



RELATÓRIO DE RECUPERAÇÃO E CORREÇÃO MIS

DISCIPLINA: SERVIÇOS COMPLEMENTARES

SETEMBRO DE 2023

EQUIPE TÉCNICA PUC - RJ

Coordenação geral:

Rafael Thomé

Renan Areias

Coordenação GT Engenharia:

Alexandre Penalber

Eliezer Barros

Coordenação GT BIM:

Tatiana Ribeiro

Supervisão:

Aline Acatuassú (Instalações)

Gabriela Kwok (Arquitetura)

Gustavo Pedrosa (Engenharia)

Henrique Araújo (Planejamento e orçamento)

Equipe técnica:

Arqt^a. Carina Bersot (BIM)

Arqt^a. Débora Estruc dos Santos de Oliveira (Arquitetura)

Arqt^o. Eduardo Storino (Planejamento e orçamento)

Arqt^a. Juliana Correia (Arquitetura)

Arqt^a. Luciana Andrade (Planejamento e orçamento)

Arqt^a. Mariana Peregrino (Arquitetura)

Arqt^o. Maurício Conrado (BIM)

Arqt^a. Mayara Miranda Mota Navega (Arquitetura)

Arqt^a. Noelle Macieira (BIM)

Arqt^a. Paola Fraga Bitencourt (Arquitetura)

Arqt^a. Patrícia Moura de Pontes (Arquitetura)

Arqt^o. Pedro Rocha (Planejamento e orçamento)

Arqt^a. Rayane Farias (BIM)

Arqt^o. Sergio Eduardo dos Santos Porto (Arquitetura)

Arqt^a. Silvia Assis (Documentação técnica)

Eng^o. Alexandre Moreira Lirio (Instalações)

Eng^a. Alexya Gomes Alves (Instalações)

Eng^a. Bruna Magalhães de Araujo (Documentação técnica)

Eng^o. Bruno Ramos (Estruturas)

Eng^a. Carol Pessanha (Planejamento e orçamento)

Eng^a. Carolina M. Quintanilha (Estruturas)

Eng^a. Cristina Maria dos Anjos (Instalações)

Eng^a. Christiane Zancanella (Estruturas)

Eng^o. Daniel Duque Estrada Borim (Instalações)

Eng^a. Danielle Araújo (Estruturas)

Eng^o. Felipe Wuira de Carvalho (Estruturas)

Eng^a. Flavia Manuella (Planejamento e orçamento)

Eng^a. Julyane Moura (BIM)

Eng^o. Leandro Baptista de Oliveira (Estruturas)

Eng^o. Lucas dos Santos Nascimento (Instalações)

Eng^o. Luiz Felipe Bluvol Walker Santos (Instalações)

Eng^o. Matheus dos Santos Nunes (Planejamento e orçamento)

Eng^o. Matheus Paiva dos Santos (Estruturas)

Eng^o. Max Silva (Instalações)

Eng^a. Thayana Gomes (Instalações)

Eng^o. Williamberg de Jesus Guimarães (Estruturas)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
2. METODOLOGIA	4
3. ITENS DE RECUPERAÇÃO E CORREÇÃO DA OBRA DO MIS	5
3.1. Limpeza de Reservatórios de água.....	5
3.2. Impermeabilização dos Reservatórios de Água Potável	8
3.3. Impermeabilização elástica para ETAR.....	11
3.4. Impermeabilização de banheiro ou pisos frios	13
3.5. Testes de estanqueidade da Impermeabilização existente dos banheiros.....	17
3.6. Impermeabilização de parede.....	31
3.6.1. Parede do 1º subsolo que faz divisa com a Rua Djalma Ulrich	31
3.7. Impermeabilização do Hall do Elevadores Norte e Sul.....	33
3.8. Impermeabilização da cobertura, áreas técnicas e circulações.....	35
3.9. Contrapiso de Concreto.....	43
3.10. Estrutura metálica em aço especial	51
3.11. Grid para Boate e Salve Carnaval	56
3.12. Divisória acústica em drywall com duas placas de 12,5 mm.....	59
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização da obra do MIS	2
Figura 2: Demonstração da Patologia no reservatório com capacidade de 119,17 m ³ - 2º Subsolo	6
Figura 3: Demonstração da Patologia no reservatório com capacidade de 98,15 m ³ - 2º Subsolo	6
Figura 4: Localização dos Reservatórios de água – 2º Subsolo.....	7
Figura 5: Demonstração da Patologia da Impermeabilização dos Reservatórios - 2º Subsolo.....	9
Figura 6: Demonstração da Patologia da Impermeabilização dos Reservatórios de água – Mezanino do 1ºSubsolo.....	9
Figura 7: Localização da Impermeabilização dos Reservatórios – 2º Subsolo.....	10
Figura 8: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da Estação de Tratamento de Água de Reúso (ETAR), localizada no 2º Subsolo.....	12
Figura 9: Localização da Impermeabilização da Estação de Tratamento de Água de Reúso (ETAR) – 2º subsolo.....	12
Figura 10: Demonstração da Patologia da Impermeabilização - Corredor.....	14
Figura 11: Demonstração da Patologia no vestiário - 2º subsolo	14
Figura 12: Demonstração da Patologia no vestiário - 2º subsolo	15
Figura 13: Localização da Impermeabilização dos banheiros – 2º Subsolo	15
Figura 14: Demonstração da Patologia no banheiro - 1º subsolo	16
Figura 15: Localização da Impermeabilização dos banheiros – 1º Subsolo	16
Figura 16: Demonstração da Patologia no WC - Térreo	18
Figura 17: Demonstração da Patologia no Sanitário coletivo masculino, localizado no Térreo.....	18
Figura 18: Demonstração da Patologia no Sanitário coletivo feminino, localizado no Térreo.....	19
Figura 19: Demonstração da Patologia no WC - Térreo	19
Figura 20: Demonstração da Patologia no WC - Térreo	20
Figura 21: Localização da Impermeabilização dos Sanitários e WC – Térreo	20
Figura 22: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar - Mezanino	21
Figura 23: Localização da Impermeabilização do WC PCD Familiar – Mezanino.....	21
Figura 24: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino e WC PCD Feminino localizada no 1º Pavimento.....	22
Figura 25: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 1º. Pavimento	22
Figura 26: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar, localizado no 1º Pavimento.....	23
Figura 27: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino, localizado no 2º. Pavimento	23
Figura 28: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar, localizado no 2º. Pavimento.....	24
Figura 29: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar – 2º Pavimento	24
Figura 30: Demonstração da Patologia no WC Masculino, WC Feminino, WC PCD Masculino	25
Figura 31: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 3º. Pavimento	25
Figura 32: Localização da Impermeabilização do WC Masculino, WC Feminino, WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar – 3º Pavimento	26
Figura 33: Demonstração da Patologia no Sanitário Coletivo Feminino – 4º. Pavimento	26
Figura 34: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino e WC PCD Feminino – 4º. Pavimento.....	27
Figura 35: Localização da Impermeabilização do Sanitário Coletivo Masculino, Sanitário Coletivo Feminino, WC PCD Masculino e WC PCD Feminino, localizado no 4º Pavimento	27
Figura 36: Demonstração da Patologia no WC PCD Feminino, localizado no 5º Pavimento	28
Figura 37: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar localizada no 5º Pavimento	28
Figura 38: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 5º. Pavimento	29
Figura 39: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD Familiar – 5º Pavimento	29
Figura 40: Demonstração da Patologia no WC Masculino, localizado no 6º Pavimento	30

Figura 41: Localização da Impermeabilização do WC Masculino, WC Feminino e WC PCD Unissex - 6° Pavimento.....	30
Figura 42: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da parede - 1° Subsolo.....	32
Figura 43: Localização da Patologia da Impermeabilização da parede - 1° Subsolo.....	32
Figura 44: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores.....	34
Figura 45: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores - 6° pavimento	34
Figura 46: Localização da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores – 6° Pavimento.....	35
Figura 47: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso da cobertura.....	37
Figura 48: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso da cobertura e do trecho de escada que dá acesso ao jardim – 6° Pavimento.....	37
Figura 49: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da Escadaria que dá acesso aos diferentes níveis da cobertura – 6° Pavimento.....	38
Figura 50: Demonstração da Patologia da área a ser impermeabilizada no nível mais baixo da Cobertura, localizada no 6° Pavimento.....	38
Figura 51: Demonstração da Patologia da Canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura - 6° Pavimento.....	39
Figura 52: Demonstração da Patologia da fissura no contrapiso - 6° Pavimento.....	39
Figura 53: Demonstração da Patologia da parede de fachada que é observada do terraço. Parede verde deverá passar por processo de impermeabilização – 6° Pavimento.....	40
Figura 54: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço, região a ser impermeabilizada e cinta a ser recuperada - Cobertura.....	41
Figura 55: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço, região a ser impermeabilizada – Cobertura.....	41
Figura 56: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço - Cobertura.....	42
Figura 57: Localização da área Impermeabilização – 6° Pavimento.....	42
Figura 58: Localização da área Impermeabilização da área técnica - Cobertura.....	43
Figura 59: Localização da Impermeabilização do trecho de escada de acesso entre o piso da cobertura.....	43
Figura 60: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto na área do corredor – 2° Subsolo.....	44
Figura 61: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto no Vestiário - 2° subsolo.....	45
Figura 62: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto no vestiário - 2° subsolo.....	45
Figura 63: Localização referente as execuções do contrapiso de concreto – 2° Subsolo.....	46
Figura 64: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da cobertura. Área do jardim suspenso - 6° Pavimento.....	46
Figura 65: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da área a ser impermeabilizada no nível mais baixo da cobertura - 6° Pavimento.....	47
Figura 66: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura - 6° Pavimento.....	47
Figura 67: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto - 6° Pavimento.....	48
Figura 68: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da parede de fachada que é observada do terraço - 6° Pavimento.....	48
Figura 69: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto do trecho do piso da área técnica acima do terraço - 6° Pavimento.....	49
Figura 70: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto do trecho do piso da área técnica acima do terraço - 6° Pavimento.....	49
Figura 71: Localização do Contrapiso de concreto da área técnica - Cobertura.....	50
Figura 72: Localização do Contrapiso de concreto - Cobertura.....	50
Figura 73: Localização do Contrapiso de concreto do trecho da escada de acesso entre o piso da cobertura e o 5° Pavimento.....	51
Figura 74: Demonstração da Patologia da Escada e Passarela técnica em Estrutura Metálica – 2° Subsolo.....	53
Figura 75: Demonstração da Patologia da Escada em Estrutura metálica – 2° Subsolo.....	53
Figura 76: Demonstração da Patologia da Escada em Estrutura metálica – 2° Subsolo.....	54
Figura 77: Corte A-A e detalhe 2 da Estrutura metálica (Escada D) localizada no 2° Subsolo.....	54
Figura 78: Detalhe 3 da Estrutura metálica localizada no 2° Subsolo.....	55
Figura 79: Detalhe típico para fixação da escada no bloco de concreto, localizada no 2° Subsolo.....	55
Figura 80: Localização da Escada em Estrutura metálica – 2° Subsolo.....	56
Figura 81: Demonstração da Patologia do Grid metálico – 2° Subsolo.....	57
Figura 82: Representação do Grid fixado na laje do teto - 2° Subsolo.....	57
Figura 83: Localização do Grid localizado no 2° subsolo.....	58

TABELAS

Tabela 1: Limpeza de Reservatórios de água – Patologia	5
Tabela 2: Localização por ambiente e quantitativo de Limpeza dos Reservatórios	5
Tabela 3: Impermeabilização dos Reservatórios - Patologia.....	8
Tabela 4: Localização por ambiente e quantitativo de Impermeabilização dos Reservatórios.....	8
Tabela 5: Patologias relativas a impermeabilização na ETAR Tratamento de Água	11
Tabela 6: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização da ETAR	11
Tabela 7: Impermeabilização de banheiro - Patologia.....	13
Tabela 8: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos banheiros	13
Tabela 9: Testes de estanqueidade da Impermeabilização existente nos banheiros	17
Tabela 10: Localização por ambiente e quantitativo dos Testes de Estanqueidade dos banheiros	17
Tabela 11: Impermeabilização de parede - Patologia.....	31
Tabela 12: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização da parede.....	31
Tabela 13: Impermeabilização do piso do Hall - Patologia.....	33
Tabela 14: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos pisos	33
Tabela 15: Impermeabilização do piso - Patologia.....	35
Tabela 16: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos pisos	36
Tabela 17: Contrapiso de Concreto - Patologia.....	43
Tabela 18: Contrapiso de Concreto a ser substituído	44
Tabela 19: Estrutura metálica - Patologia.....	52
Tabela 20: Localização por ambiente e quantitativo da Estrutura metálica a ser revisada	52
Tabela 21: Grid para Boate e Salve Carnaval - Patologia	56
Tabela 22: Localização por ambiente e quantitativo do Grid para Boate e Salve Carnaval	56

APRESENTAÇÃO

A nova sede do Museu da Imagem e do Som (MIS) teve a sua concepção e desenvolvimento do projeto a partir de um concurso internacional realizado em 2009, no qual obteve como vencedor o escritório de arquitetura Diller Scofidio + Renfro, com sede na cidade de Nova York. Trata-se de um projeto de elevada complexidade de execução, onde foram utilizadas diversas soluções técnicas de engenharia e arquitetura para que a obra pudesse ser executada.

Todavia, diante das diversas paralisações ocorridas na execução da obra nos últimos anos, instaurou-se um cenário sensível e de descompasso entre os objetos a serem executados nos contratos vigentes. Ademais, durante estas paralizações ocorreram danos tanto à integridade da estrutura, quanto em materiais e serviços já previamente executados.

Diante de tal cenário, se faz necessário identificar os itens a serem refeitos de modo a propiciar a conclusão da obra da nova sede do MIS. Para tanto, o presente relatório de refazimento será apresentado individualmente de acordo com as disciplinas, a saber:

- Arquitetura
- Instalações hidrossanitárias;
- Instalações elétricas;
- Instalações de combate e prevenção a incêndio;
- Instalações de ar condicionado;
- **Serviços Complementares.**

Para elaboração deste relatório, além da execução das atividades em campo na obra do Museu da Imagem e do Som no período de 04/08/2023 até 11/08/2023, visando o levantamento de informações pertinentes aos serviços que devem ser refeitos, foram realizadas análises documentais (**ANEXO A**), tendo como base as revisões realizadas até o dia 31/08/2023, com exceção dos itens acordados em reuniões e registrados em Atas. Portanto, naturalmente eventuais danos sofridos posteriormente, não serão considerados na presente análise.

Por fim, vale mencionar que os respectivos relatórios de Recuperação e Correção complementam as informações contidas no orçamento desonerado (**SEI nº XXXXXX**) e não desonerado (**SEI Nº XXXXXX**), para conclusão da obra da nova sede Museu da Imagem e do Som, situada no município do Rio de Janeiro.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A obra nova sede do Museu da Imagem e do Som - MIS localizada na Av. Atlântica, n° 3432, no Bairro de Copacabana do município do Rio de Janeiro-RJ, conforme mapa de localização abaixo:

Figura 1: Localização da obra do MIS



Fonte: Google, 2023

O Novo MIS está sendo construído em um terreno de 1.639 m², de frente para o mar, com 8.295,37 m² de áreas exclusivamente expositivas, administrativas e para a guarda do acervo, e 2.542 m² de área de subsolo contendo uma sala multiuso de cinema-teatro, auditório, num total de 10.838 m², compostos por:

- Espaços públicos: espaços nos quais, através de diferentes estratégias, se produz a comunicação e a interação entre o Museu e os visitantes;
- Exposições de longa duração: espaços temáticos dedicados à mostra e difusão das coleções do Museu;
- Exposições temporárias: o Museu terá espaços específicos para o desenvolvimento de mostras de caráter temporário, com o objetivo de proporcionar uma maior difusão do seu rico acervo, bem como de temáticas relacionadas ao conteúdo do MIS;

- Atividades didáticas: espaços equipados para o desenvolvimento de oficinas, atividades e trabalhos educativos, dirigidos principalmente ao público escolar;
- Cinema-teatro-auditório: sala multifuncional para a realização de atividades públicas de pequeno e médio formato - conferências, shows, espetáculos de música e teatro, programação de cinema etc.;
- Loja, Restaurante e Boate: o Museu terá um espaço comercial que contribuirá para sua sustentabilidade financeira. Além disso, essa área serve para descanso, relaxamento e prestação de serviços para os usuários do museu;
- Espaços de Pesquisa: para além da finalidade de expor e difundir as suas coleções, o Novo MIS será um moderno centro de documentação e de pesquisa no Brasil;
- Sala de consulta de terminais de áudio e vídeo: espaço dedicado à audição e a visualização do conteúdo do Museu;
- MEDIATECA: sala específica de consulta aos materiais do acervo que não necessitam de equipamentos audiovisuais;
- BIBLIOTECA: espaço dedicado a pesquisadores, onde se conservará o acervo de livros do Museu e todos os materiais bibliográficos;
- Espaços internos de gestão, administração e trabalhos técnicos: áreas destinadas ao funcionamento técnico e administrativo do Museu.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente estudo consistiu na realização de vistorias e inspeções *in loco*, nas quais foram identificados e analisados os aspectos associados à sintomatologia, prevalecendo as análises eminentes sensoriais (visão, olfação, gustação, tato e audição). Esta análise e construção do processo de inspeção predial contempla em todas as etapas - quantas vezes necessárias - coleta de dados, obtenção de informações e entrevistas sobre o histórico da edificação, realizada com representante(s) qualificado(s).

A anamnese foi realizada de forma coordenada com a conferência e estudo de documentações solicitadas e disponibilizadas para o entendimento e avaliação do comportamento de cada manifestação patológica.

Neste módulo trataremos os itens de Substituição, na qual definiremos:

- **Substituição:** peça(s) ou elemento(s) danificado(s), cuja a solução técnica mais vantajosa ou possível será sua substituição integral ou parcial do(s) elemento(s).

Observa-se de forma sintética a origem da manifestação, sendo estas classificadas conforme a NBR 16747/2020 e descrito abaixo:

- **Endógena ou construtiva (AEN):** quando perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução;
- **Exógena (AEX):** quando a perda de desempenho se relaciona a fatores externos à edificação, provocados por terceiros;
- **Funcional (ANF):** quando a perda de desempenho se relaciona ao envelhecimento natural e consequente término da vida útil.

3. ITENS DE RECUPERAÇÃO E CORREÇÃO DA OBRA DO MIS

3.1. Limpeza de Reservatórios de água

Foi constatado em visita técnica, que apesar da empresa MPE Engenharia e Serviços S.A informar que já tenha realizado a limpeza das caixas d`água, será necessária a realização deste serviço antes da entrega da obra, de acordo com a Lei nº 1893 de 20/11/1991 e Norma Técnica NBR 10156/2023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A seguir será apresentada a **Tabela 1** e a **Tabela 2** contendo as informações a respeito da limpeza do reservatório de água.

Tabela 1: Limpeza de Reservatórios de água – Patologia

Classificação Solução: Execução	Classificação anomalia: ANF
Quantitativo: 3 unidades	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Sujidade com a presença de lodo, areia, proliferação de microrganismos	
Causa Provável: Ausência do serviço de limpeza e desinfecção periódica (semestral), propiciando a proliferação de microrganismos, acúmulo de lodo, areia.	
Orientação técnica: Realizar a limpeza e desinfecção de todos os reservatórios de água, com o uso do hipoclorito de sódio.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 2: Localização por ambiente e quantitativo de Limpeza dos Reservatórios

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Circulação de Serviço	3 unidades

Fonte: O autor, 2023.

Tais patologias presentes nos reservatórios podem ser observadas nas **Figura 2**, **Figura 3**, bem como sua localização na **Figura 4**.

Figura 2: Demonstração da Patologia no reservatório com capacidade de 119,17 m³ - 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

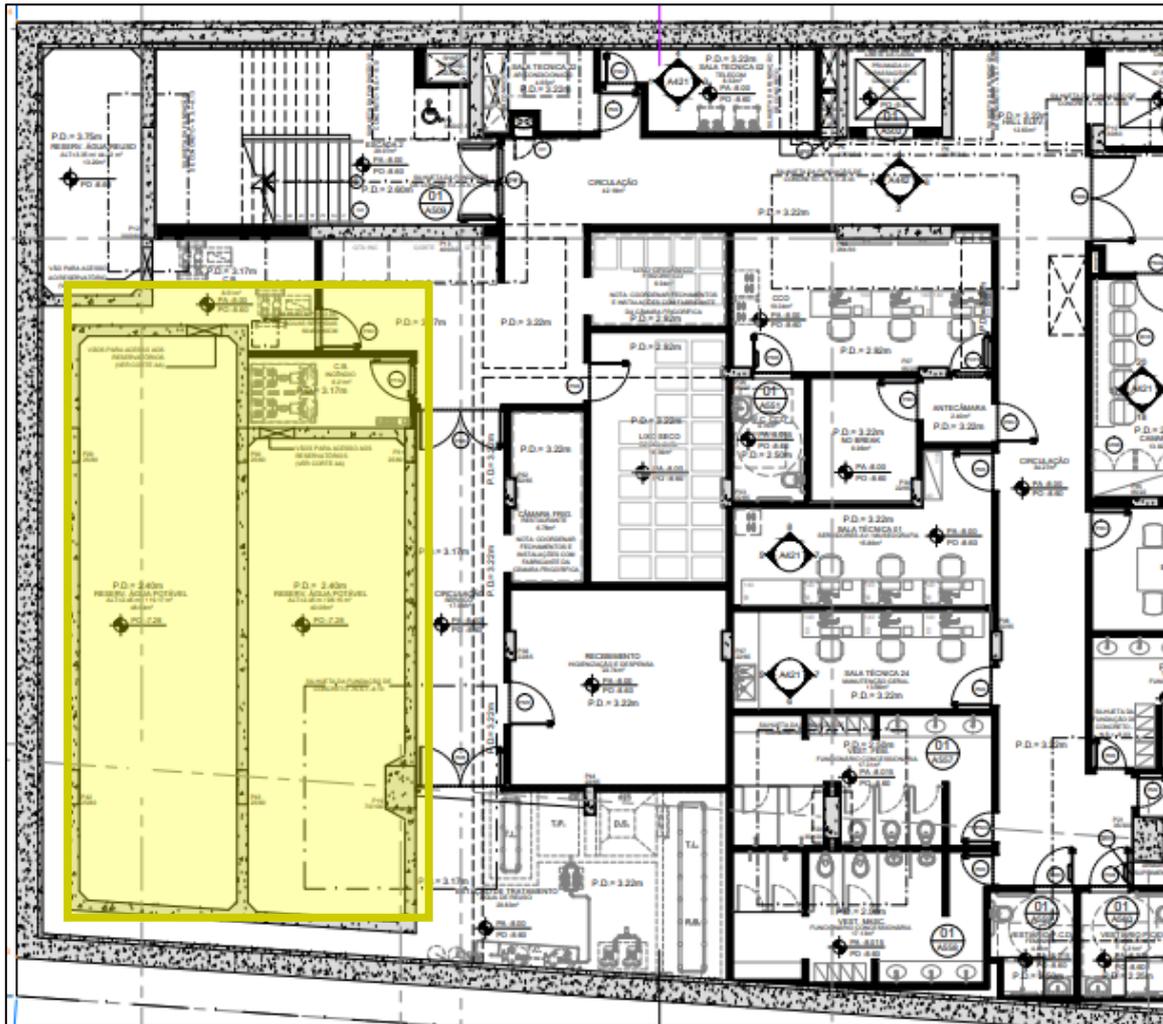
Figura 3: Demonstração da Patologia no reservatório com capacidade de 98,15 m³ - 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 4: Localização dos Reservatórios de água – 2º Subsolo



Fonte: PE_ARQP00_00_2_R11 – RECORTE DE PROJETO.

3.2. Impermeabilização dos Reservatórios de Água Potável

Diante do tempo de paralização da obra, bem como a validade deste tipo de serviço que de acordo com a ABNT NBR 9574, varia entre de 5 a 7 anos, considera-se necessário a execução de nova impermeabilização dos reservatórios. A partir da visita realizada em 04/08/23, foi constatada umidade na parede do subsolo e, observou-se a evidência física do acúmulo de umidade na região em pontos difusos, o que corrobora necessidade de refazimento do item. Notou-se ainda que os reservatórios e lajes de subpressão já foram executadas. Na **Figura 5** e **Figura 6**, demonstra-se as patologias encontradas nos reservatórios localizados no 2º subsolo e 1º subsolo, respectivamente. Já na **Tabela 3** e **Tabela 4**, podem-se observar as informações relativas a tal serviço. Vale destacar por fim, que o desenho “PLANTA DE ESPECIFICAÇÃO DE REVESTIMENTOS 2o. Subsolo (Nível -8.0)“, do arquivo PE_ARQPE_00-2_R11 (**Figura 7**), cita projeto da CETIMPER, que não foi encontrado para impermeabilização dos reservatórios inferiores.

Tabela 3: Impermeabilização dos Reservatórios - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: ANF
Quantitativo: 591,78 metros quadrados	
Localização: 2º Subsolo, Mezanino do 1º. Subsolo	
Anomalia: Impermeabilização existente danificada e com tempo de vida útil vencido (superior a 7 anos).	
Causa Provável: Ausência da periodicidade de testes de estanqueidade e revisão geral da impermeabilização existente e o prazo de vida útil.	
Orientação técnica: Realizar a substituição da Impermeabilização dos Reservatórios de água com impermeabilizante por sistema de cristalização composto de 3 produtos e base mineral, que penetram profundamente por efeito de osmose.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 4: Localização por ambiente e quantitativo de Impermeabilização dos Reservatórios

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Circulação de Serviço	497,78 m ²
Mezanino do 1º Subsolo	Circulação	94,00 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Figura 5: Demonstração da Patologia da Impermeabilização dos Reservatórios - 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

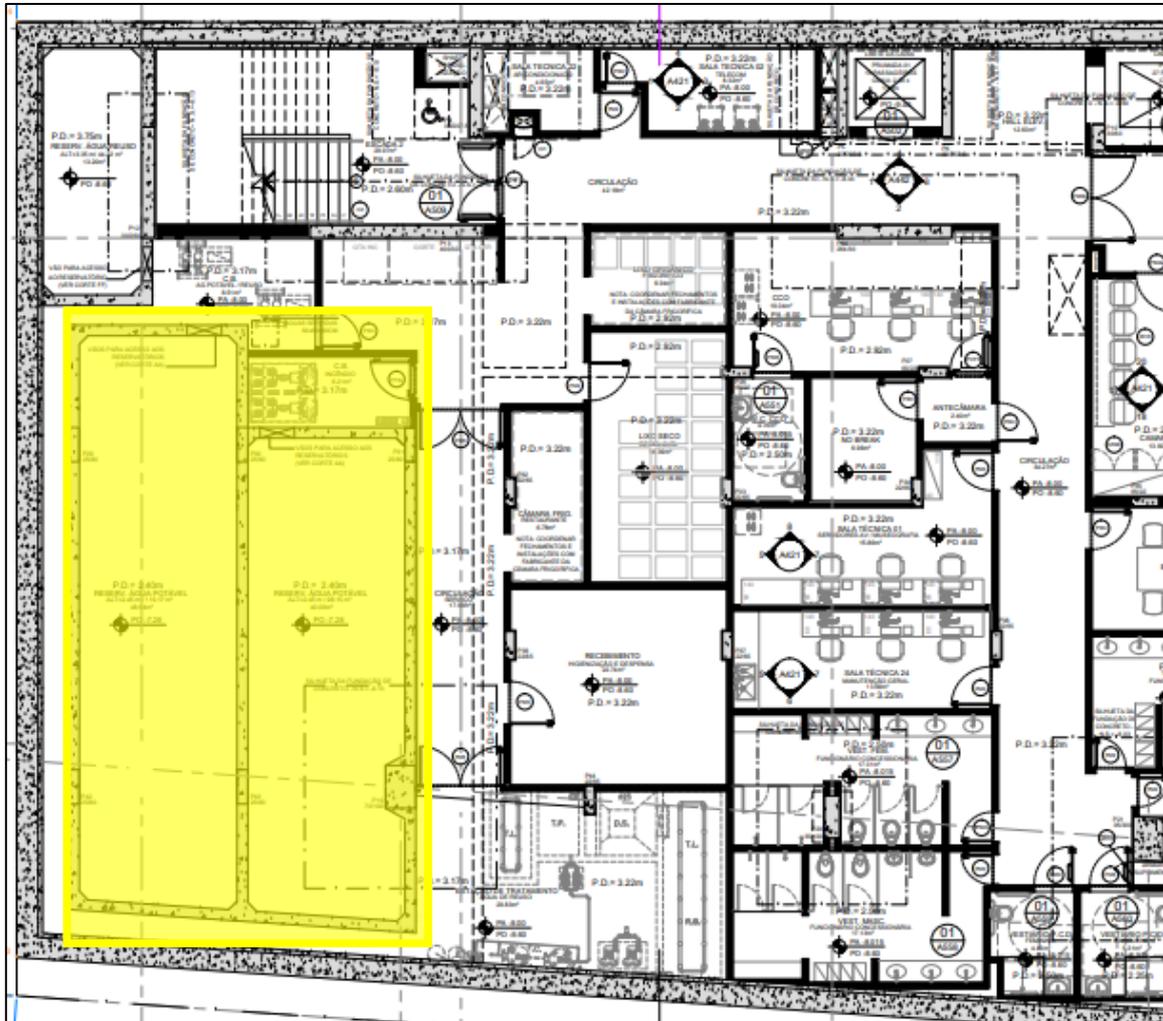
Figura 6: Demonstração da Patologia da Impermeabilização dos Reservatórios de água – Mezanino do 1ºSubsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 7: Localização da Impermeabilização dos Reservatórios – 2º Subsolo



Fonte: PE_ARQPB_00_2_R11 – RECORTE DE PROJETO.

3.3. Impermeabilização elástica para ETAR

Conforme vistoria realizada em 04/08/23, constatou-se que o serviço de impermeabilização foi parcialmente executado, além de apresentar danos na impermeabilização, em diversos trechos da ETAR. Neste sentido será necessário realizar novamente o serviço, seguido da etapa do teste de estanqueidade. Assim, na **Tabela 5** e

Tabela 6, apresentam-se as informações relativas a tais patologias demonstradas na **Figura 8**, bem como as respectivas localizações (**Figura 9**).

Tabela 5: Patologias relativas a impermeabilização na ETAR Tratamento de Água

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: ANF
Quantitativo: 29,83 metros quadrados	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Impermeabilização existente danificada e com tempo de vida útil vencido (superior a 7 anos).	
Causa Provável: Ausência da periodicidade de testes de estanqueidade e revisão geral da impermeabilização existente e o prazo de vida útil.	
Orientação técnica: Realizar a substituição da Impermeabilização dos Reservatórios de água com Impermeabilização elástica para ETAR, Tanque elevado ou apoiado, contato com esgoto, membrana base poliuretano vegetal, aplicado à frio, 2 ou 3 demãos, consumo 2kg/m ² , reforço tela, sobre 1ª demão, malha 2x2 mm, excluindo preparo da superfície, inclusive tratamento do concreto, lixamento ou hidrojateamento. Impermeabilizante por sistema de cristalização composto de 3 produtos e base mineral, que penetram profundamente por efeito de osmose.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 6: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização da ETAR

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	ETA	29,83 m ²

Fonte: O autor, 2023.

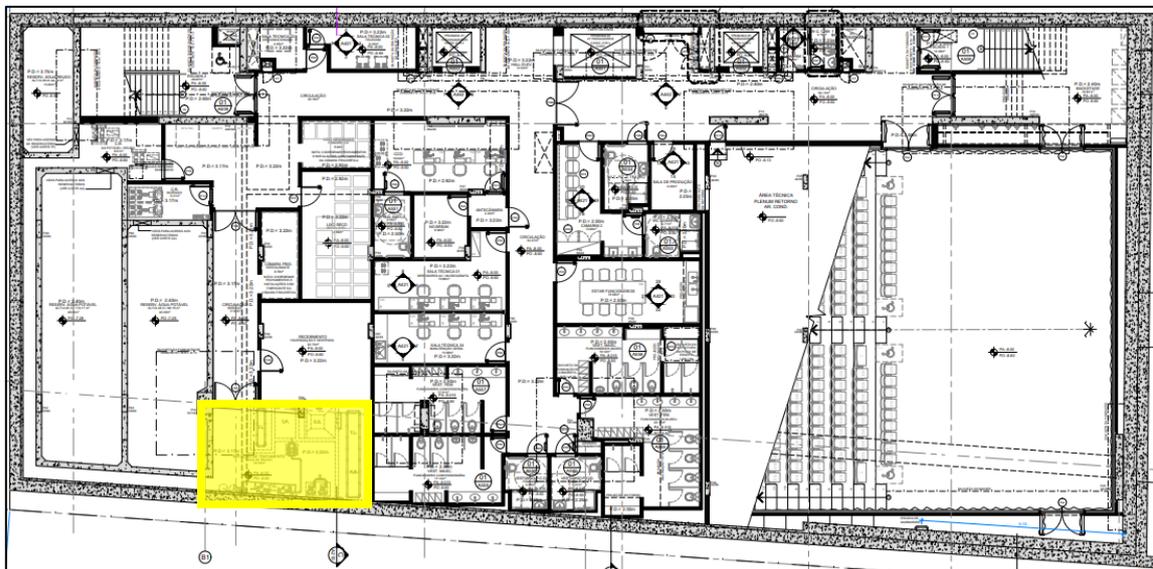
Figura 8: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da Estação de Tratamento de Água de Reúso (ETAR), localizada no 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 9: Localização da Impermeabilização da Estação de Tratamento de Água de Reúso (ETAR) – 2º subsolo



Fonte: PE_ARQPB_00_2_R11 - RECORTE DE PROJETO.

3.4. Impermeabilização de banheiro ou pisos frios

Os revestimentos dos pisos dos banheiros já foram concluídos sobre as impermeabilizações de áreas frias. Para a liberação da obra e aceite da execução da impermeabilização de áreas frias, recomenda-se a substituição da impermeabilização existente, pois a mesma encontra-se com trechos danificados, e em seguida, a realização de teste de estanqueidade e escoamento, por prazo mínimo de 72 horas, de acordo com a norma ABNT NBR 9574, item 5.6 “Após a execução da impermeabilização, recomenda-se ser efetuado teste de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 horas para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado”. A seguir será apresentada a **Tabela 7** e **Tabela 8** contendo as informações a respeito das patologias relativas a impermeabilização dos banheiros.

Tabela 7: Impermeabilização de banheiro - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: ANF e AEN
Quantitativo: 183,46 metros quadrados	
Localização: 2º Subsolo, 1º Subsolo	
Anomalia: Impermeabilização existente sob contrapiso e piso de granitina, apresentando trechos muito danificados, comprometendo a estanqueidade e a salubridade dos revestimentos dos pisos.	
Causa Provável: Falhas decorrentes de vazamentos, infiltrações, deteriorações de componentes estruturais, instalação incorreta, falta de manutenção.	
Orientação técnica: Impermeabilizante líquido monocomponente formando membrana contínua, aplicação de primer do próprio material diluído com água na proporção 1:1, com proteção mecânica e manta asfáltica. Fornecimento e aplicação, conforme as normas NBR 9952/2014 e 9575/2010. Realização de teste de estanqueidade e escoamento, por prazo mínimo de 72 horas, de acordo com a norma NBR 9574 da ABNT.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 8: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos banheiros

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Vestiários e Banheiros	140,00 m ²
1º Subsolo	Banheiros	43,46 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tais patologias presentes nos banheiros podem ser observadas na **Figura 10**, **Figura 11**, **Figura 12** e **Figura 14**, bem como as respectivas localizações indicadas na **Figura 13** e **Figura 15**.

Figura 10: Demonstração da Patologia da Impermeabilização - Corredor



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 11: Demonstração da Patologia no vestiário - 2º subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

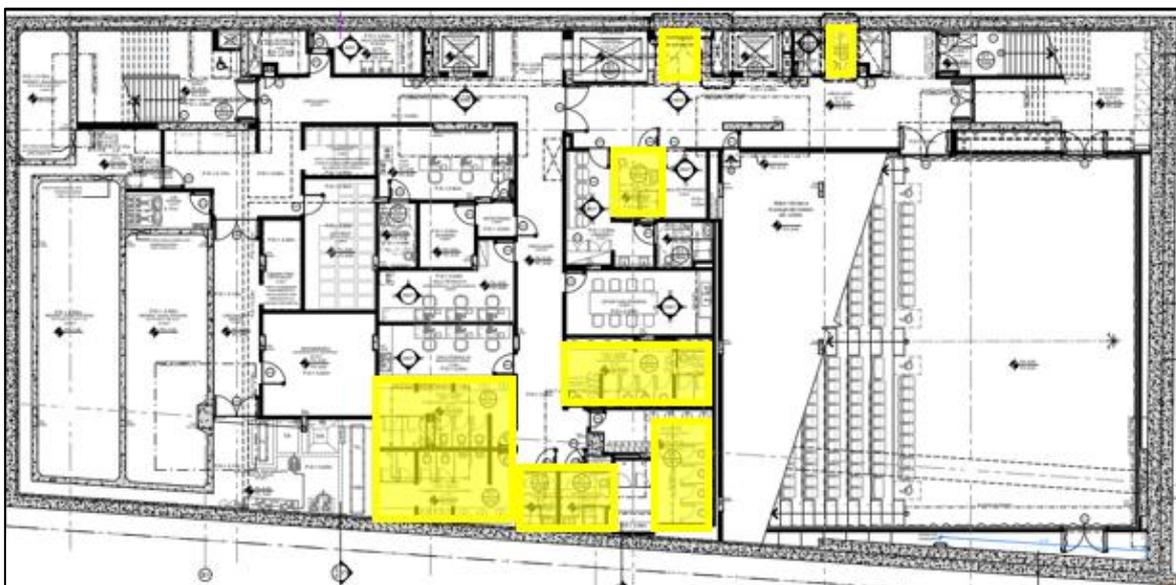
Figura 12: Demonstração da Patologia no vestiário - 2º subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 13: Localização da Impermeabilização dos banheiros – 2º Subsolo



Fonte: PE_ARQPB_00_2_R11 - RECORTE DE PROJETO.

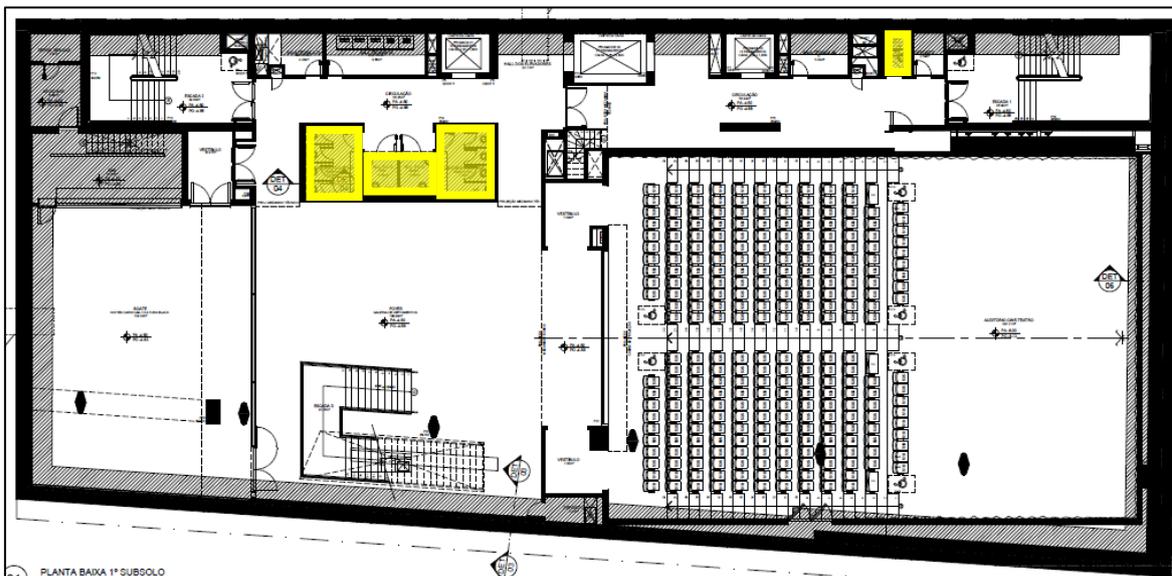
Figura 14: Demonstração da Patologia no banheiro - 1º subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 15: Localização da Impermeabilização dos banheiros – 1º Subsolo



Fonte: PE_ARQPB_00_1_R11 - RECORTE DE PROJETO.

3.5. Testes de estanqueidade da Impermeabilização existente dos banheiros

Em visita realizada em 04/08/23, observou-se que os revestimentos dos pisos dos banheiros já foram concluídos sobre as impermeabilizações de áreas frias. Para a liberação da obra e aceite da execução da impermeabilização de áreas frias, recomenda-se a realização de teste de estanqueidade e escoamento, por prazo mínimo de 72 horas, de acordo com a norma NBR 9574 da ABNT, item 5.6 “Após a execução da impermeabilização, recomenda-se ser efetuado teste de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 h para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado”. A seguir será apresentada a **Tabela 9** e a **Tabela 10** contendo as informações relativas aos respectivos testes de estanqueidade e escoamento dos banheiros.

Tabela 9: Testes de estanqueidade da Impermeabilização existente nos banheiros

Classificação Solução: Revisão geral	Classificação anomalia: ANF
Quantitativo: 118,00 metros quadrados	
Localização: Térreo, Mezanino, 1º Pavimento, 2º Pavimento, 3º Pavimento, 4º Pavimento, 5º Pavimento, 6º Pavimento	
Anomalia: Impermeabilização existente sob contrapiso e piso de granitina, necessitando da avaliação geral da estanqueidade e a salubridade dos revestimentos dos pisos.	
Causa Provável: Falhas decorrentes de vazamentos, infiltrações, deteriorações de componentes estruturais, instalação incorreta, falta de manutenção.	
Orientação técnica: Realização de teste de estanqueidade e escoamento, por prazo mínimo de 72 horas, de acordo com a norma NBR 9574 da ABNT.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 10: Localização por ambiente e quantitativo dos Testes de Estanqueidade dos banheiros

Pavimento	Ambiente	Quantidade
Térreo	Sanitários Coletivos Masculino e Feminino, WC Masculino e Feminino, WC PCD Unissex, WC Unissex, WC de Serviço	43,60 m ²
Mezanino	WC PCD Familiar	3,91 m ²
1º Pavimento	WC PCD Masculino e Feminino, WC PCD Familiar	9,92 m ²
2º Pavimento	WC PCD Masculino e Feminino, WC PCD Familiar	9,95 m ²
3º Pavimento	WC Masculino e Feminino, WC PCD Masculino e Feminino, WC PCD Familiar	12,89 m ²
4º Pavimento	WC Masculino e Feminino, WC PCD Masculino e Feminino	19,62 m ²
5º Pavimento	WC PCD Masculino e Feminino, WC PCD Familiar	9,50 m ²
6º Pavimento	WC Masculino e Feminino, WC PCD Unissex	8,61 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tais patologias presentes nos banheiros podem ser observadas na **Figura 16**, **Figura 17**, **Figura 18**, **Figura 19**, **Figura 20**, **Figura 22**, **Figura 24**, **Figura 25**, **Figura 27**, **Figura 28**,

Figura 30, Figura 31, Figura 33, Figura 34, Figura 36, Figura 37, Figura 38 e Figura 40 bem como as respectivas localizações indicadas na **Figura 21, Figura 23, Figura 26, Figura 29, Figura 32, Figura 35, Figura 39 e Figura 41.**

Figura 16: Demonstração da Patologia no WC - Térreo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 17: Demonstração da Patologia no Sanitário coletivo masculino, localizado no Térreo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 18: Demonstração da Patologia no Sanitário coletivo feminino, localizado no Térreo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 19: Demonstração da Patologia no WC - Térreo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

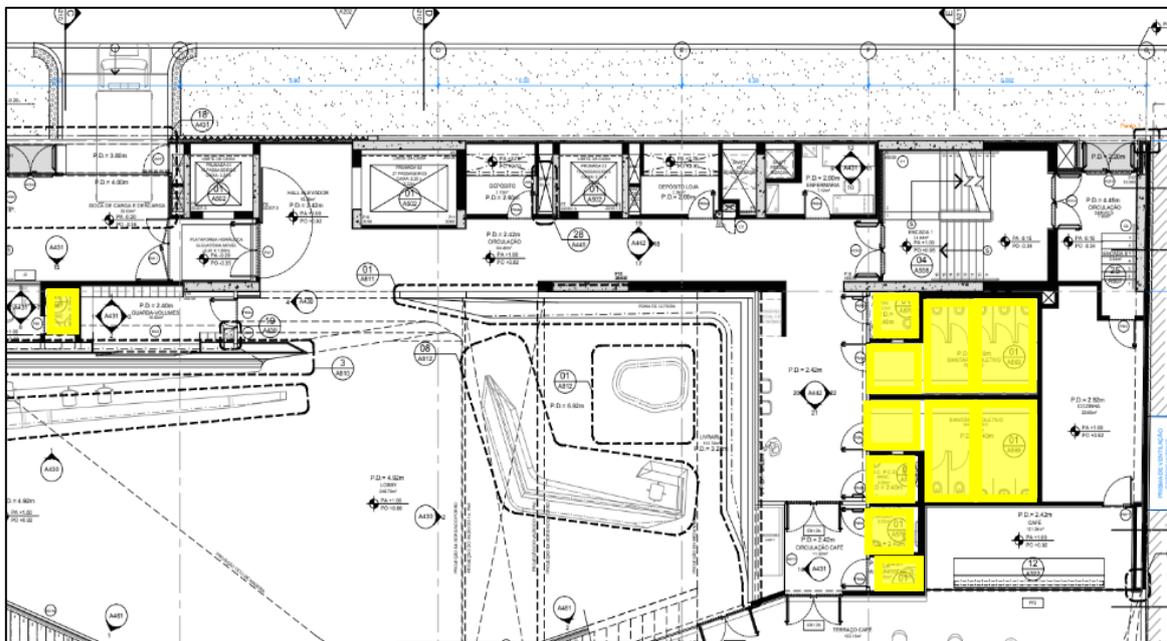
Figura 20: Demonstração da Patologia no WC - Térreo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 21: Localização da Impermeabilização dos Sanitários e WC – Térreo



Fonte: PE_ARQP000_R10 - Planta Baixa – Térreo.

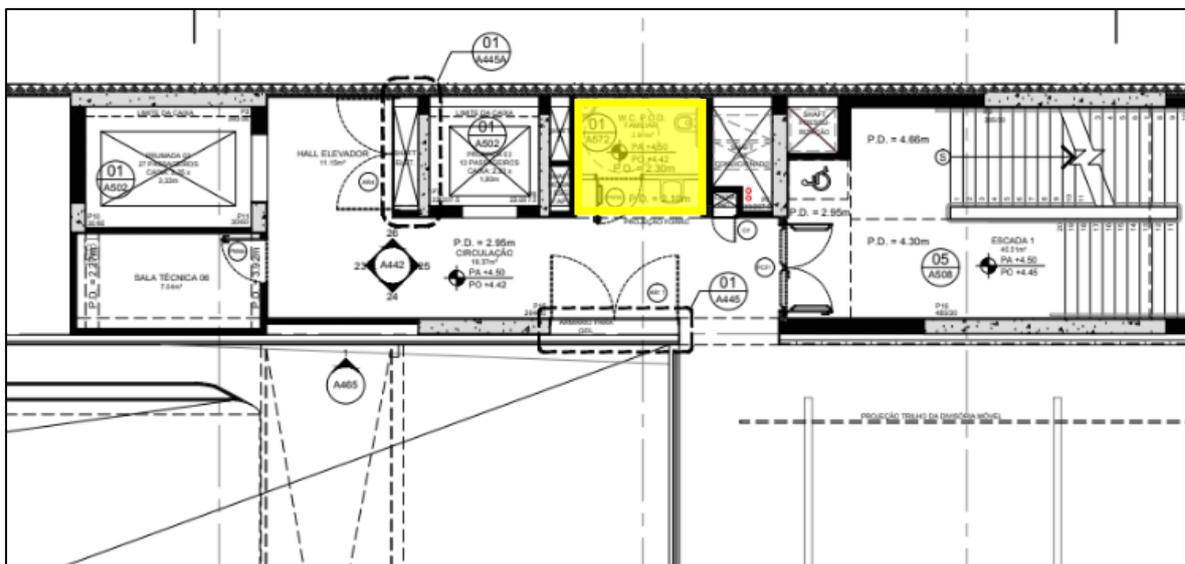
Figura 22: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar - Mezanino



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 23: Localização da Impermeabilização do WC PCD Familiar – Mezanino



Fonte: PE_ ARQP_00M_R08 - Planta Baixa – Mezanino.

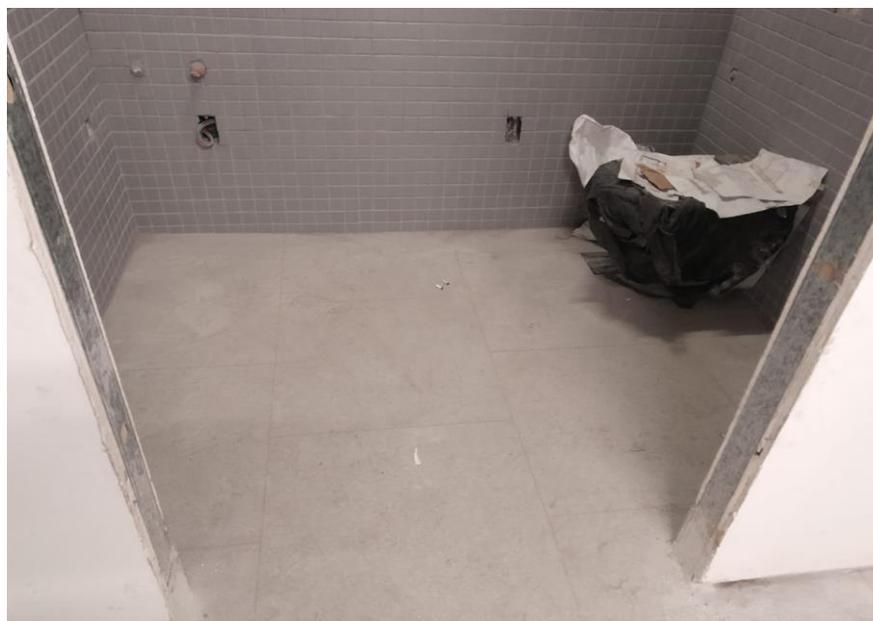
Figura 24: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino e WC PCD Feminino localizada no 1º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

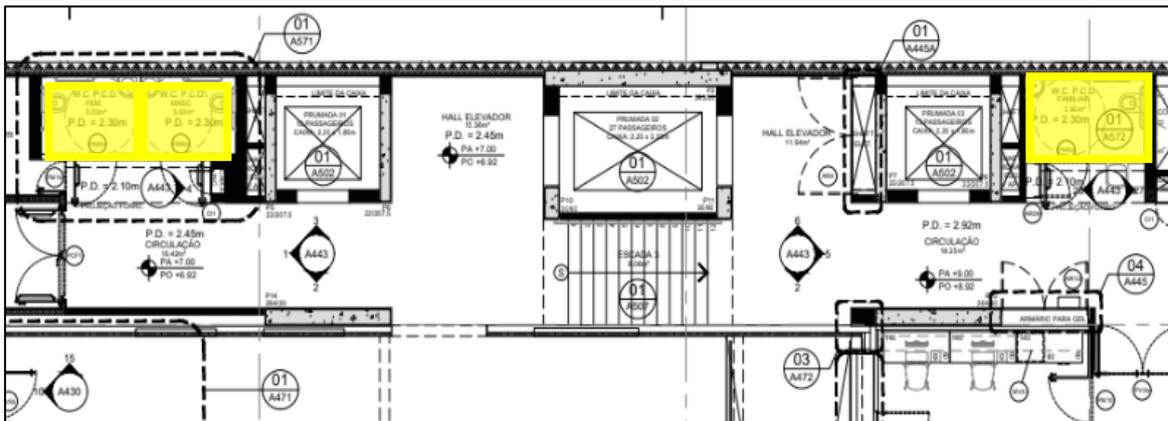
Figura 25: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 1º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 26: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar, localizado no 1º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_001_R13 - Planta Baixa – 1º Pavimento.

Figura 27: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino, localizado no 2º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

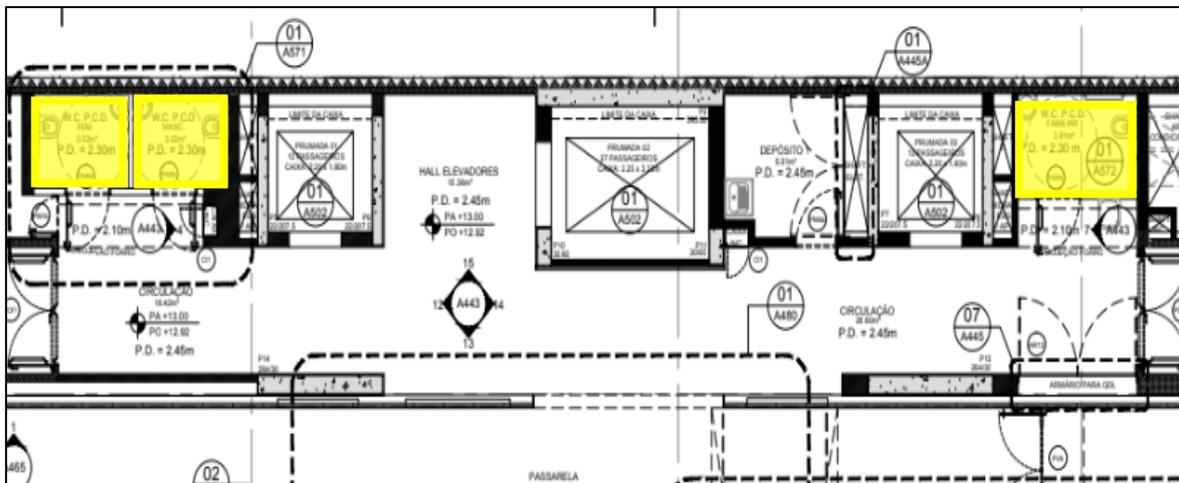
Figura 28: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar, localizado no 2º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 29: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar – 2º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_002_R06 - Planta Baixa – 2º Pavimento.

Relatório de Recuperação e Correção MIS – Serviços complementares

Revisão 00

Este documento contém informações confidenciais, sendo o mesmo de propriedade integral da PUC - RJ. Este documento não pode ser reproduzido nem retransmitido a terceiros por quaisquer meios, nem pode ser utilizado para outros fins, sem a expressa autorização.

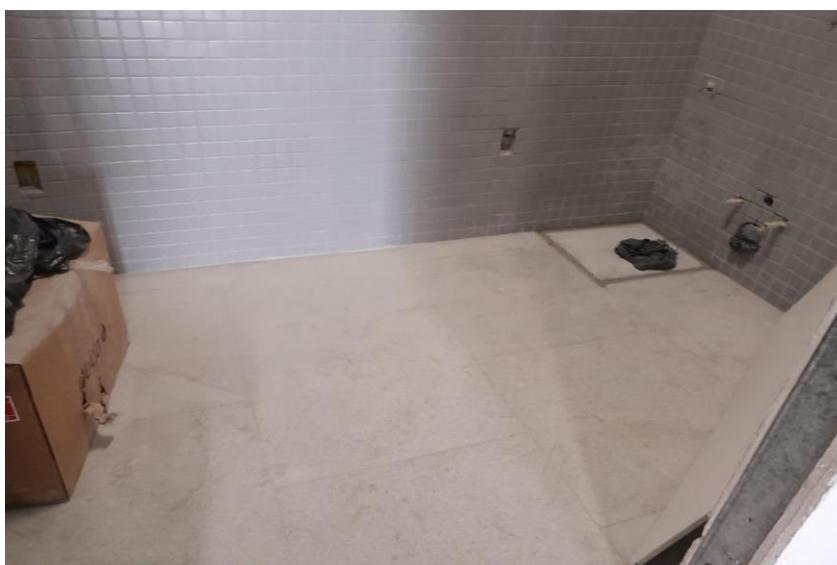
Figura 30: Demonstração da Patologia no WC Masculino, WC Feminino, WC PCD Masculino



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

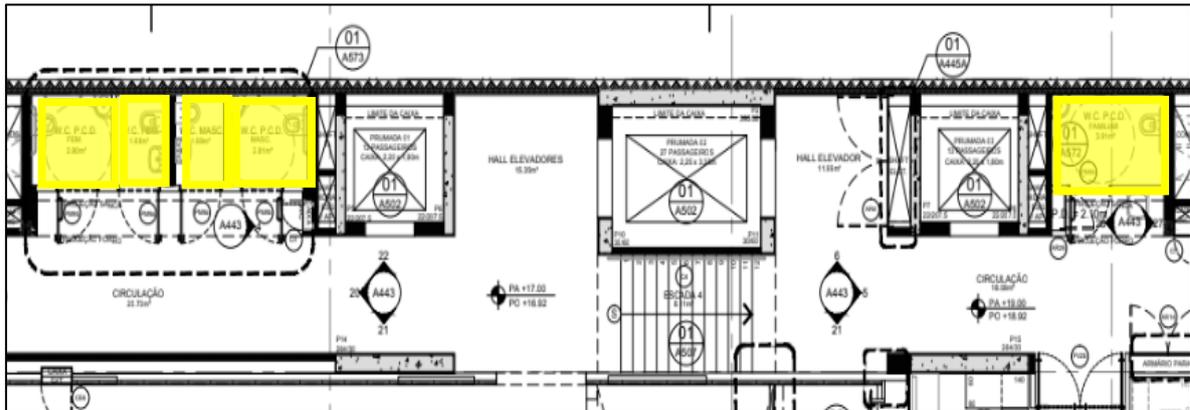
Figura 31: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 3º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 32: Localização da Impermeabilização do WC Masculino, WC Feminino, WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD familiar – 3º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_003_R08 - Planta Baixa – 3º Pavimento.

Figura 33: Demonstração da Patologia no Sanitário Coletivo Feminino – 4º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

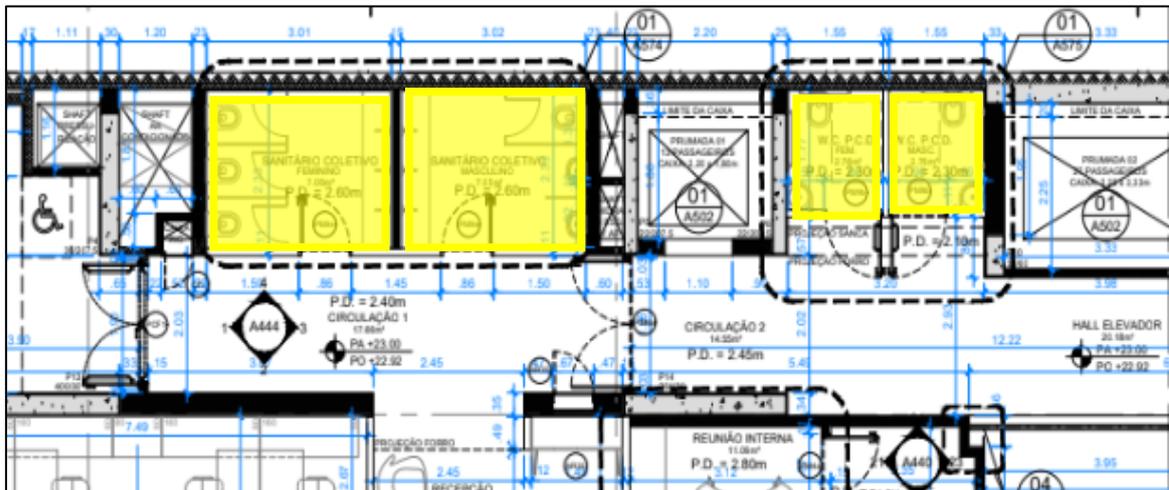
Figura 34: Demonstração da Patologia no WC PCD Masculino e WC PCD Feminino – 4º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 35: Localização da Impermeabilização do Sanitário Coletivo Masculino, Sanitário Coletivo Feminino, WC PCD Masculino e WC PCD Feminino, localizado no 4º Pavimento



Fonte: PE_ARQP_B_004_R13 - Planta Baixa – 4º Pavimento.

Figura 36: Demonstração da Patologia no WC PCD Feminino, localizado no 5º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 37: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar localizada no 5º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

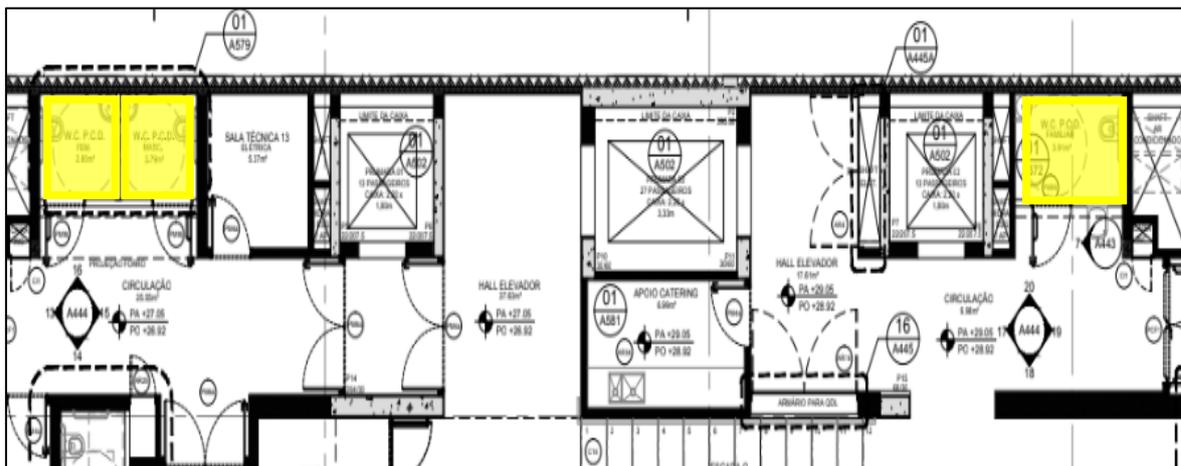
Figura 38: Demonstração da Patologia no WC PCD Familiar – 5º. Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 39: Localização da Impermeabilização do WC PCD Masculino, WC PCD Feminino e WC PCD Familiar – 5º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_005_R06 - Planta Baixa – 5º Pavimento.

Relatório de Recuperação e Correção MIS – Serviços complementares

Revisão 00

Este documento contém informações confidenciais, sendo o mesmo de propriedade integral da PUC - RJ. Este documento não pode ser reproduzido nem retransmitido a terceiros por quaisquer meios, nem pode ser utilizado para outros fins, sem a expressa autorização.

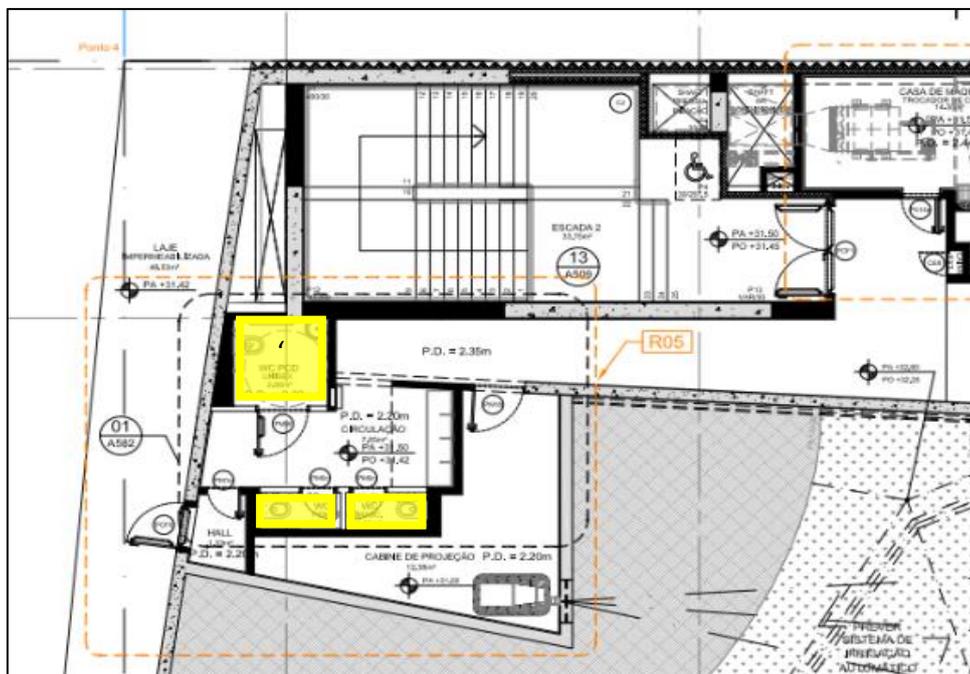
Figura 40: Demonstração da Patologia no WC Masculino, localizado no 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 41: Localização da Impermeabilização do WC Masculino, WC Feminino e WC PCD Unissex - 6º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_006_R06 - Planta Baixa – 6º Pavimento.

3.6. Impermeabilização de parede

3.6.1. Parede do 1º subsolo que faz divisa com a Rua Djalma Ulrich

Em vistoria realizada no dia 04/08/2023, foram constatadas áreas com fissuras na parede do primeiro subsolo que faz divisa com a Rua Djalma Ulrich e focos difusos de umidade. Nas planilhas consultadas: “IC_ORC_LIC0_MIS R3” e o memorial de cálculo do arquivo “Memoria_de_Calculo___Concl._Revestimentos_e_Instalacoes___Desonerado” não foram encontradas referências de quantitativos para intervenções necessárias na região mostrada na figura 1. As patologias identificadas em vistoria são coerentes com infiltração por pressão negativa para a parede diafragma, com tendência a se agravar ao longo do tempo. Mesmo que tenham sido realizados procedimentos de impermeabilização ou intervenções posteriores, a região ainda apresenta problemas de estanqueidade. A seguir será apresentada a **Tabela 11** e a **Tabela 12** contendo as informações relativas as patologias encontradas na impermeabilização de parede.

Tabela 11: Impermeabilização de parede - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 20,00 metros quadrados	
Localização: 1º Subsolo	
Anomalia: Fissuras e focos de umidade na parede.	
Causa Provável: As patologias constatadas são coerentes com infiltração por pressão negativa para a parede diafragma, com tendência a se agravar ao longo do tempo. Mesmo que tenham sido realizados procedimentos de impermeabilização ou intervenções posteriores, a região ainda apresenta problemas de estanqueidade.	
Orientação técnica: Para o tratamento das fissuras indica-se o produto Xypex Concentrado, fabricado pela MC Bauchemie e especificado pela empresa CETIMPER – autora dos projetos de impermeabilização do MIS – coerente com as especificações originais, ou produto similar, conforme nomenclatura EMOP “IMPERMEABILIZANTE DE RESERVATÓRIO DE AGUA POTAVEL,TANQUE/PISCINA EM CONCRETO ENTERRADO,SUJEITO A LENCOL FREÁTICO E PRESSÃO POSITIVA, SISTEMA DE CRISTALIZAÇÃO COMPOSTO DE 3 PRODUTOS E BASE MINERAL, QUE PENETRAM PROFUNDAMENTE POR EFEITO DE OSMOSE”.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 12: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização da parede

Pavimento	Ambiente	Quantidade
1º Subsolo	Parede Djalma Ulrich	20,00 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 42**, bem como a respectiva localização indicada na **Figura 43**.

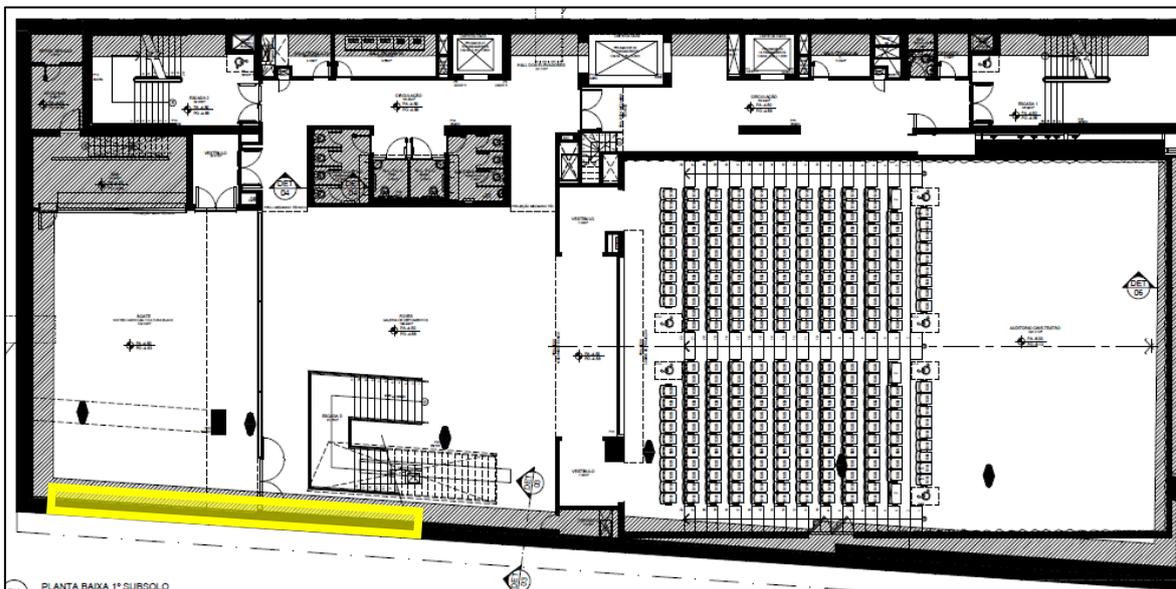
Figura 42: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da parede - 1º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 43: Localização da Patologia da Impermeabilização da parede - 1º Subsolo



Fonte: PE_ARQP_00_1_R11 - RECORTE DE PROJETO.

3.7. Impermeabilização do Hall do Elevadores Norte e Sul

Após análise, observou-se que o respectivo item apresenta apenas 6,6% instalado comparado com o total especificado em projeto, além de identificar a obsolescência da solução. Considera-se ainda que em virtude do tempo de realização do serviço e das condições de conservação e manutenção da edificação, pode existir dificuldade na uniformidade do serviço e execução. A seguir será apresentada a **Tabela 13** e a **Tabela 14** contendo as informações relativas as patologias encontradas na impermeabilização do piso do Hall.

Tabela 13: Impermeabilização do piso do Hall - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: ANF e AEN
Quantitativo: 172,00 metros quadrados	
Localização: 6º Pavimento	
Anomalia: Impermeabilização existente danificada e com tempo de vida útil vencido (superior a 7 anos).	
Causa Provável: Ausência da periodicidade de testes de estanqueidade e revisão geral da impermeabilização existente e o prazo de vida útil.	
Orientação técnica: Impermeabilizante líquido monocomponente formando membrana contínua, aplicação de primer do próprio material diluído com água na proporção 1:1, com proteção mecânica. Fornecimento e aplicação.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 14: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos pisos

Pavimento	Ambiente	Quantidade
6º Pavimento	Hall dos Elevadores Norte e Sul	172,00 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 44**, bem como a respectiva localização indicada na **Figura 45**.

Figura 44: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

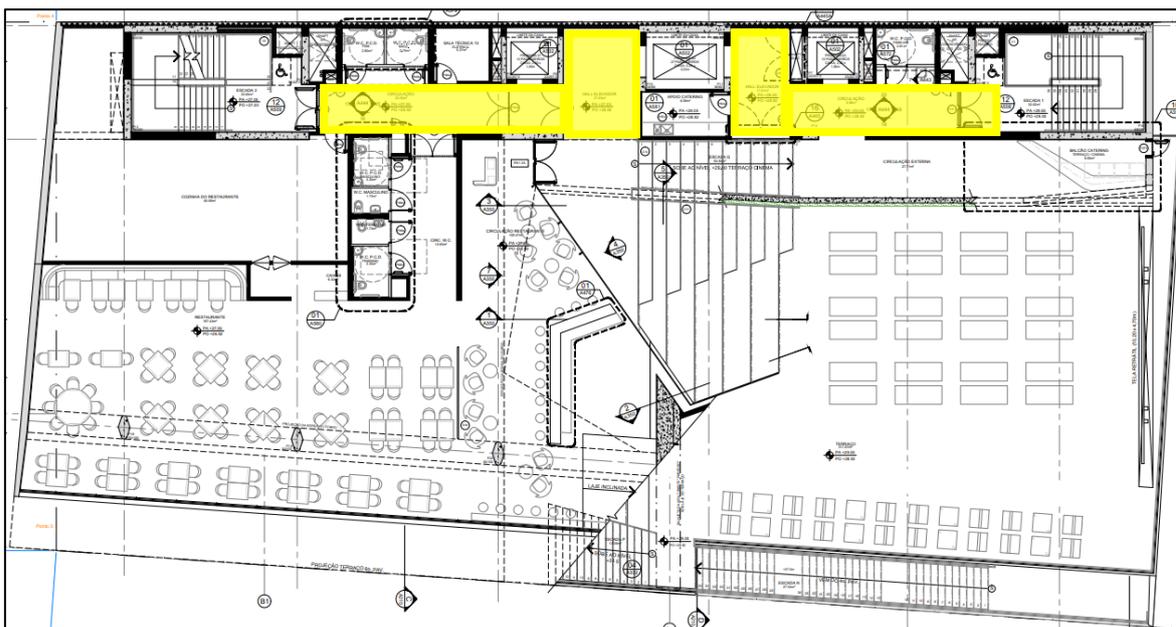
Figura 45: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores - 6º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 46: Localização da Impermeabilização do piso do hall dos elevadores – 6º Pavimento



Fonte: PE_ ARQPB_006_R06 – RECORTE DE PROJETO.

3.8. Impermeabilização da cobertura, áreas técnicas e circulações

Após análise, observou-se que existe uma diferença de 632,5m² entre o que foi executado, o quantificado nos documentos, como a memória de cálculo. A seguir será apresentada a **Tabela 15** e a **Tabela 16** contendo as informações relativas as anomalias encontradas na impermeabilização do piso em diversos locais.

Tabela 15: Impermeabilização do piso - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: ANF e AEN
Quantitativo: 1.329,65 metros quadrados	
Localização: 6º pavimento – Áreas técnicas/Circulação sanitários/Circulação/Serviços periféricos. Cobertura – Serviços periféricos/Área técnica.	
Anomalia: Impermeabilização existente danificada e com tempo de vida útil vencido (superior a 7 anos).	
Causa Provável: Falhas decorrentes de vazamentos, infiltrações, deteriorações de componentes estruturais, instalação incorreta, falta de manutenção, ausência da periodicidade de testes de estanqueidade.	
Orientação técnica: Impermeabilizante líquido monocomponente formando membrana contínua, aplicação de primer do próprio material diluído com água na proporção 1:1, com proteção mecânica e manta asfáltica. Fornecimento e aplicação, conforme as normas ABNT NBR 9952/2014 e 9575/2010. Realização de teste de estanqueidade e escoamento, por prazo mínimo de 72 horas, de acordo com a norma ABNT NBR 9574.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 16: Localização por ambiente e quantitativo da Impermeabilização dos pisos

Pavimento	Ambiente	Quantidade
6º Pavimento	Laje	48,53m ²
	Sala técnica 14	5,96m ²
	Cabine de projeção	7,16m ²
	Casa de máquinas	70,17m ²
	Casa de máquinas	27,86m ²
	Casa de máquinas	14,58m ²
	Casa de máquinas	17,15m ²
	Escada 2	33,75m ²
	Escada 5	2,59m ²
	Escada P	13,09m ²
	W.C	2,86m ²
	W.C	2,87m ²
	W.C PCD	2,86m ²
	Circulação	7,65m ²
	Circulação	21,45m ²
	Circulação	25,49m ²
	Corredor técnico	5,50m ²
	Hall de serviço	22,02m ²
	Hall dos elevadores	22,02m ²
	Hall	21,45m ²
	Circulação	46,23m ²
	Arquibancada	38,22m ²
	Jardim laje impermeabilizada	227,01m ²
Cobertura	Terraço	312,51m ²
	Jardim laje impermeabilizada	29,59m ²
	Cobertura técnica	295,22m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 47, Figura 48, Figura 49, Figura 50, Figura 51, Figura 52, Figura 53, Figura 54, Figura 55, Figura 56**, bem como as respectivas localizações indicadas na **Figura 57, Figura 58 e Figura 59**.

Figura 47: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso da cobertura



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

A partir da **Figura 47**, pode-se observar a demonstração da patologia da impermeabilização do piso da cobertura. Notou-se que tal região não foi impermeabilizada totalmente e que além disso, o que foi impermeabilizado, encontra-se obsoleto em virtude da validade do serviço.

Figura 48: Demonstração da Patologia da Impermeabilização do piso da cobertura e do trecho de escada que dá acesso ao jardim – 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 49: Demonstração da Patologia da Impermeabilização da Escadaria que dá acesso aos diferentes níveis da cobertura – 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 50: Demonstração da Patologia da área a ser impermeabilizada no nível mais baixo da Cobertura, localizada no 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 51: Demonstração da Patologia da Canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

A partir da **Figura 51**, pode-se observar a demonstração da patologia da canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura. Há de se ressaltar que o segmento deve ser impermeabilizado para viabilizar o uso da solução de escoamento de águas pluviais e servidas do trecho.

Figura 52: Demonstração da Patologia da fissura no contrapiso - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Já a **Figura 52**, evidencia Patologia da fissura no contrapiso da cobertura, e portanto, deverá ser realizada a impermeabilização e posteriormente a execução do contrapiso, no trecho localizado no 6º Pavimento.

Figura 53: Demonstração da Patologia da parede de fachada que é observada do terraço. Parede verde deverá passar por processo de impermeabilização – 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 54: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço, região a ser impermeabilizada e cinta a ser recuperada - Cobertura



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 55: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço, região a ser impermeabilizada – Cobertura



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 56: Demonstração da Patologia do trecho do piso da área técnica acima do terraço - Cobertura

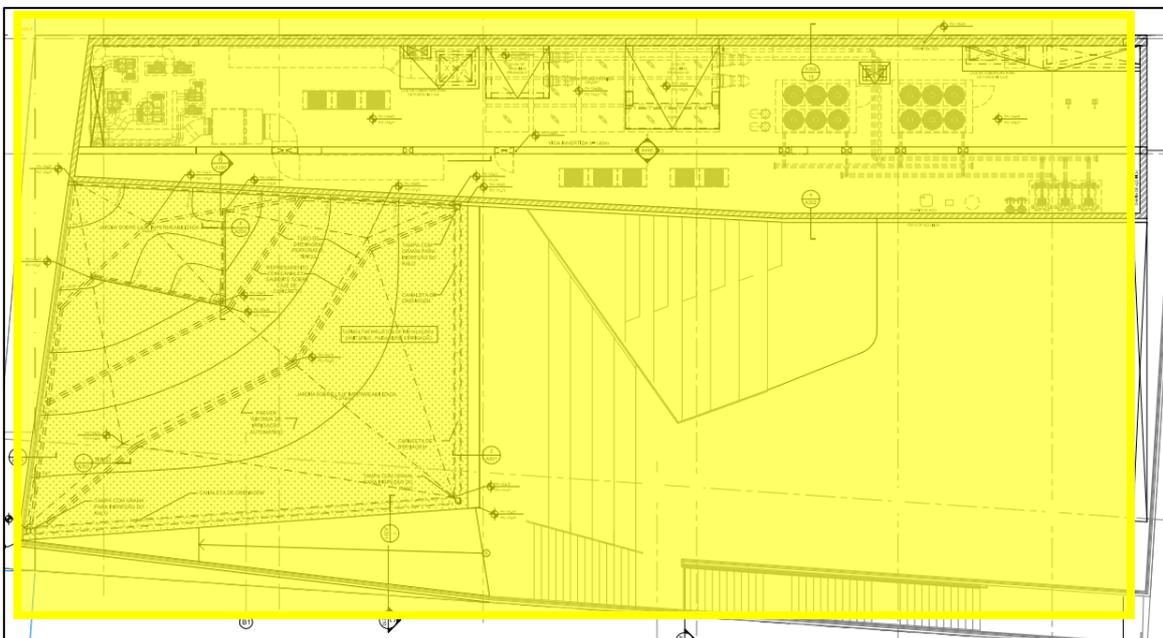


Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

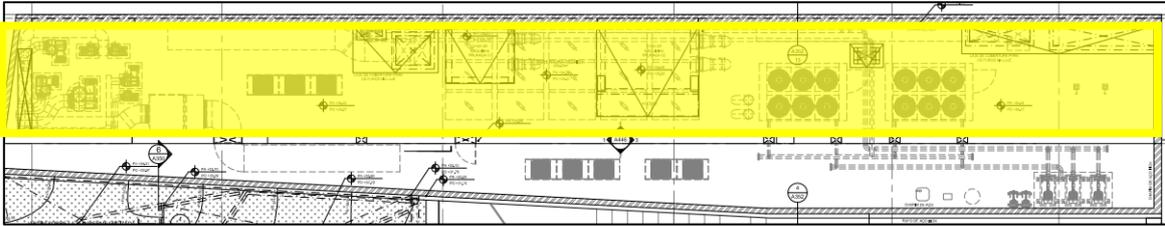
A partir da **Figura 56**, pode-se observar pontos de infestação vegetal, configurando-se como um indicativo de acúmulo de água no contrapiso. Assim, a região deverá ser impermeabilizada inicialmente e posteriormente deverá ser executado o contrapiso de concreto, abordado no próximo tópico.

Figura 57: Localização da área Impermeabilização – 6º Pavimento



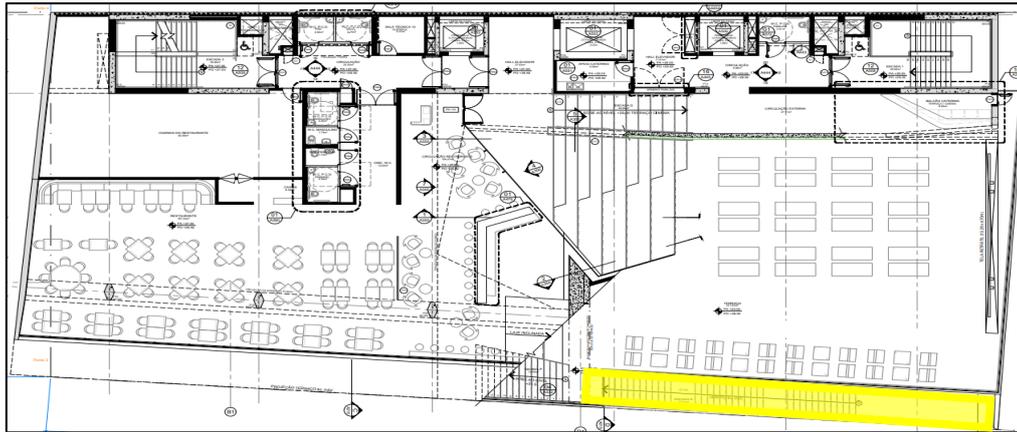
Fonte: PE_ARQPB_006_R06 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 58: Localização da área Impermeabilização da área técnica - Cobertura



Fonte: PE_ARQPB_007_R03 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 59: Localização da Impermeabilização do trecho de escada de acesso entre o piso da cobertura



Fonte: PE_ARQPB_005_R06 – RECORTE DE PROJETO.

3.9. Contrapiso de Concreto

Diante da substituição da impermeabilização de determinados locais mencionados anteriormente, será indispensável uma nova execução do contrapiso de concreto. A seguir será apresentada a **Tabela 17** e a **Tabela 18** contendo as informações relativas as anomalias encontradas na impermeabilização do piso em diversos locais.

Tabela 17: Contrapiso de Concreto - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEN
Quantitativo: 2.331,68 metros quadrados	
Localização: 2º Subsolo, 1º Pavimento, 2º Pavimento, 5º Pavimento, 6º Pavimento, Cobertura	
Anomalia: Sujidade e acúmulo de detritos e resíduos de obra.	
Causa Provável: Alto teor de argamassa no concreto, elevado nível de ar incorporado e excesso de exsudação.	
Orientação técnica: Utilização de produtos de limpeza suaves, equipamentos e técnicas, de acordo com a NBR 15575/2013 da ABNT.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 18: Contrapiso de Concreto a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2° Subsolo	Vestiários e Banheiros	140,00 m ²
1° Subsolo	Banheiros	43,46 m ²
6° Pavimento	Varanda Acesso/Lateral Sul, Rampa, Escada A, Escada B, Escadas externas, Hall dos Elevadores Norte/Sul,	1.853,00 m ²
	Varanda Acesso/Lateral Sul, Telhado Verde	
Cobertura	Circulação, Área das Máquinas de ar condicionado	295,22 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 60, Figura 61, Figura 62, Figura 64, Figura 65, Figura 66, Figura 67, Figura 68, Figura 69 e Figura 70**, bem como as respectivas localizações indicadas na **Figura 63, Figura 71, Figura 72 e Figura 73**.

Figura 60: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto na área do corredor – 2° Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 61: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto no Vestiário - 2º subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

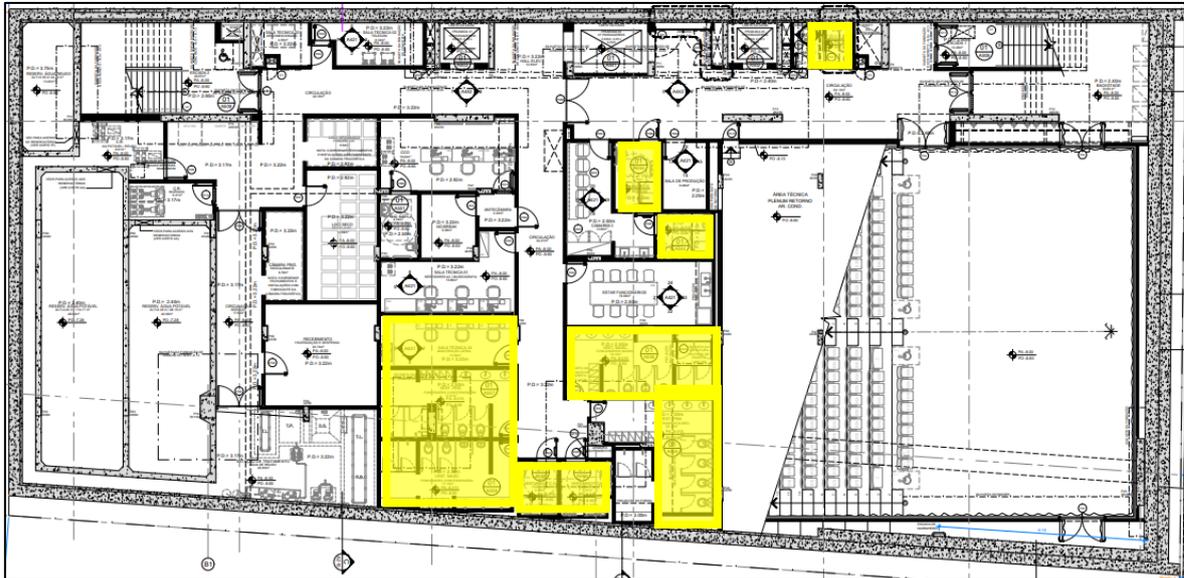
Figura 62: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto no vestiário - 2º subsolo



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 63: Localização referente as execuções do contrapiso de concreto – 2º Subsolo



Fonte: PE_INSPB_IE_020_R11 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 64: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da cobertura.
Área do jardim suspenso - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 65: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da área a ser impermeabilizada no nível mais baixo da cobertura - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 66: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 67: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Figura 68: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto da parede de fachada que é observada do terraço - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

A partir da **Figura 66**, **Figura 67**, **Figura 68**, pode-se observar a demonstração da patologia do contrapiso de concreto da canaleta de drenagem em trecho do piso da cobertura.

Figura 69: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto do trecho do piso da área técnica acima do terraço - 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

Conforme pode ser observada na **Figura 69**, a cinta apresenta sinais de deterioração e, portanto, deverá ser recuperada.

Figura 70: Demonstração da Patologia do Contrapiso de concreto do trecho do piso da área técnica acima do terraço - 6º Pavimento

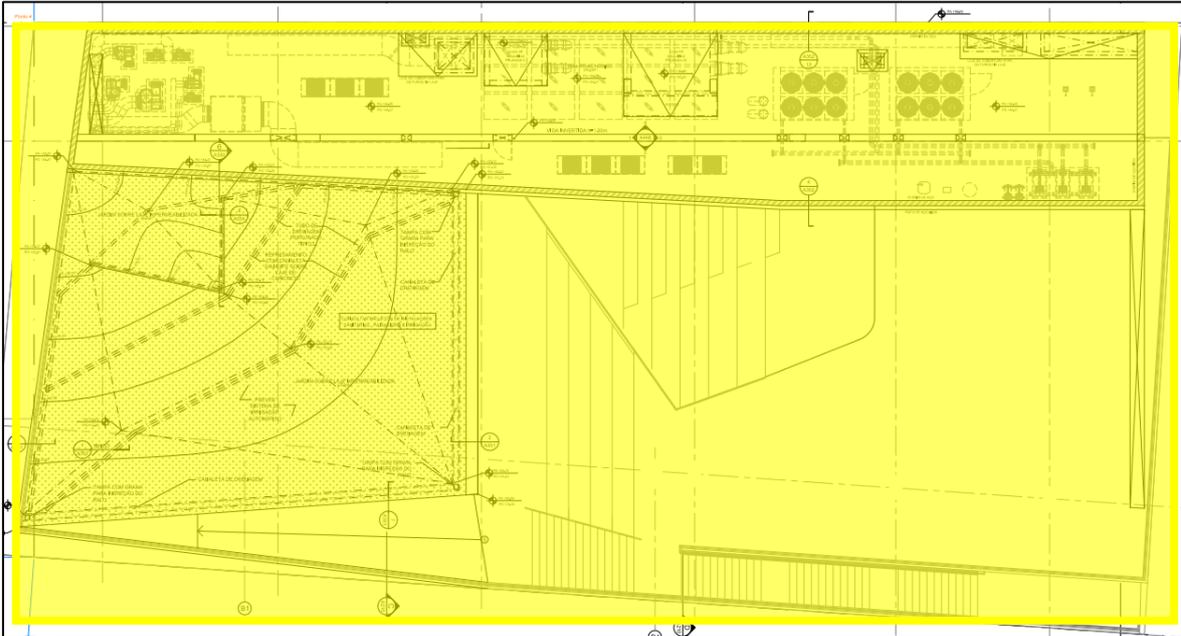


Fonte: O autor.

Data: 04/08/2023

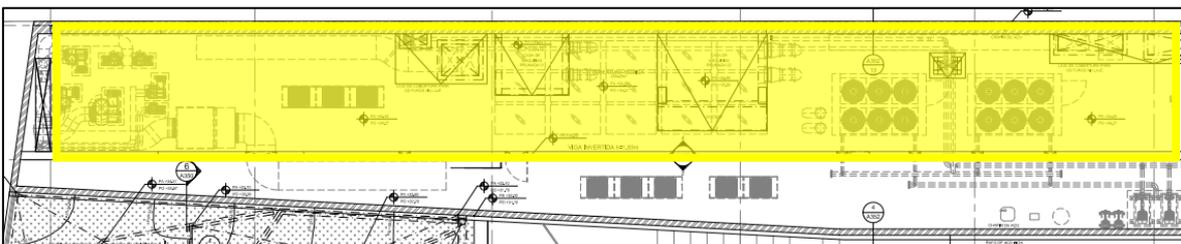
Durante vistoria, foi observado foco de infestação vegetal (**Figura 70**) em trecho do piso da cobertura na área da Casa de Máquinas. Tal patologia é considerada evidência do acúmulo de umidade no contrapiso, devido ao não escoamento de águas pluviais e deficiência ou falta de impermeabilização no trecho.

Figura 71: Localização do Contrapiso de concreto da área técnica - Cobertura



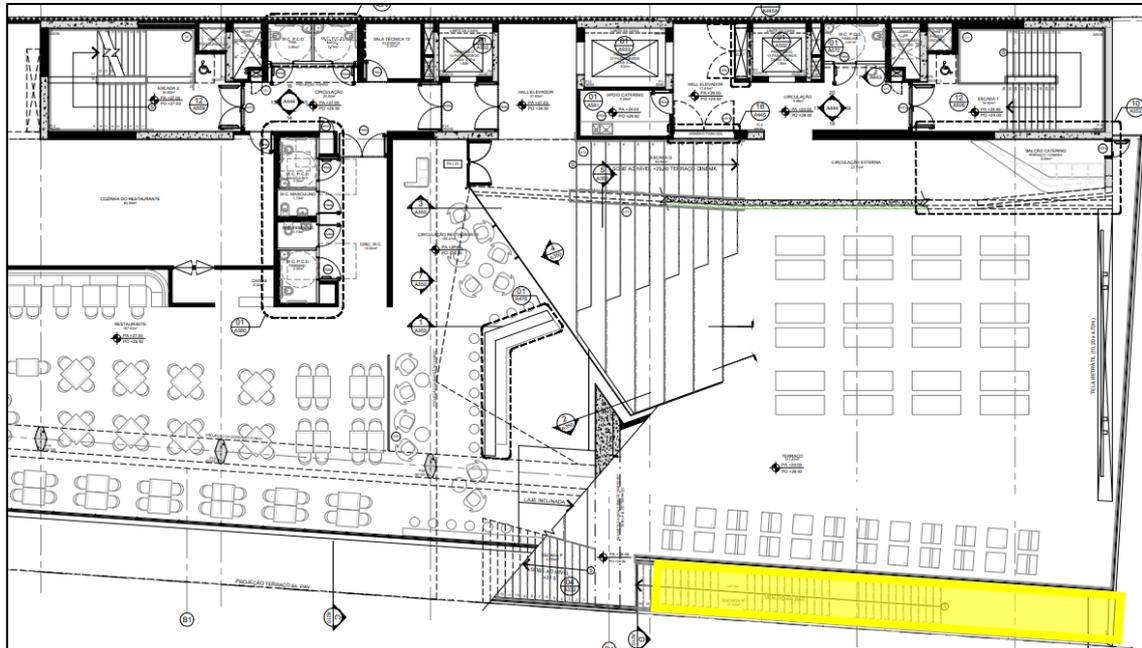
Fonte: PE_ARQPB_006_R06 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 72: Localização do Contrapiso de concreto - Cobertura



Fonte: PE_ARQPB_007_R03 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 73: Localização do Contrapiso de concreto do trecho da escada de acesso entre o piso da cobertura e o 5º Pavimento



Fonte: PE_ARQPB_005_R06 – RECORTE DE PROJETO.

3.10. Estrutura metálica em aço especial

Em vistoria e na análise dos projetos, foi constatada a utilização de aço especial resistente à corrosão (aço usi sac, corten). Tais materiais foram empregados na montagem de torres de elevadores, construção de escadas, elementos estruturais em aço – vigas e colunas de edificações – compostas de perfis tipo “I” ou “H”, cantoneiras e chapas. Vale mencionar que os elementos foram confeccionados a partir da montagem e ligações entre si ou com elementos metálicos, por meio de soldagem.

De acordo com análise do projeto e vistoria realizada em obra no dia 11/08/2023, foi verificada que a quantidade informada na Planilha não está de acordo com os Projetos de Estruturas Metálicas (FRM-MET-PE-DES-0007-007 e FRM-MET-PE-DES-0008-004), visto que é possível contabilizar o total de 8.552,50 quilos de materiais para a instalação da escada e a passarela, localizadas nos pavimentos 1º e 2º Subsolos, sendo que já foram instalados 3.421,40 quilos, restando a execução de 5.131,10 quilos. Será necessária a recuperação de todos os trechos das chapas, chumbadores e acessórios que estão danificados, apresentando corrosão.

A seguir serão apresentadas a **Tabela 19** e **Tabela 20** contendo anomalias identificadas nas estruturas metálicas.

Tabela 19: Estrutura metálica - Patologia

Classificação Solução: Revisão geral	Classificação anomalia: AEN
Quantitativo: 5.131,10 quilos	
Localização: 2º Subsolo e 1º Subsolo	
Anomalia: Corrosão e ausência de chumbador de fixação em alguns trechos da escada.	
Causa Provável: Processo natural resultante, geralmente, de reações de oxirredução ou corrosão eletroquímica. Neste processo os metais sofrem desgastes por causa da ação de agentes naturais, como o gás oxigênio presente no ar.	
Orientação técnica: A intervenção deve ser realizada com base no estado em que o processo corrosivo se encontra. Se a corrosão estiver em estágio inicial, pode-se recorrer à limpeza superficial, secagem do interior da fenda e vedação com um líquido selante, aplicando-se posteriormente um revestimento protetor. Se a corrosão estiver em nível avançado, torna-se necessário como nos outros processos o reforço ou substituição de peças.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 20: Localização por ambiente e quantitativo da Estrutura metálica a ser revisada

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Circulação	2.565,55 Kg
1º Subsolo	Circulação	2.565,55 Kg

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 74**, **Figura 75** e **Figura 76**, bem como os cortes, detalhes e localização destacados na **Figura 77**, **Figura 78**, **Figura 79** e **Figura 80**.

Figura 74: Demonstração da Patologia da Escada e Passarela técnica em Estrutura Metálica – 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 11/08/2023

Figura 75: Demonstração da Patologia da Escada em Estrutura metálica – 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 11/08/2023

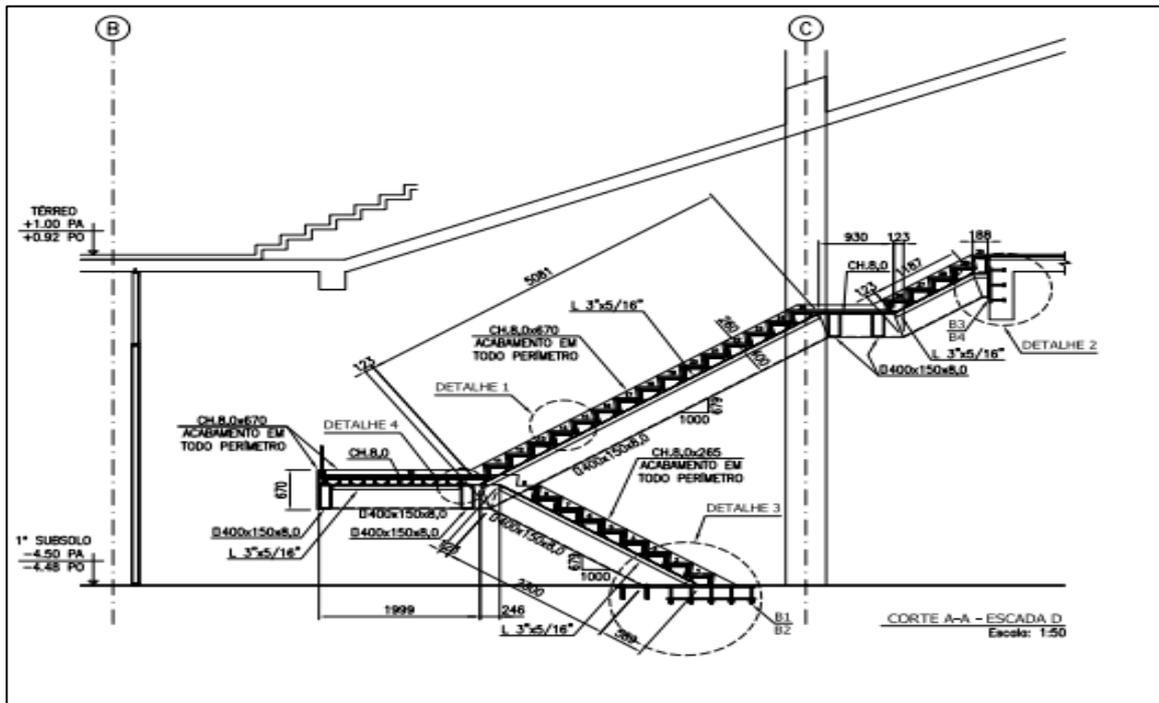
Figura 76: Demonstração da Patologia da Escada em Estrutura metálica – 2º Subsolo



Fonte: O autor.

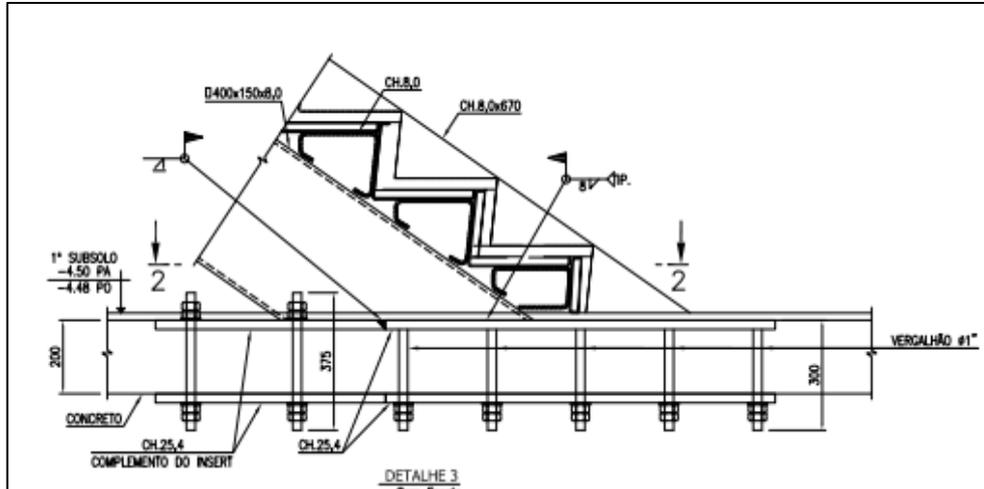
Data: 11/08/2023

Figura 77: Corte A-A e detalhe 2 da Estrutura metálica (Escada D) localizada no 2º Subsolo



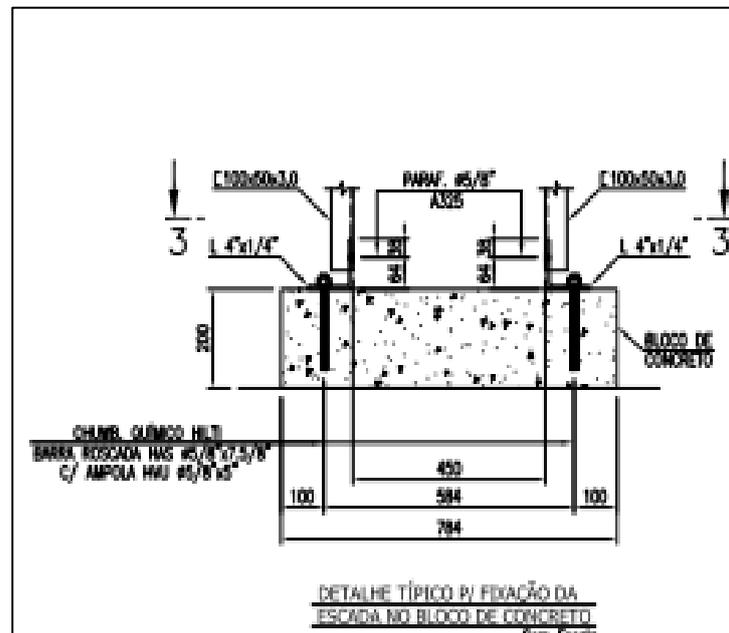
Fonte: FRM-MET-PE-DES-0007-007 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 78: Detalhe 3 da Estrutura metálica localizada no 2º Subsolo



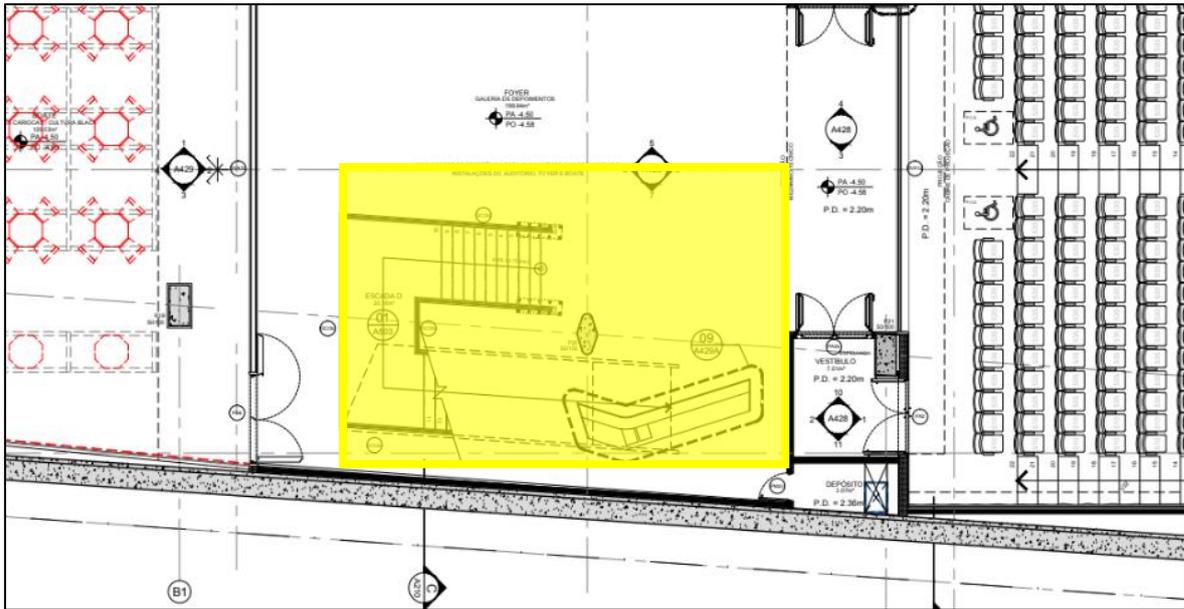
Fonte: FRM-MET-PE-DES-0007-007 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 79: Detalhe típico para fixação da escada no bloco de concreto, localizada no 2º Subsolo



Fonte: FRM-MET-PE-DES-0008-004 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 80:Localização da Escada em Estrutura metálica – 2º Subsolo



Fonte: PE_ARQPB_00_1_R11 - Planta Baixa – 1º Subsolo.

3.11. Grid para Boate e Salve Carnaval

A partir da visita técnica realizada em 04/08/23, observou-se que a estrutura metálica instalada na laje de teto apresenta um quadro avançado de corrosão, inclusive ocorrendo perda de seção em algumas peças. Tal fato se deve à infiltração ocorrida na laje do teto e a falta de manutenção. Portanto, sugere-se a troca completa da respectiva estrutura. A seguir serão apresentadas a **Tabela 21** e **Tabela 22** contendo anomalias identificadas no grid para boate e Salve Carnaval.

Tabela 21: Grid para Boate e Salve Carnaval - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 2.699,20 kg	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Corrosão generalizada da estrutura metálica.	
Causa Provável: Infiltração na laje e falta de manutenção.	
Orientação técnica: Substituição completa.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 22: Localização por ambiente e quantitativo do Grid para Boate e Salve Carnaval

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Grid para boate e Salve Carnaval	2.699,20 kg

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 81**, bem como a representação e localização do grid, podem ser observados na **Figura 82** e **Figura 83**, respectivamente.

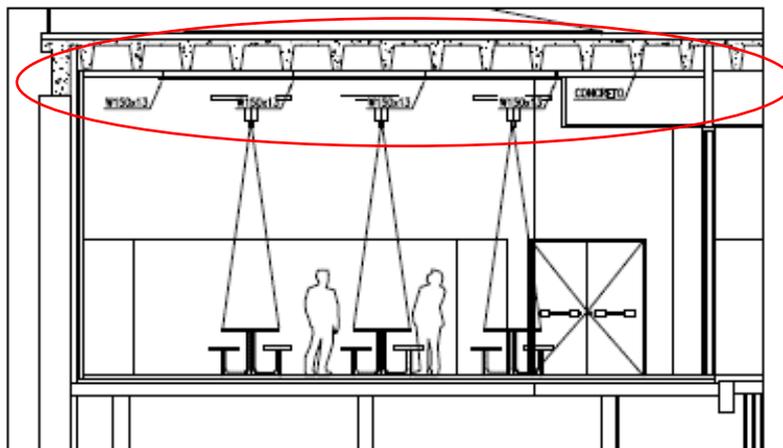
Figura 81: Demonstração da Patologia do Grid metálico – 2º Subsolo



Fonte: O autor.

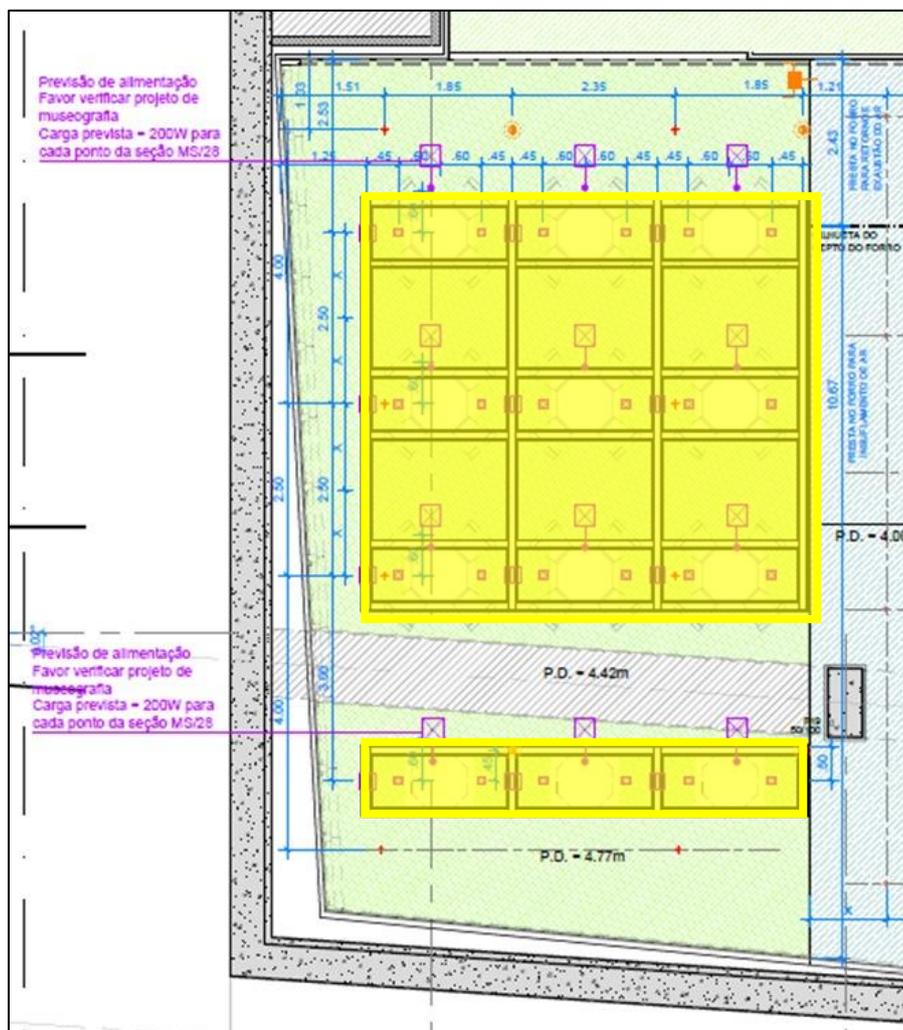
Data: 25/05/2023

Figura 82: Representação do Grid fixado na laje do teto - 2º Subsolo



Fonte: Adaptado de FRM009-MET-PE-DES-0009-005.

Figura 83: Localização do Grid localizado no 2º subsolo



Fonte: PE_ARQPR_00-1M_R11 (FRM009-ARQ-PE-DES-0040).

3.12. Divisória acústica em drywall com duas placas de 12,5 mm

A partir da visita técnica realizada em 11/08/23, observou-se que foi construída uma parede em bloco de concreto sobre uma viga (V15), situada no teto do 4º pavimento. Devido a carga excedente desta parede sobre a viga, ocorreu um efeito de flexão, causando uma deformação na peça (viga).

Em função desta ocorrência, houve a necessidade da demolição da parede em bloco de concreto e a substituição da mesma por parede de drywall acústica. A seguir serão apresentadas a **Tabela 21** e **Tabela 22** contendo anomalias identificadas na divisória acústica em drywall.

Tabela 23: Divisória acústica em drywall com duas placas de 12,5mm - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEN
Quantitativo: 54,60 m ²	
Localização: 4º Pavimento	
Anomalia: Problema estrutural.	
Causa Provável: Balanço com problemas estruturais devido a carga excedente da parede em bloco de concreto sobre a viga de sustentação.	
Orientação técnica: Necessária a demolição da parede em bloco de concreto e substituição da mesma por parede de drywall acústica, já que devido o peso da parede sobre a viga de sustentação do balanço fletiu, causando problemas estruturais.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 24: Localização por ambiente e quantitativo da divisória acústica em drywall com duas placas de 12,5mm

Pavimento	Ambiente	Quantidade
4º Pavimento	Divisória acústica em drywall	54,60 m ²

Fonte: O autor, 2023.

Tal anomalia pode ser observada na **Figura 84** e **Figura 85**, bem como sua localização, pode ser observados na **Figura 86**.

Figura 84: Demonstração da Patologia da Divisória acústica em drywall – 4º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 11/08/2023

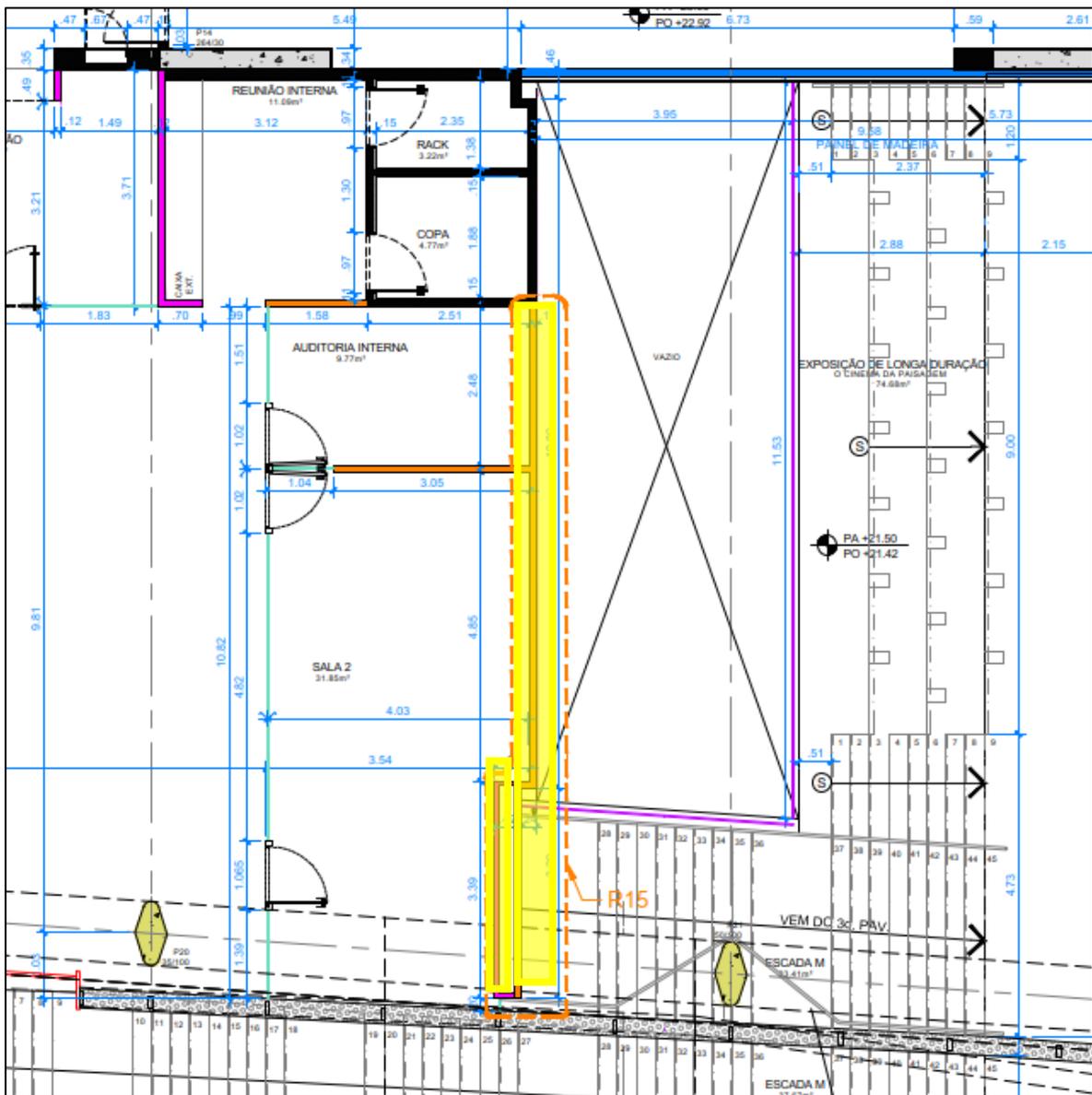
Figura 85: Demonstração da Patologia da Divisória acústica em drywall – 4º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 11/08/2023

Figura 86:Localização da parede em drywall acústica, localizada no 4º pavimento



Fonte: PE_ARQPV_004 (FRM009-ARQ-PE-DES-0034).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação efetuada no presente relatório teve por finalidade identificar os problemas estruturais, referentes aos Serviços Complementares do MIS. Nas inspeções realizadas foram encontradas as mais diversas patologias, nos serviços de impermeabilização, contrapiso de concreto, estrutura metálica e alvenaria de bloco de concreto, todas destacadas ao longo do documento em questão.

Conforme já dito anteriormente, as patologias encontradas e relatadas neste relatório são características comuns a instalações deste porte devido à paralisação das atividades e ausência de limpeza e manutenção, bem como do ataque químico do meio ambiente em que elas estão inseridas. As eventuais patologias apontadas alertam para o fato que esta unidade necessita uma limpeza geral e início de manutenção corretiva das estruturas civis (mesmo sem atividades da área de produção), para não ocorrer danos prejudiciais a estabilidade das estruturas.

Após execução dos serviços indicados no presente relatório, no que tange as recomendações a nível de manutenções futuras das estruturas descritas, recomenda-se periodicamente a realização das etapas dos serviços de pintura e tratamento de corrosão. Destaca-se ainda que todos as atividades devem ser realizadas de acordo com os aspectos legais e normativos.

Por fim, a partir da elaboração do presente documento, em conjunto com os demais volumes, espera-se propiciar as informações necessárias ao pleno entendimentos dos respectivos itens abordados e presentes nas planilhas orçamentárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16747: *Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.*

ABNT NBR 13752: *Perícias de engenharia na construção civil.*

ABNT NBR 6118: *Projetos de estruturas de concreto.*

GOMIDE, Tito Lívio et al. *Diretrizes técnicas de engenharia diagnóstica em edificações.* 1. ed. São Paulo: Leud, 2016. 192 p. v. 1.

ABNT NBR 9574: Execução de Impermeabilização

ABNT NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto

ABNT NBR 8800: Projeto de Estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

ABNT NBR 10065: Elementos de fixação de aço inoxidável e aço resistente à corrosão - Especificação

PE_ARQPS_003_R02 - Planta de Situação

PE_ARQPB_00_2_R11 - Planta Baixa – 2º Subsolo

PE_ARQPB_00_1_R11 - Planta Baixa – 1º Subsolo

PE_ARQPB_000_R10 - Planta Baixa – Térreo

PE_ARQPB_00_1M_R09 - Planta Baixa – Mezanino do 1º. Subsolo

PE_ARQPB_001_R13 - Planta Baixa – 1º Pavimento

PE_ARQPB_00M_R08 - Planta Baixa – Mezanino

PE_ARQPB_002_R06 - Planta Baixa – 2º Pavimento

PE_ARQPB_003_R08 - Planta Baixa – 3º Pavimento

PE_ARQPB_004_R13 - Planta Baixa – 4º Pavimento

PE_ARQPB_005_R06 - Planta Baixa – 5º Pavimento

PE_ARQPB_006_R06 - Planta Baixa – 6º Pavimento

PE_ARQPB_007_R03 - Planta Baixa – 7º Pavimento

ANEXO A – DOCUMENTOS TÉCNICOS FORNECIDOS PELA FRM

[ANEXO A - DOCUMENTOS TÉCNICOS - Google Drive](#)