



RELATÓRIO DE RECUPERAÇÃO E CORREÇÃO MIS

DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SETEMBRO DE 2023



**GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO**



INSTITUTO ESTADUAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA

EQUIPE TÉCNICA PUC - RJ

Coordenação geral:

Rafael Thomé

Renan Areias

Coordenação GT Engenharia:

Alexandre Penalber

Eliezer Barros

Coordenação GT BIM:

Tatiana Ribeiro

Supervisão:

Aline Acatauassú (Instalações)

Gabriela Kwok (Arquitetura)

Gustavo Pedrosa (Engenharia)

Henrique Araújo (Planejamento e orçamento)

Equipe técnica:

Arqtª. Carina Bersot (BIM)

Arqtª. Débora Estruc dos Santos de Oliveira (Arquitetura)

Arqtº. Eduardo Storino (Planejamento e orçamento)

Arqtª. Juliana Correia (Arquitetura)

Arqtª. Luciana Andrade (Planejamento e orçamento)

Arqtª. Mariana Peregrino (Arquitetura)

Arqtº. Maurício Conrado (BIM)

Arqtª. Mayara Miranda Mota Navega (Arquitetura)

Arqtª. Noelle Macieira (BIM)

Arqtª. Paola Fraga Bitencourt (Arquitetura)

Arqtª. Patrícia Moura de Pontes (Arquitetura)

Arqtº. Pedro Rocha (Planejamento e orçamento)

Arqtª. Rayane Farias (BIM)

Arqtº. Sergio Eduardo dos Santos Porto (Arquitetura)

Arqtª. Silvia Assis (Documentação técnica)

Engº. Alexandre Moreira Lirio (Instalações)

Engª. Alexya Gomes Alves (Instalações)

Engª. Bruna Magalhães de Araujo (Documentação técnica)

Engº. Bruno Ramos (Estruturas)

Engª. Carol Pessanha (Planejamento e orçamento)

Engª. Carolina M. Quintanilha (Estruturas)

Engª. Cristina Maria dos Anjos (Instalações)

Engª. Christiane Zancanella (Estruturas)

Engº. Daniel Duque Estrada Borim (Instalações)

Engª. Danielle Araújo (Estruturas)

Engº. Felipe Wuira de Carvalho (Estruturas)

Engª. Flavia Manuella (Planejamento e orçamento)

Engª. Julyane Moura (BIM)

Engº. Leandro Baptista de Oliveira (Estruturas)

Engº. Lucas dos Santos Nascimento (Instalações)

Engº. Luiz Felipe Bluvo Walker Santos (Instalações)

Engº. Matheus dos Santos Nunes (Planejamento e orçamento)

Engº. Matheus Paiva dos Santos (Estruturas)

Engº. Max Silva (Instalações)

Engª. Thayana Gomes (Instalações)

Engº. 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. Suporte para eletrocalha.....	5
3.2. Barra Roscada 1/4" para tirante.....	7
3.3. Parafuso com arruela e porca para fixação de eletrocalha.....	11
3.4. Eletroduto PVC 3/4"	16
3.5. Eletroduto galvanizado 3/4"	17
3.6. Condulete metálico 3/4"	20
3.7. Quadro Geral de Baixa Tensão de Emergência – QGBT-E	23
3.8. Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT-N	25
3.9. Quadro de Transferência Automática do Gerador – QTA-Gerador	26
3.10. Quadro de Transferência Automática de Incêndio– QTA-Incêndio	27
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização da obra do MIS	2
Figura 2: Demonstração da Patologia do Suporte de Eletrocalha – 6º Pavimento	6
Figura 3: Localização da Tubulação de água gelada de 6" a ser substituída - Cobertura	6
Figura 4: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 6º pavimento	8
Figura 5: Localização da Barra rosqueada 1/4" a ser substituída – 6º Pavimento	8
Figura 6: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento	9
Figura 7: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento	9
Figura 8: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento	10
Figura 9: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento	10
Figura 10: Localização da Barra rosqueada 1/4" a ser substituída – 5º Pavimento	11
Figura 11: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca.....	12
Figura 12: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca.....	13
Figura 13: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca.....	13
Figura 14: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca.....	14
Figura 15: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 6º pavimento	14
Figura 16: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 5º pavimento	15
Figura 17: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 4º pavimento	15
Figura 18: Demonstração da Patologia do Eletroduto PVC 3/4".....	17
Figura 19: Localização do Eletroduto PVC 3/4" – 7º pavimento	17
Figura 20: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"	18
Figura 21: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"	19
Figura 22: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"	19
Figura 23: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"	19
Figura 24: Localização do Eletroduto Galvanizado 3/4" – 1º pavimento	20
Figura 25: Demonstração da Patologia do Condutele Metálico – 7º pavimento	21
Figura 26: Localização do Condutele Metálico – 7º pavimento	22
Figura 27: Demonstração da Patologia do Condutele Metálico – 2º pavimento	22
Figura 28: Localização do Condutele Metálico – 3º pavimento	22
Figura 29: Demonstração da Patologia do QGBT-E – 2º Subsolo.	24
Figura 30: Localização do QGBT-E – 2º Subsolo.	24
Figura 31: Localização do QGBT-N – 1º Subsolo.....	25
Figura 32: Demonstração da Patologia do QTA-Incêndio – 2º Subsolo.	27

TABELAS

Tabela 1: Suporte para eletrocalha – Patologia	5
Tabela 2: Localização por ambiente e quantitativo de Suporte de Eletrocalha a ser substituída	5
Tabela 3: Barra Roscada 1/4" - Patologia	7
Tabela 4: Localização por ambiente e quantitativo de Barra Roscada 1/4" a ser substituída	7
Tabela 5: Parafuso com arruela e porca - Patologia.....	11
Tabela 6: Localização por ambiente e quantitativo do Parafuso com arruela e porca a ser substituído.....	12
Tabela 7: Eletroduto PVC 3/4" - Patologia.....	16
Tabela 8: Localização por ambiente e quantitativo do Eletroduto PVC 3/4" a ser substituído.....	16
Tabela 9: Eletroduto galvanizado 3/4" - Patologia	18
Tabela 10: Localização por ambiente e quantitativo do Eletroduto galvanizado 3/4" a ser substituído.....	18
Tabela 11: Condulete Metálico 3/4" - Patologia	21
Tabela 12: Localização por ambiente e quantitativo do Condulete Metálico 3/4" a ser substituído	21
Tabela 13: Quadro QGBT-E – Patologia.....	23
Tabela 14: Localização por ambiente e quantitativo do QGBT-E a ser substituído.....	23
Tabela 15: Quadro QGBT-N – Patologia	25
Tabela 16: Localização por ambiente e quantitativo do QGBT-N a ser substituído	25
Tabela 17: Quadro QTA-Gerador – Patologia.....	26
Tabela 18: Localização por ambiente e quantitativo do QTA-Gerador a ser substituído.....	26
Tabela 19: Quadro QTA-Incêndio – Patologia	27
Tabela 20: Localização por ambiente e quantitativo do QTA-Gerador a ser substituído.....	27

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 16/05/2023 até 16/08/2023, 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, nº 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 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. Suporte para eletrocalha

Os problemas identificados nos suportes de eletrocalha se resumem em corrosão (**Figura 2**). Ainda que não tenham sido realizados testes que comprovem a causa raiz do processo de corrosão apresentado, e mesmo que o material seja apropriado e de acordo com as normas técnicas NBR-7008-1/2021 e NBR-14643/2001 da ABNT, algumas causas prováveis referentes à presença da corrosão, são devido à ação da maresia presente no local, associada ao tempo de exposição ao qual os referidos suportes foram submetidos desde a instalação.

Foi constatado em visita técnica que será necessária sua substituição para que se evite seu rompimento (quebra), devido ao peso dos cabos, gerando transtornos e riscos de acidentes, conforme demonstrado na **Tabela 1** e **Tabela 2**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 3**).

Tabela 1: Suporte para eletrocalha – Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 3 metros	
Localização: 6º Pavimento	
Anomalia: Corrosão dos suportes para eletrocalha.	
Causa Provável: Exposição ao ambiente de maresia agravado pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição dos suportes comprometidos.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 2: Localização por ambiente e quantitativo de Suporte de Eletrocalha a ser substituída

Pavimento	Ambiente	Quantidade
6º Pavimento	Sala Gerador	3 m

Fonte: O autor, 2023.

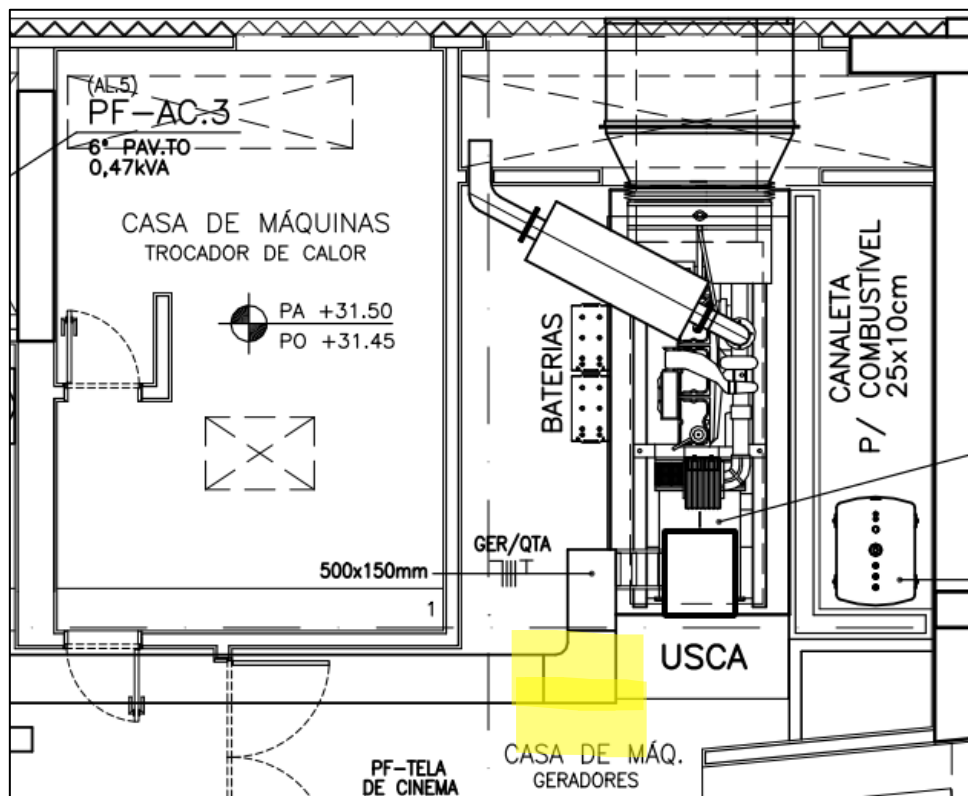
Figura 2: Demonstração da Patologia do Suporte de Eletrocalha – 6º Pavimento



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

Figura 3: Localização da Tubulação de água gelada de 6" a ser substituída - Cobertura



Fonte: PE_INSPB_IE_020_R11 – RECORTE DE PROJETO.

3.2. Barra Roscada 1/4" para tirante

Os problemas identificados nas barras roscadas se resumem em corrosão (**Figura 4, Figura 6, Figura 7, Figura 8 e Figura 9**). Ainda que não tenham sido realizados testes que comprovem a causa raiz do processo de corrosão apresentado, e mesmo que o material seja apropriado e de acordo com as normas técnicas NBR-7008-1/2021 e NBR-14643/2001 da ABNT, algumas causas prováveis referentes à presença da corrosão, são devido à ação da maresia presente no local, associada ao tempo de exposição ao qual as referidos barras roscadas foram submetidas desde a instalação.

Foi constatado em visita técnica que será necessária sua substituição para que se evite seu rompimento (quebra), devido ao peso dos cabos, gerando transtornos e riscos de acidentes, conforme demonstrado na **Tabela 3 e Tabela 4**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 5 e Figura 10**).

Tabela 3: Barra Roscada 1/4" - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 83 metros	
Localização: 6º Pavimento, 5º Pavimento e 3º Pavimento	
Anomalia: Corrosão de barras roscadas 1/4".	
Causa Provável: Exposição ao ambiente de maresia agravado pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição das barras comprometidas.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 4: Localização por ambiente e quantitativo de Barra Roscada 1/4" a ser substituída

Pavimento	Ambiente	Quantidade
6º Pavimento	Sala Gerador	3 m
3º Pavimento	Recepção Guarda Volume	10 m
3º Pavimento	Exposição Longa Duração	15 m
2º Pavimento	Sala de Exposição Samba/Choro	20 m
2º Pavimento	Exposição Longa Duração Banda	15 m
2º Pavimento	Circulação	20 m

Fonte: O autor, 2023.

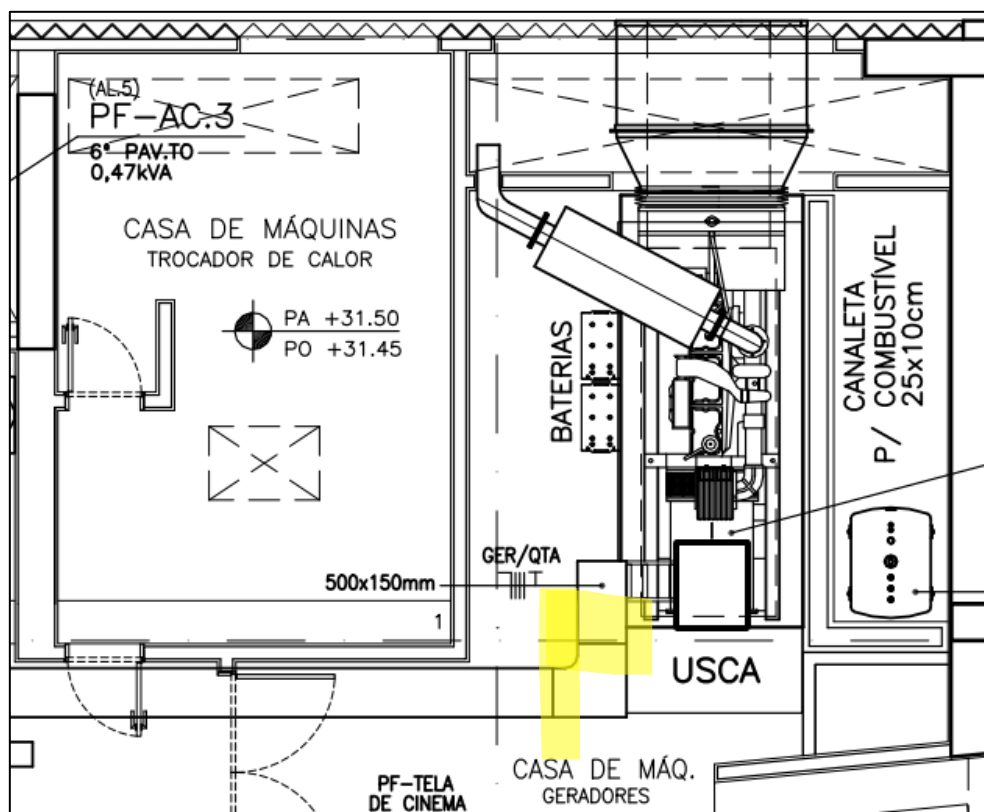
Figura 4: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 6º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

Figura 5: Localização da Barra rosqueada 1/4" a ser substituída – 6º Pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_020_R11 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 6: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

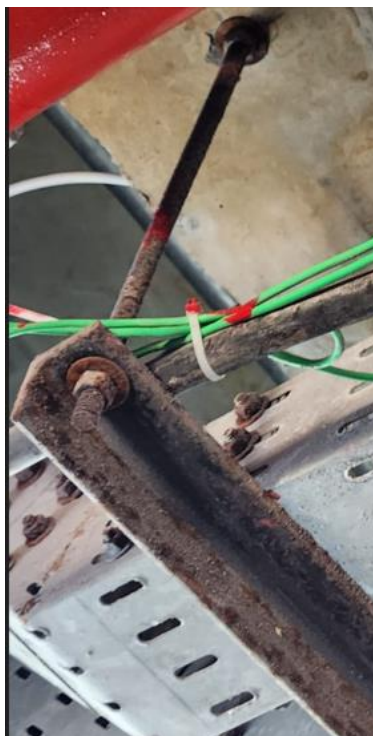
Figura 7: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

Figura 8: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento



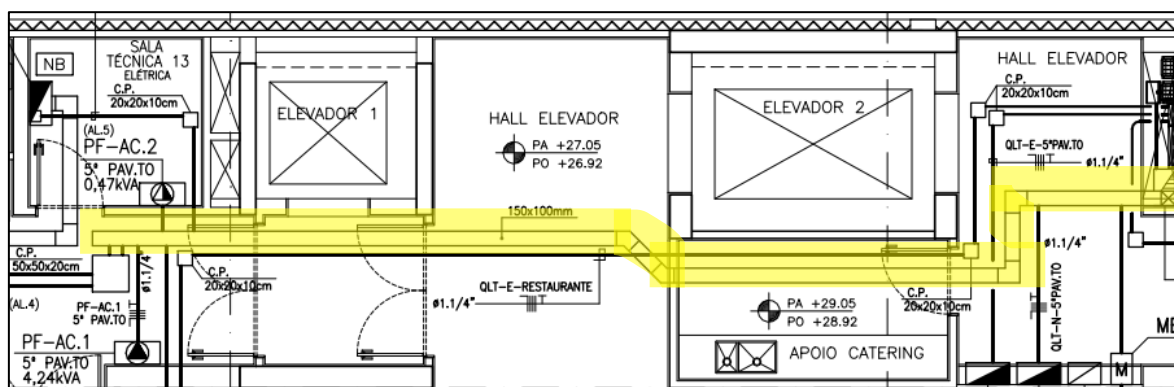
Fonte: O autor. **Data:** 16/05/2023

Figura 9: Demonstração da Patologia da Barra rosqueada 1/4" - 5º pavimento



Fonte: O autor. **Data:** 19/09/2023

Figura 10: Localização da Barra rosqueada 1/4" a ser substituída – 5º Pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_018_R09 – RECORTE DE PROJETO.

3.3. Parafuso com arruela e porca para fixação de eletrocalha

Os problemas identificados nos parafusos se resumem em corrosão (**Figura 11** a **Figura 14**). Ainda que não tenham sido realizados testes que comprovem a causa raiz do processo de corrosão apresentado, e mesmo que o material seja apropriado e de acordo com as normas técnicas NBR-7008-1/2021 e NBR-14643/2001 da ABNT, algumas causas prováveis referentes à presença da corrosão, são devido à ação da maresia presente no local, associada ao tempo de exposição ao qual os referidos parafusos foram submetidos desde a instalação.

Foi constatado em visita técnica que será necessária sua substituição para que se evite seu rompimento (quebra), devido ao peso dos cabos, gerando transtornos e riscos de acidentes, conforme demonstrado na **Tabela 5** e **Tabela 6**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 15** a **Figura 17**).

Tabela 5: Parafuso com arruela e porca - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 100 unidades	
Localização: 6º Pavimento, 5º Pavimento e 4º Pavimento	
Anomalia: Corrosão de Parafuso com arruela e porca para fixação de eletrocalha	
Causa Provável: Exposição ao ambiente de maresia agravado pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição das barras comprometidas.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 6: Localização por ambiente e quantitativo do Parafuso com arruela e porca a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
6º Pavimento	Sala Gerador	25 un
5º Pavimento	Circulação	25 un
4º Pavimento	Administração	50 un

Fonte: O autor, 2023.

Figura 11: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

Figura 12: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

Figura 13: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

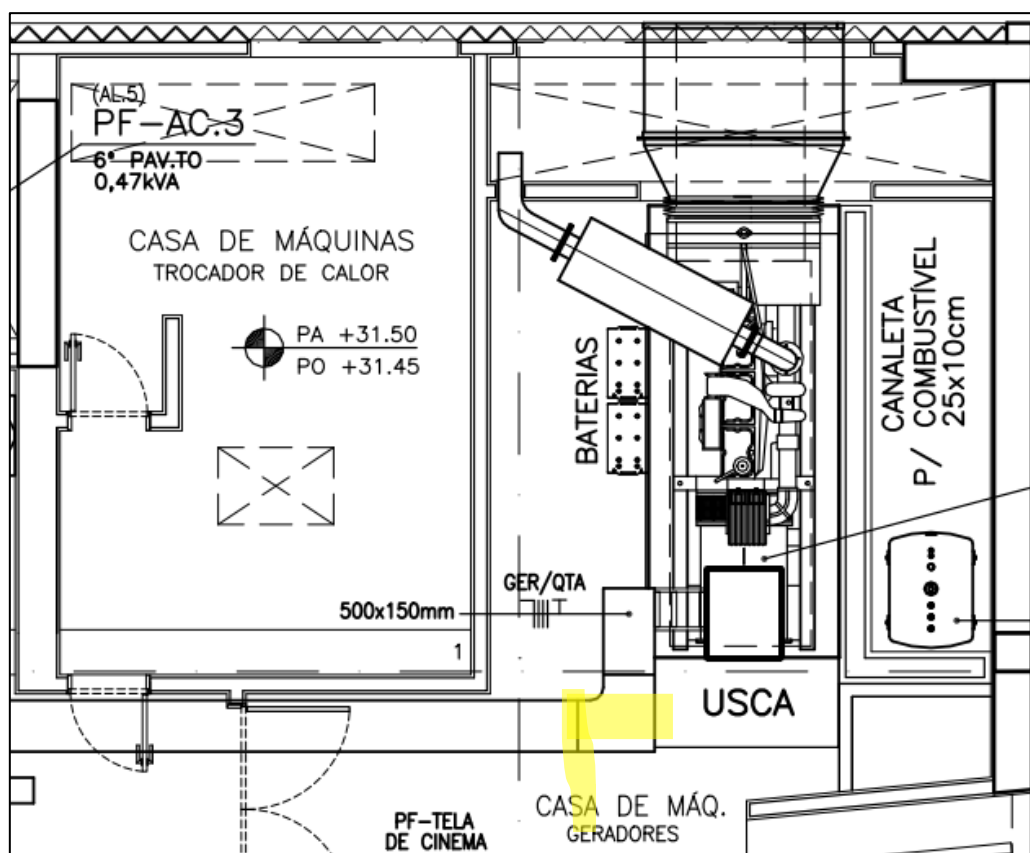
Figura 14: Demonstração da Patologia do parafuso com arruela e porca



Fonte: O autor.

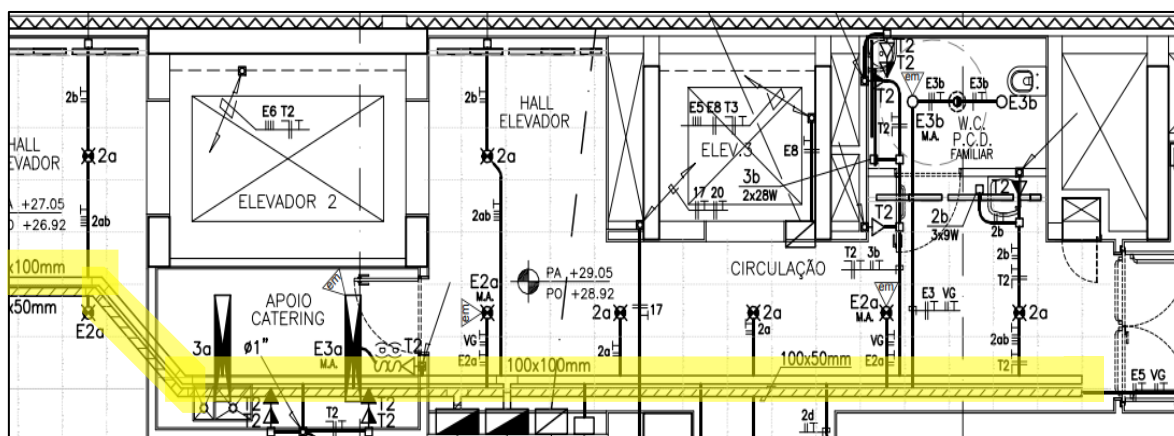
Data: 19/09/2023

Figura 15: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 6º pavimento



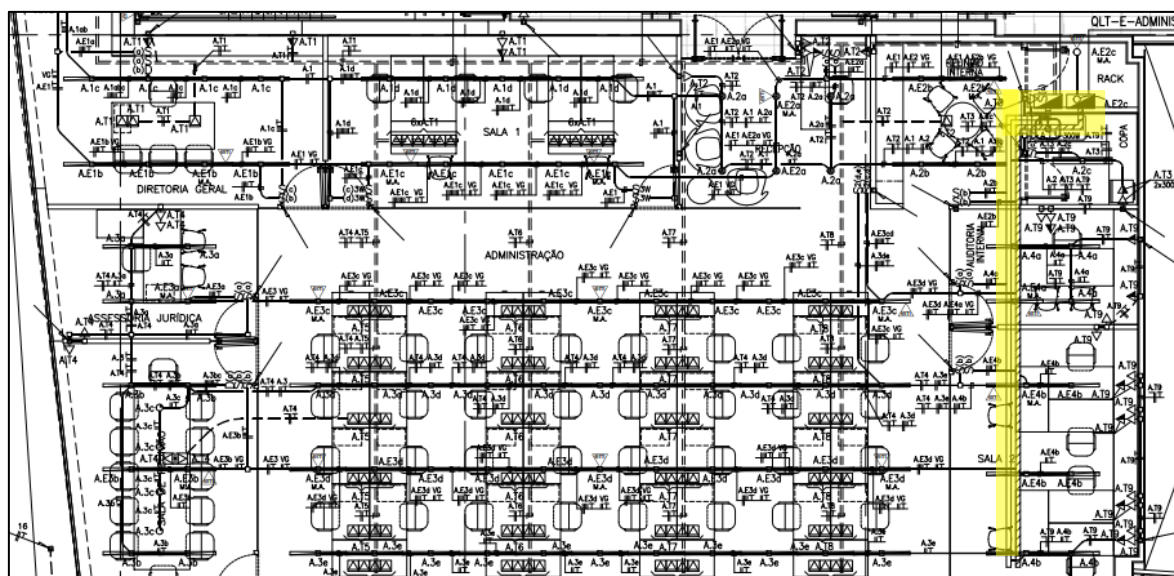
Fonte: PE_INSPB_IE_020_R11 – RECORTE DE PROJETO

Figura 16: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 5º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_017_R15 – RECORTE DE PROJETO.

Figura 17: Localização do Parafuso com arruela e porca a ser substituída – 4º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_015_R14 – RECORTE DE PROJETO.

3.4. Eletroduto PVC 3/4"

Foi constatado em visita técnica que os eletrodutos do sistema de distribuição elétrica foram instalados com o tipo de material inadequado, o que ocasionou um processo de deterioração avançado nos elementos (**Figura 18**), por estarem expostos ao tempo. Será necessário a substituição dos eletrodutos existentes em PVC por eletrodutos de aço galvanizado, conforme demonstrado na **Tabela 7** e **Tabela 8**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 19**).

Tabela 7: Eletroduto PVC 3/4" - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 20 unidades	
Localização: 7º Pavimento	
Anomalia: Deterioração de eletroduto de PVC	
Causa Provável: Exposição as intempéries agravadas pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição dos eletrodutos comprometidos por novos de aço galvanizado.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 8: Localização por ambiente e quantitativo do Eletroduto PVC 3/4" a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
7º Pavimento	Área Externa	20 un de barra de 3 metros

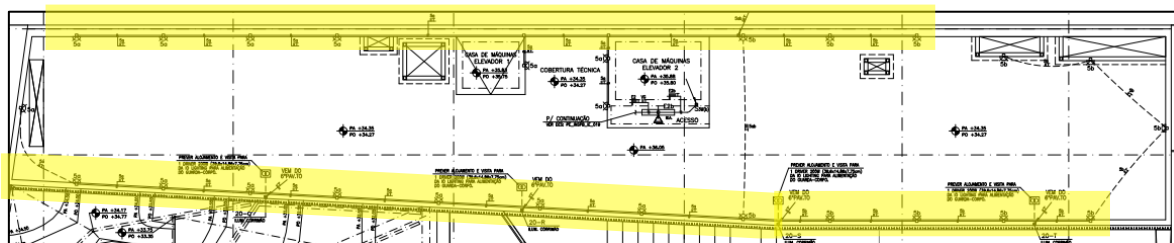
Fonte: O autor, 2023.

Figura 18: Demonstração da Patologia do Eletroduto PVC 3/4"



Fonte: O autor. Data: 19/09/2023

Figura 19: Localização do Eletroduto PVC 3/4" – 7º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_021_R04 – RECORTE DE PROJETO.

3.5. Eletroduto galvanizado 3/4"

Os problemas identificados nos eletrodutos de aço galvanizado se resumem em corrosão (**Figura 20** a **Figura 23**). Ainda que não tenham sido realizados testes que comprovem a causa raiz do processo de corrosão apresentado, e mesmo que o material seja apropriado e de acordo com as normas técnicas NBR-5580/2015, NBR-5590/2020 e NBR-14643/2001 da ABNT, algumas causas prováveis referentes à presença da corrosão, são devido à ação da maresia presente no local, associada ao tempo de exposição ao qual as referidas tubulações foram submetidas desde a instalação.

Foi constatado em visita técnica que será necessária sua substituição para que se evite seu rompimento (quebra), gerando transtornos e riscos de acidentes, conforme demonstrado na **Tabela 9** e **Tabela 10**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 24**).

Tabela 9: Eletroduto galvanizado 3/4" - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 5 unidades (barra de 3 m)	
Localização: 1º Pavimento	
Anomalia: Corrosão de eletroduto galvanizado	
Causa Provável: Exposição ao ambiente de maresia agravado pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição dos eletrodutos comprometidas.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 10: Localização por ambiente e quantitativo do Eletroduto galvanizado 3/4" a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
1º Pavimento	Circulação	5 un de barra de 3 metros

Fonte: O autor, 2023.

Figura 20: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

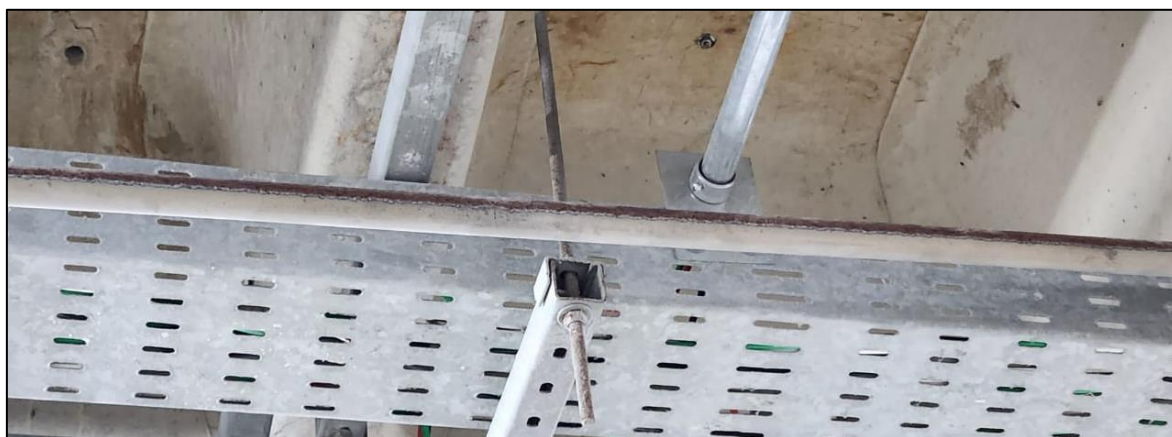
Figura 21: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

Figura 22: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

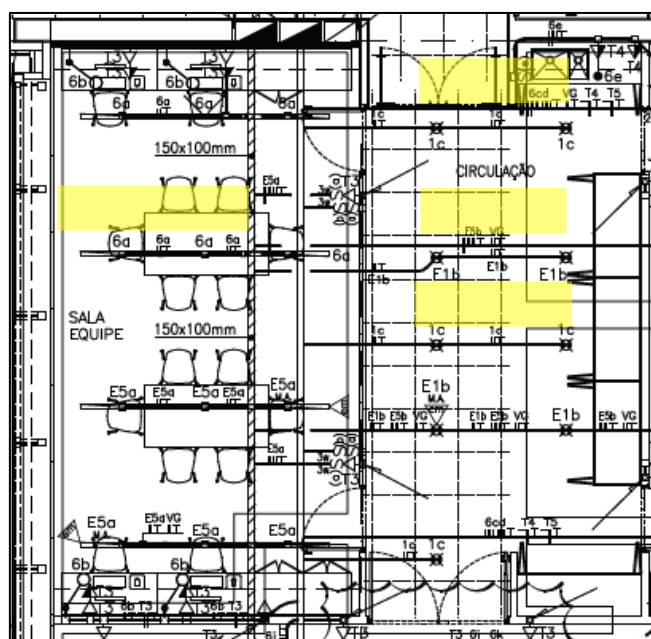
Figura 23: Demonstração da Patologia do Eletroduto galvanizado 3/4"



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

Figura 24: Localização do Eletroduto Galvanizado 3/4" – 1º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_009_R13 – RECORTE DE PROJETO.

3.6. Condulete metálico 3/4"

Os problemas identificados nos conduletes se resumem em corrosão (**Figura 25** e **Figura 27**). Ainda que não tenham sido realizados testes que comprovem a causa raiz do processo de corrosão apresentado, e mesmo que o material seja apropriado e de acordo com as normas técnicas NBR-5580/2015, NBR-5590/2020 e NBR-14643/2001 da ABNT, algumas causas prováveis referentes à presença da corrosão, são devido à ação da maresia presente no local, associada ao tempo de exposição ao qual os referidos conduletes foram submetidos desde a instalação.

Foi constatado em visita técnica que será necessária sua substituição para que se evite seu rompimento (quebra), gerando transtornos e riscos de acidentes, conforme demonstrado na **Tabela 11** e **Tabela 12**.

A título de informação, a execução da obra divergiu do projeto executivo. Portanto, a marcação em planta baixa dos itens a serem substituídos é apenas em relação à sua localização (**Figura 26** e **Figura 28**).

Tabela 11: Condulete Metálico 3/4" - Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 12 unidades	
Localização: 7º Pavimento e 3º Pavimento	
Anomalia: Corrosão de condulete	
Causa Provável: Exposição ao ambiente de maresia agravado pelo tempo de exposição.	
Orientação técnica: Realizar a substituição das peças comprometidas	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 12: Localização por ambiente e quantitativo do Condulete Metálico 3/4" a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
7º Pavimento	Área Externa	10,00
2º Pavimento	Exposição de Longa Duração	2,00

Fonte: O autor, 2023.

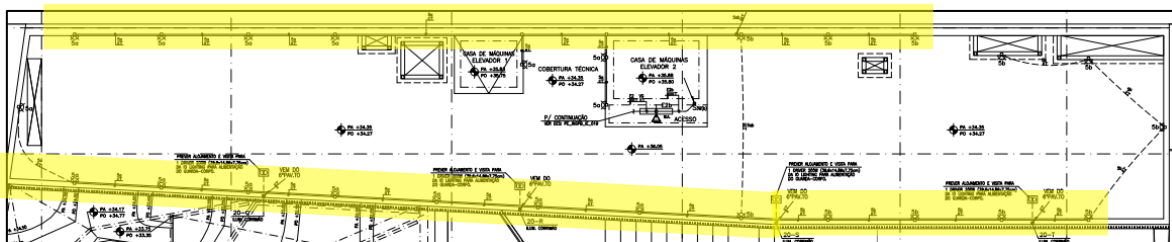
Figura 25: Demonstração da Patologia do Condulete Metálico – 7º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 19/09/2023

Figura 26: Localização do Condutele Metálico – 7º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_021_R04 – RECORTE DE PROJETO.

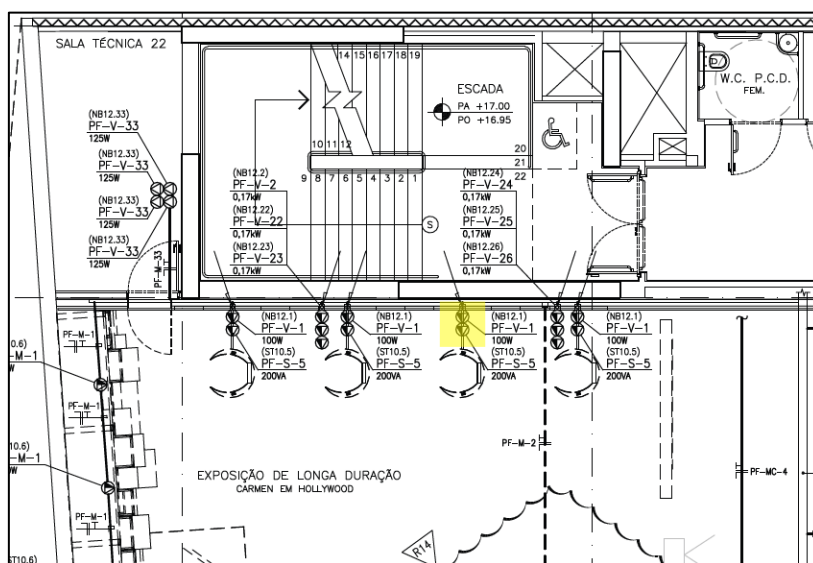
Figura 27: Demonstração da Patologia do Condutele Metálico – 2º pavimento



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

Figura 28: Localização do Condutele Metálico – 3º pavimento



Fonte: PE_INSPB_IE_014_R14 – RECORTE DE PROJETO.

3.7. Quadro Geral de Baixa Tensão de Emergência – QGBT-E

O quadro em questão se encontra em ambiente úmido tendo possível ação corrosiva em seus componentes internos, visto que ele apresenta comprometimento de sua estrutura externa (corrosão) **Figura 29**.

Contudo, devido a impossibilidade de abertura dos quadros para uma melhor avaliação interna, e tomando-se o fato ocorrido em canteiro de obra (inundação do pavimento com exposição do quadro à água), além de exposição do quadro a condensação advinda da cisterna localizada próxima do quadro, recomenda-se a substituição do quadro devido a impossibilidade de assegurar o atendimento das normas técnicas NBR 5410/2004.

Devido à importância vital do componente, recomenda-se a total substituição do quadro, conforme demonstrado na **Tabela 13** e **Tabela 14**.

Tabela 13: Quadro QGBT-E – Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 1 unidades	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Ação corrosiva de estrutura externa.	
Causa Provável: Exposição à agente corrosivo, por meio de condensação de água da cisterna e inundação de ambiente.	
Orientação técnica: Realizar a substituição.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 14: Localização por ambiente e quantitativo do QGBT-E a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Circulação Serviço	1,00

Fonte: O autor, 2023.

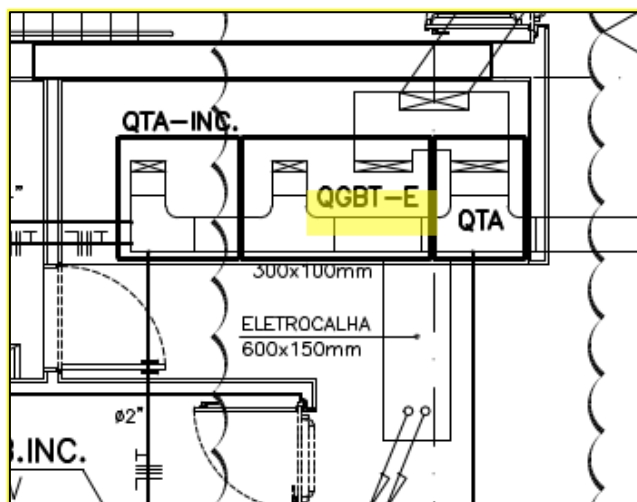
Figura 29: Demonstração da Patologia do QGBT-E – 2º Subsolo



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

Figura 30: Localização do QGBT-E – 2º Subsolo



Fonte: PE_INSPB_IE_002_R10 – RECORTE DE PROJETO.

3.8. Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT-N

O quadro em questão apresenta corrosão em painel traseiro, tendo possível ação corrosiva em seus componentes internos, tal fato ocorre devido a ação de infiltração de parede próxima. Sua localização pode ser verificada em projeto na **Figura 30**.

Contudo, devido a impossibilidade de abertura do quadro para uma melhor avaliação interna, e tomando-se o fato ocorrido em canteiro de obra, recomenda-se a substituição do quadro devido a impossibilidade de assegurar o atendimento das normas técnicas NBR 5410/2004.

Devido à importância vital do componente, recomenda-se a total substituição do quadro, conforme demonstrado na **Tabela 13** e **Tabela 14**.

Tabela 15: Quadro QGBT-N – Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 1 unidades	
Localização: 1º Subsolo	
Anomalia: Ação corrosiva de estrutura externa.	
Causa Provável: Infiltração em parede próxima.	
Orientação técnica: Realizar a substituição do quadro.	

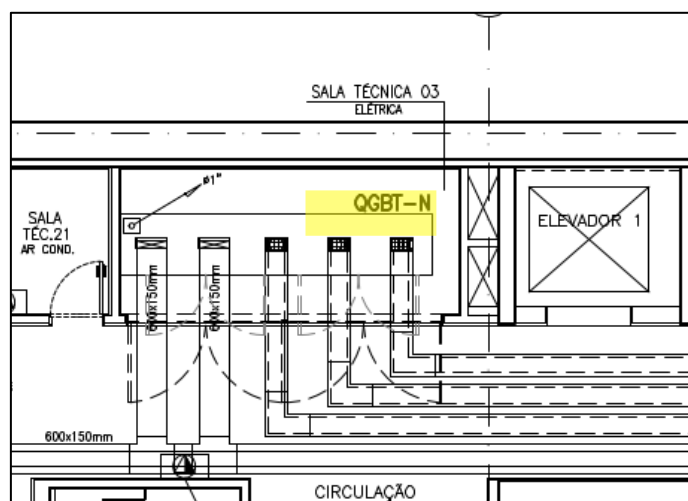
Fonte: O autor, 2023.

Tabela 16: Localização por ambiente e quantitativo do QGBT-N a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
1º Subsolo	Circulação	1,00

Fonte: O autor, 2023.

Figura 31: Localização do QGBT-N – 1º Subsolo.



Fonte: PE_INSPB_IE_004_R17 – RECORTE DE PROJETO.

3.9. Quadro de Transferência Automática do Gerador – QTA-Gerador

O quadro em questão se encontra ao lado do quadro QGBT-E, sofrendo das mesmas condições de ambiente, sendo verificado comprometimento de sua estrutura externa (corrosão) conforme **Figura 29**. Sua localização em projeto pode ser verificada na **Figura 30**.

Contudo, devido a impossibilidade de abertura dos quadros para uma melhor avaliação interna, e tomando-se o fato ocorrido em canteiro de obra (inundação do pavimento com exposição do quadro à água), além de exposição do quadro a condensação advinda da cisterna localizada próxima do quadro, recomenda-se a substituição do quadro devido a impossibilidade de assegurar o atendimento das normas técnicas NBR 5410/2004.

Devido à importância vital do componente, recomenda-se a total substituição do quadro, conforme demonstrado na **Tabela 17** e **Tabela 18**.

Tabela 17: Quadro QTA-Gerador – Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 1 unidades	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Ação corrosiva de estrutura externa.	
Causa Provável: Exposição à agente corrosivo, por meio de condensação de água da cisterna e inundação de ambiente.	
Orientação técnica: Realizar a substituição do quadro.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 18: Localização por ambiente e quantitativo do QTA-Gerador a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Sala Técnica 03	1,00

Fonte: O autor, 2023.

3.10. Quadro de Transferência Automática de Incêndio– QTA-Incêndio

O quadro em questão se encontra ao lado do quadro QGBT-E, sofrendo das mesmas condições de ambiente, sendo verificado comprometimento de sua estrutura externa (corrosão) conforme **Figura 32** além de apresentar falta de atuação em alavanca de bombeamento para acionamento de sistema de disjuntor.

Contudo, devido a impossibilidade de abertura dos quadros para uma melhor avaliação interna, e tomando-se o fato ocorrido em canteiro de obra (inundação do pavimento com exposição do quadro à água), além de exposição do quadro a condensação advinda da cisterna localizada próxima do quadro, recomenda-se a substituição do quadro devido a impossibilidade de assegurar o atendimento das normas técnicas NBR 5410/2004.

Devido à importância vital do componente, recomenda-se a total substituição do quadro, conforme demonstrado na **Tabela 19** e **Tabela 20**.

Tabela 19: Quadro QTA-Incêndio – Patologia

Classificação Solução: Substituição	Classificação anomalia: AEX
Quantitativo: 1 unidades	
Localização: 2º Subsolo	
Anomalia: Ação corrosiva de estrutura externa.	
Causa Provável: Exposição à agente corrosivo, por meio de condensação de água da cisterna e inundação de ambiente.	
Orientação técnica: Realizar a substituição do quadro.	

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 20: Localização por ambiente e quantitativo do QTA-Gerador a ser substituído

Pavimento	Ambiente	Quantidade
2º Subsolo	Circulação Serviço	1,00

Fonte: O autor, 2023.

Figura 32: Demonstração da Patologia do QTA-Incêndio – 2º Subsolo.



Fonte: O autor.

Data: 16/05/2023

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de uma minuciosa análise a respeito dos itens relativos às instalações elétricas, foram observados sinais de corrosão nos elementos, a saber:

- Suporte para eletrocalha;
- Barra Roscada 1/4" para tirante;
- Parafuso com arruela e porca para fixação de eletrocalha;
- Eletroduto galvanizado 3/4";
- Condulete metálico 3/4".

Há de se salientar que as corrosões nos elementos mencionados aparecem em diversos pavimentos e comprimentos variados, sinalizados ao longo do presente relatório. Neste sentido será necessário realizar as devidas substituições mencionadas, de acordo com as considerações apresentadas.

Além dos elementos mencionados acima, identificou-se Eletrodutos em PVC deteriorados, diante da exposição as intempéries e agravadas pelo tempo de exposição. Por conseguintes, os respectivos eletrodutos sinalizados neste relatório, devem ser substituídos, conforme considerações realizadas.

Um ponto que se deve salientar, é sobre a substituição dos quadros QGBT e QTA. Onde devido as condições de ambiente encontradas e às degradações que foram possíveis de se observar, foi solicitada a substituição destes componentes. Uma vez que a equipe técnica não teve viabilidade técnica para realização desta avaliação, recomenda-se a substituição dos quadros.

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.*

ABNT NBR-5580/2015: *Tubos de aço carbono para usos comuns na condução de fluidos - Especificação*

ABNT NBR-5590/2020: *Tubos de aço carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão à quente, para condução de fluidos*

ABNT NBR-14643/2001: *Corrosão atmosférica – Classificação da corrosividade de atmosferas*

ABNT NBR-7008-1/2021: *Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente*

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

PE_INSPB_IE_002_R10 – Planta Baixa – 2º Subsolo - Força

PE_INSPB_IE_004_R17 – Planta Baixa – 1º Subsolo - Força

PE_INSPB_IE_009_R13 - Planta Baixa - 1º Pavimento – Iluminação

PE_INSPB_IE_014_R14 - Planta Baixa - 3º Pavimento – Força

PE_INSPB_IE_015_R14 - Planta Baixa - 4º Pavimento – Iluminação

PE_INSPB_IE_017_R15 - Planta Baixa - 5º Pavimento – Iluminação

PE_INSPB_IE_020_R11 – Planta Baixa – 6º Pavimento – Força

PE_INSPB_IE_021_R04 – Planta Baixa – 7º Pavimento – Iluminação

ANEXO A – DOCUMENTOS TÉCNICOS FORNECIDOS PELA FRM

[3_ANEXO A - DOCUMENTOS TÉCNICOS - Google Drive](#)