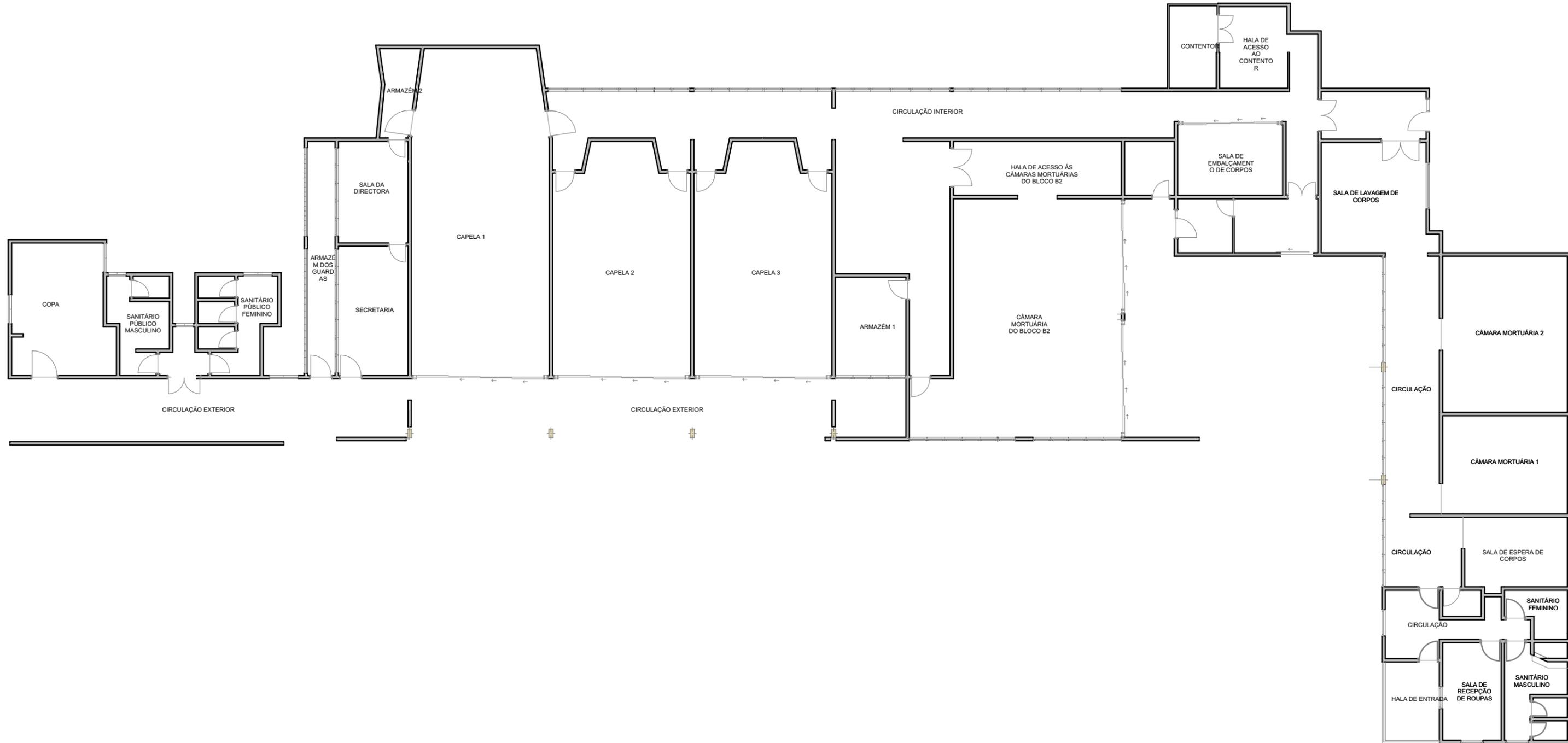
1. ALEXANDRE, I.F. (2008) *Manifestações patológicas em empreendimentos habitacionais de baixa renda executados em alvenaria estrutural: uma análise da relação de causa e efeito*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.
2. Amaral, S. F. (2013). *Inspeção e diagnóstico de edifícios recentes. Estudo de um caso real*. ISEL.
3. BIANCHIN, D. da R. (2019). *Levantamento de Manifestações Patológicas causadas POR Umidade nas Edificações da Unipampa Campus Alegrete*. Trabalho de Conclusão do Curso apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil. Alegrete/RS.
4. CARMO, P. O. (2003). *Patologia das construções*. Programa de atualização profissional – CREA – RS, Santa Maria/RS, Brasil.
5. CÓIAS, V. (2006). *Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios*. IST PRESS, Lisboa.
6. CORREIA, C. (2001). *Caracterização de eflorescências, sua natureza e mecanismos de formação em fachadas revestidas com cerâmica e pedra natural*. Brasil.
7. DUARTE, R.B. (1998). *Fissuras em alvenaria: causas principais medidas preventivas e técnicas de recuperação, 1998*. Boletim técnico nº25 - Porto Alegre.
8. MACEDO, N. P. (2015). *Estudo de Patologias em Instalações Prediais de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais*. Dissertação submetida na Faculdade de Engenharia da Universidade Porto para satisfação parcial dos requisitos do grau de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS. Porto.
9. MAGALHÃES, E. F. (2004). *Fissuras em alvenarias: Configurações típicas e levantamento de incidências no Estado do Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.
10. MARCELLI, M. (2007). *Sinistros na Construção Civil*. 1ª Ed. Editora: PINI. 1ª ed.

11. MENDONÇA, L. V. (2005). *Durabilidade de Estruturas de Betão Armado, Degradação do Betão e Corrosão de Armaduras, Importância da Inspeção Periódica*. Março. Publicado na revista “Arte e Cimento”, Out. 2005. Disponível em: <http://www.spybuilding.com/private/admin/ficheiros/uploads/9a0722ba73b21bcbe07e018d4efba321.pdf> . Acesso em: 27 de Dezembro de 2021.
12. OFICINAS DE TEXTO. (2020). *Patologias em estruturas de aço: classificação e conceito*. Disponível em <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/patologias-em-estruturas-de-aco-classificacao-e-conceito-2/> <Acesso em 2 de Março de 2022>.
13. Paiva, J. V. et al (2006). *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional*. Lisboa: Instituto Nacional de Habitação (INH), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).
14. Palha, F. M. do C. F. B. (2008). *Tecnologia e Reabilitação de Estuques Correntes em Paramentos Interiores*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil – Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior Técnico. Lisboa.
15. PEREIRA, M. F. P. (2005). *Anomalias em Paredes de Alvenaria Sem Função Estrutural*. 126p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Guimarães, 2005. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAhFXcAH/anomalias-paredes-tipofissuras>>. Acesso em: 27 de Dezembro de 2021.
16. RIBEIRO , E. C. (2012). *Recalque de fundação*. Notas de aula - Universidade Federal do Piauí.
17. RIBEIRO, I. J. da C. et al. (2018). *Implantação de métodos de tratamento para combater as eflorescências*. Revista Principia: Divulgação científica e tecnológica do IFPB, João Pessoa, v.1, p. 43-53. Brasil.
18. Ruivo, A. D. et al (2012). *Inspeção, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Paredes. Patologia e Reabilitação da Construção*. IST, DECivil, GE&TEC. Lisboa.
19. SANTOS, M. J. B. O. (2017). *Catálogo de Patologias em Fachadas de Edifícios Residenciais de Brasília*. Tese de Mestrado defendida na Faculdade de Tecnologia no Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília.

20. SCHÖNARDIE, C. E. (2011) *Análise e Tratamento das Manifestações Patológicas por Infiltração em Edificações*. Dissertação. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.
- SERQUEIRA, C. S. F. B. M. (2017). *Análise de patologias num edifício e soluções corretivas*. Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto.
21. SILVA, L. B. (2013). *Patologias em Alvenaria Estrutural: Causas e Diagnóstico*. Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil. Brasil.
22. SILVA, Marcos V. F. et al. (2015). *Corrosão do aço-carbono: uma abordagem do cotidiano no ensino de química*. Química Nova. v. 38, n. 2, p.293-296. São Paulo.
23. SOUZA, V. C. M. & RIPPER, T. (2009). *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. Editora Pini: São Paulo/SP, Brasil.
24. VALLE, J.B.S. (2008). *Patologia das Alvenarias*. Dissertação (Especialização na Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais.
25. VEIGA, M. R. (2004). *Revestimento de Paredes: Funções e Exigências. Forma de a Evitar*. Folhas de apoio ao curso LNEC/FUNDEC: Patologia de revestimentos de paredes, Tema 1, Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.

ANEXOS

ANEXO 1 - PLANTA BAIXA DA MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO



NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

Impressão : Setembro de 2021



Contratante



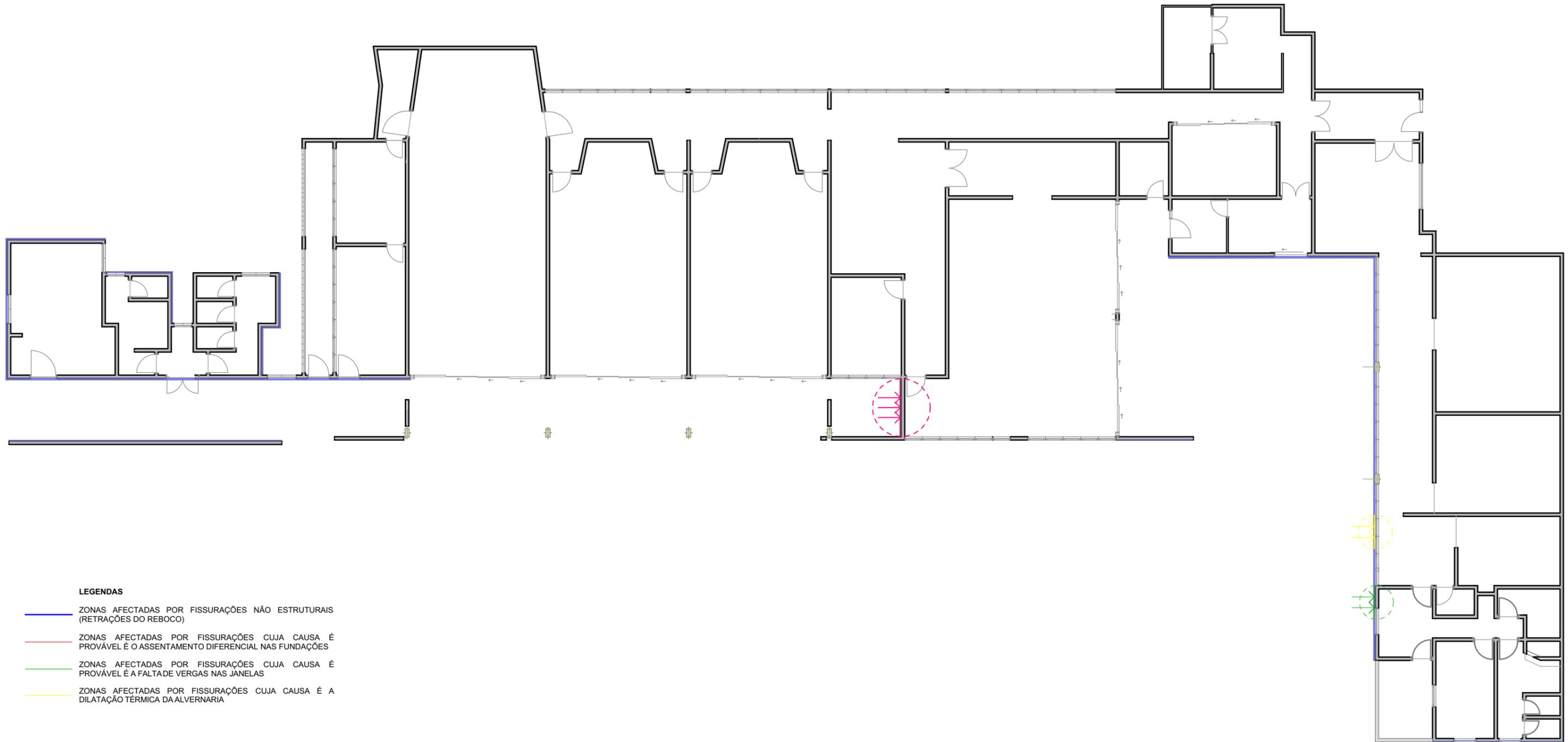
Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr.
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Planta de Piso da Morgue

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP

1
 25/02/2022

ANEXO 2 - MAPEAMENTO DE FISSURAÇÕES NA MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO



LEGENDAS

- ZONAS AFECTADAS POR FISSURAÇÕES NÃO ESTRUTURAI (RETRAÇÕES DO REBOCO)
- - - ZONAS AFECTADAS POR FISSURAÇÕES CUJA CAUSA É PROVÁVEL É O ASSENTAMENTO DIFERENCIAL NAS FUNDAÇÕES
- - - ZONAS AFECTADAS POR FISSURAÇÕES CUJA CAUSA É PROVÁVEL É A FALTA DE VERGAS NAS JANELAS
- - - ZONAS AFECTADAS POR FISSURAÇÕES CUJA CAUSA É A DILATAÇÃO TÉRMICA DA ALVERNARIA

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

Impressão : Setembro de 2021



Contratante



Arquitectura - Engenharia - Construção Civil & Obras Públicas

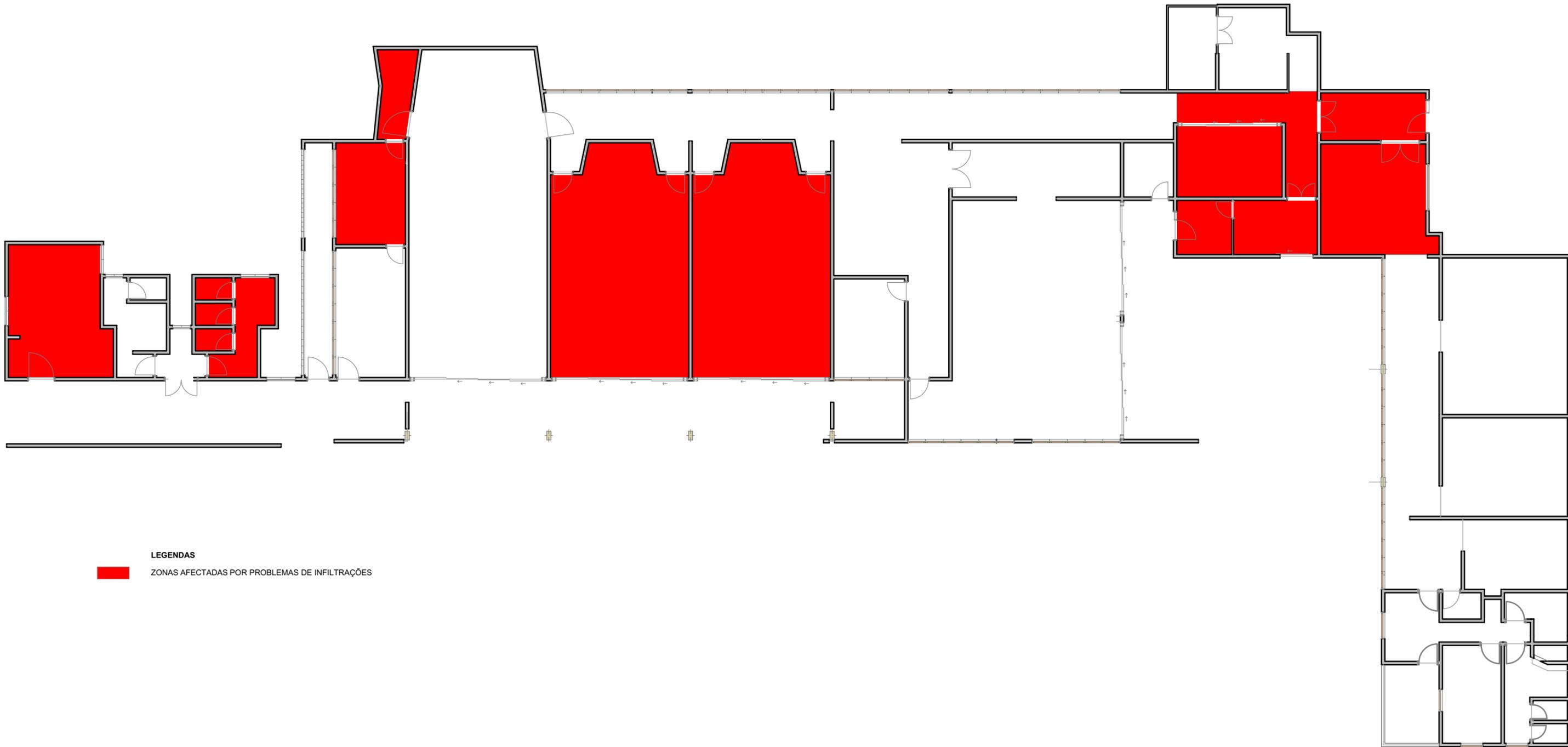
Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Fissurações

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP

2

25/02/2022



LEGENDAS

■ ZONAS AFECTADAS POR PROBLEMAS DE INFILTRAÇÕES

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

Impressão : Setembro de 2021



Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Infiltrações

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP

ANEXO 4 - MAPEAMENTO DE EFLORESCÊNCIAS NA MORGUE ANEXA AO HOSPITAL CENTRAL DE MAPUTO



LEGENDAS

- COBERTURAS AFECTADAS POR PROBLEMAS DE EFLORESCÊNCIA
- PAREDES AFECTADAS POR PROBLEMAS DE EFLORESCÊNCIA

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

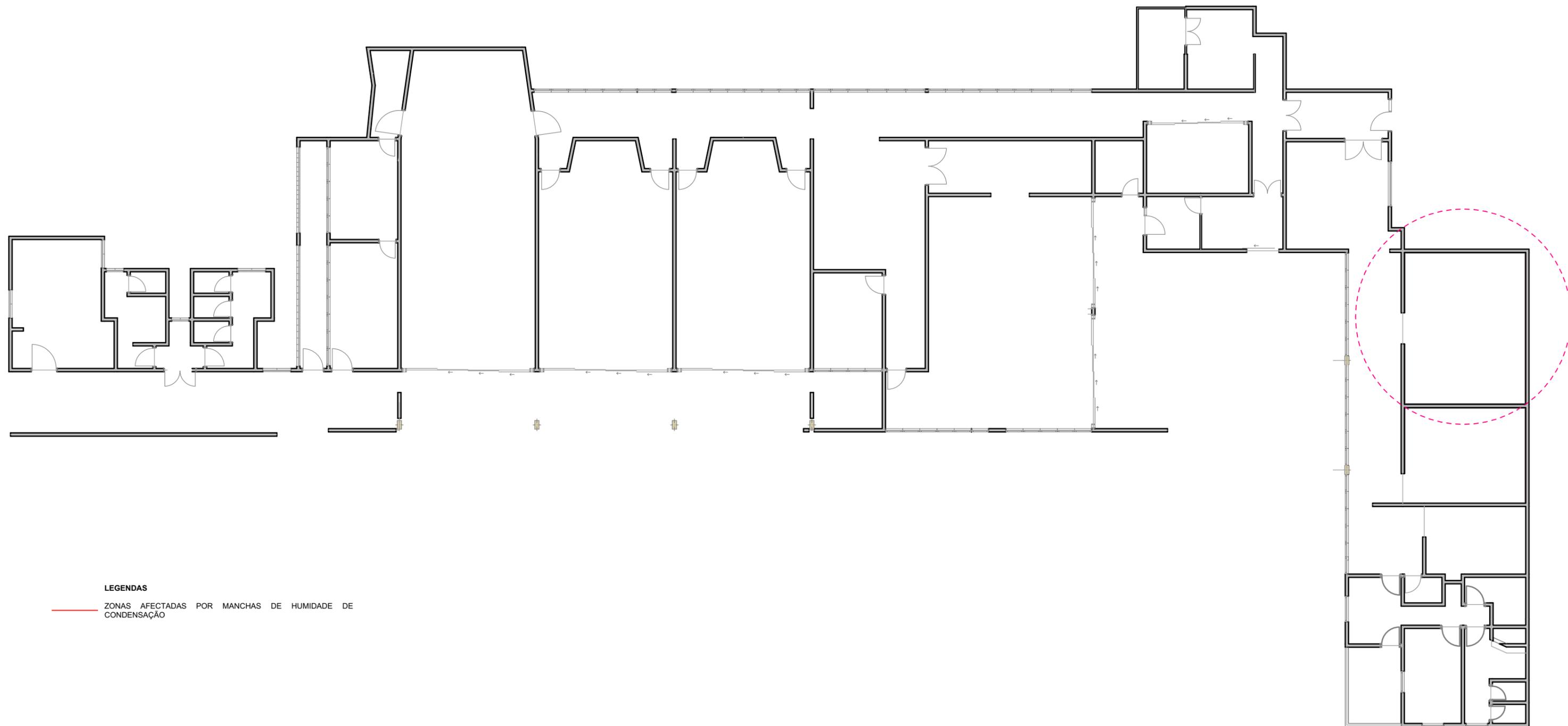
Impressão : Setembro de 2021



Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr.
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Eflorescências

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP



LEGENDAS

ZONAS AFECTADAS POR MANCHAS DE HUMIDADE DE CONDENSAÇÃO

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com Maputo - Moçambique

#

Revisão

Impressão : Setembro de 2021



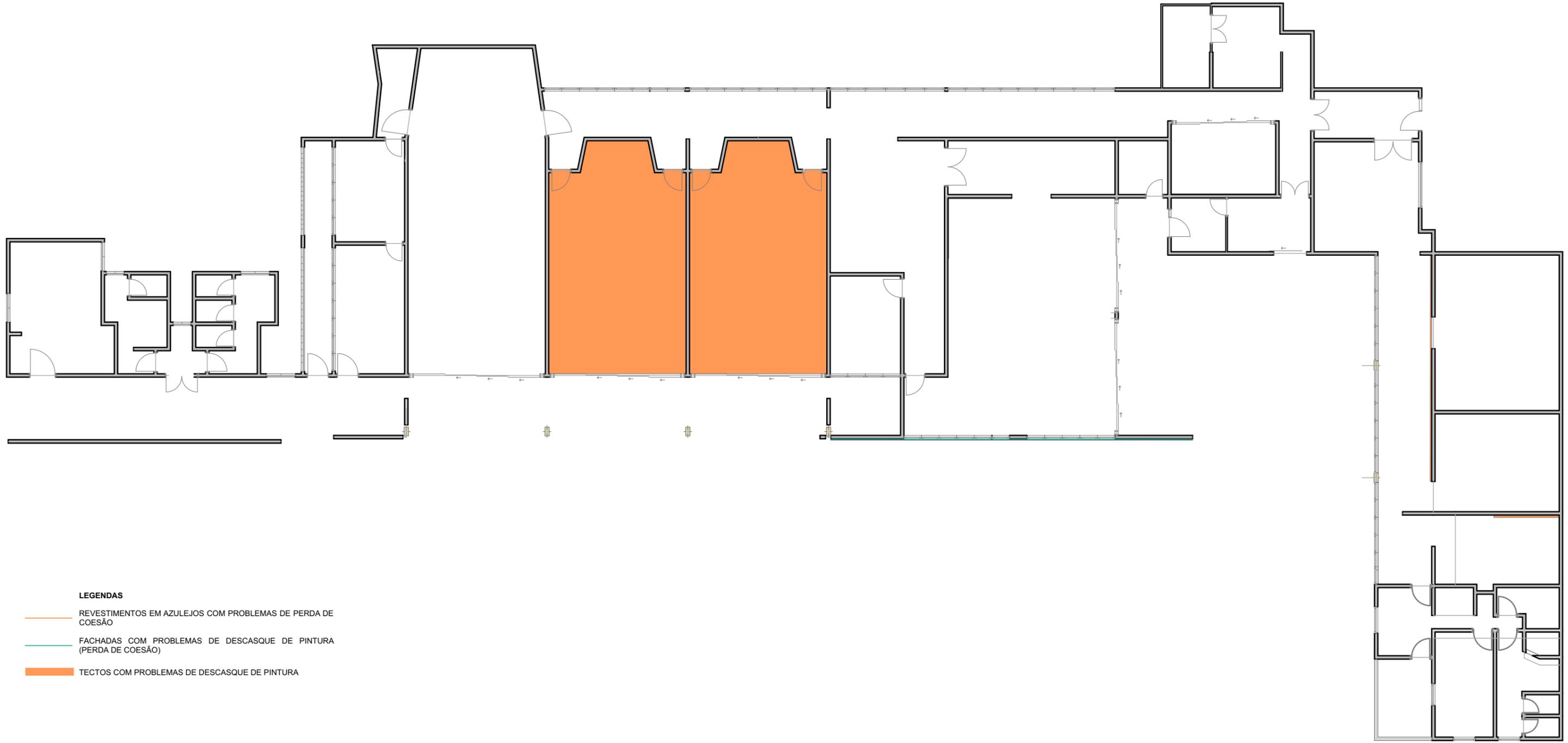
Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Humidade de condensação

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP

5

25/02/2022



LEGENDAS

- REVESTIMENTOS EM AZULEJOS COM PROBLEMAS DE PERDA DE COESÃO
- FACHADAS COM PROBLEMAS DE DESCASQUE DE PINTURA (PERDA DE COESÃO)
- TECTOS COM PROBLEMAS DE DESCASQUE DE PINTURA

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

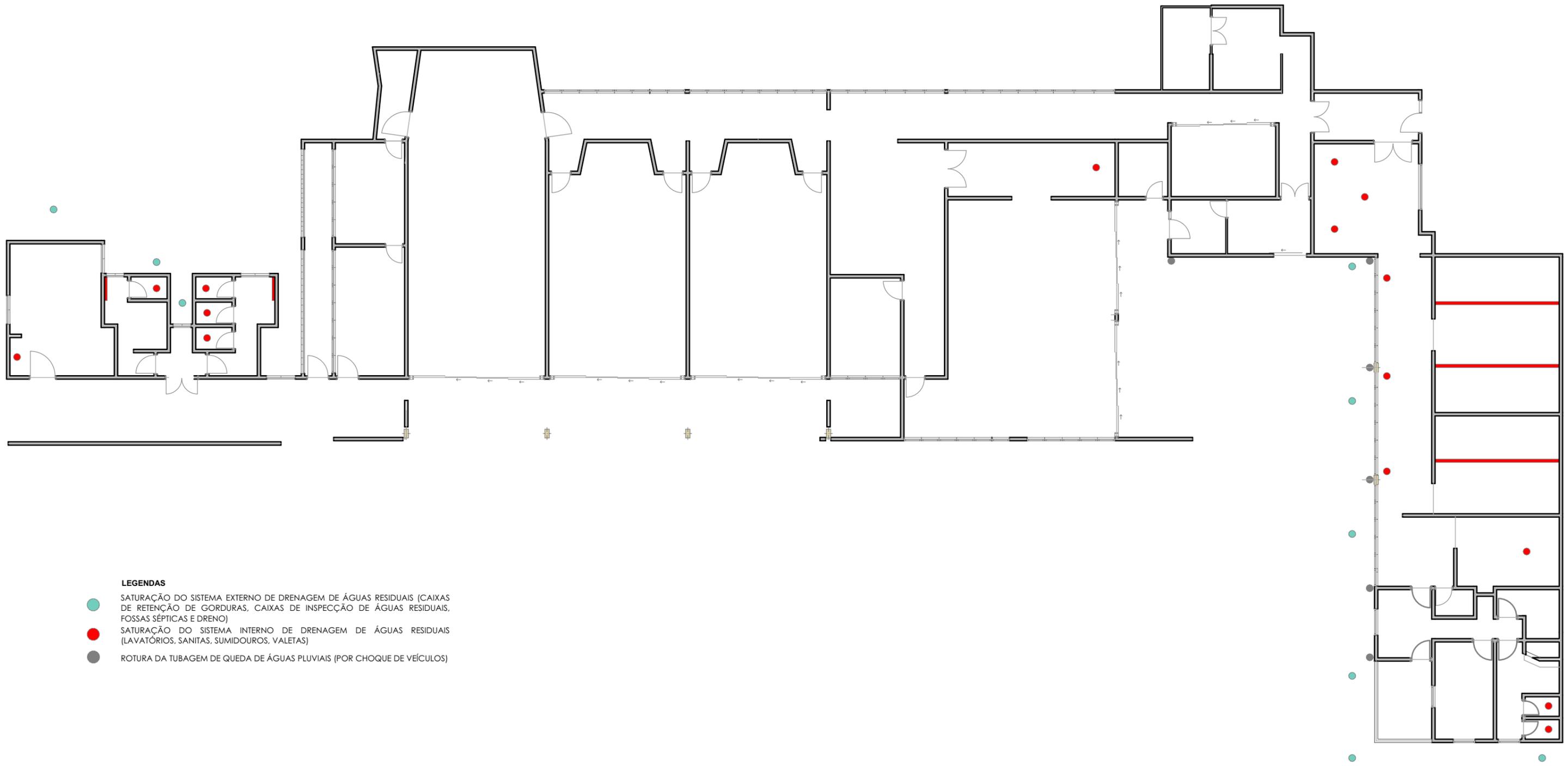
Impressão : Setembro de 2021



Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Perda de coesão

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP



LEGENDAS

- SATURAÇÃO DO SISTEMA EXTERNO DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS (CAIXAS DE RETENÇÃO DE GORDURAS, CAIXAS DE INSPECÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS, FOSSAS SÉPTICAS E DRENO)
- SATURAÇÃO DO SISTEMA INTERNO DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS (LAVATÓRIOS, SANITAS, SUMIDOUROS, VALETAS)
- ROTURA DA TUBAGEM DE QUEDA DE ÁGUAS PLUVIAIS (POR CHOQUE DE VEÍCULOS)

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 / 87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com Maputo - Moçambique

Revisão

#	Revisão



Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Patologias no sistema de abastecimento de água e drenagem e saneamento

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP



LEGENDAS

- PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NOS INTERRUPTORES (QUEDA DE ESPELHOS)
- PATOLOGIAS ENCONTRADAS NAS TOMADAS (QUEDA DE ESPELHOS, SINAIS DE CURTO CIRCUÍTO)
- PATOLOGIAS NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO (SINAIS DE CURTO CIRCUITO NOS CANDIEIROS)
- PATOLOGIAS NOS QUADROS ELÉCTRICOS (SINAIS DE CURTO CIRCUITO)

NOTA

Tipologia do Edifício: Institucional

Av. Ho-Chi-Min NUIT: 40095667, contacto: 85 200 0045 /87 023 8304, email: edvandas.rodolfo@gmail.com | Maputo - Moçambique

#

Revisão

Impressão : Setembro de 2021



Localização
 Província: Maputo
 Distrito: Municipal nr
 Bairro de Polana Cimento A
 Avenida Salvador Allende

Patologias nas instalações eléctricas

AE Construtora, Lda
 Dono da Obra: Conselho Municipal
 Empreiteiro: AE Construtora, Lda
 Fiscalização: CMM - DMIU - DEP