



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
SECRETARIA DE GOVERNO**

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 – Centro – Centro – Piedade – SP
CEP – 18.170-000 – Telefone (15)3244-8400
E-mail: gabinete@piedade.sp.gov.br

Ofício SEG. 194/2025

Piedade/SP, 01 de outubro de 2025

**REF.: RESPOSTA À REQUERIMENTO.
INFORMAÇÕES SOBRE A INTERDIÇÃO DA
ESCOLA MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA.**

Excelentíssimo Presidente:

Em atenção ao **requerimento nº 164/2025**, de autoria do Ilmo. Caio Cesar da Silva Martori, encaminhamos as manifestações obtidas pela Assessoria Jurídica.

Valemo-nos do ensejo para renovar a Vossa Excelência, assim como aos nobres dignos Vereadores que honram e significam esta Egrégia Casa Legislativa, a nossa manifestação de elevado apreço e consideração.

Respeitosamente,

GERALDO PINTO DE CAMARGO
FILHO:25541713862

Assinado de forma digital por
GERALDO PINTO DE CAMARGO
FILHO:25541713862
Dados: 2025.10.01 15:57:29
-03'00'

GERALDO PINTO DE CAMARGO FILHO
Prefeito Municipal

Excelentíssimo Senhor
Adilson Castanho
DD. Presidente da Câmara Municipal de Piedade
N E S T A



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

ASSESSORIA JURÍDICA

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP

CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400

E-mail: juridico@piedade.sp.gov.br

Piedade/SP, 01 de outubro de 2025

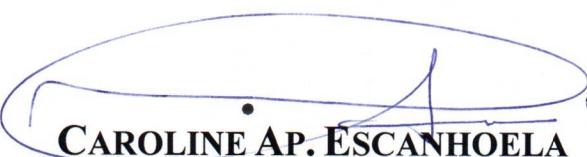
**Exmo. Prefeito Municipal
Ilmo. Chefe de Gabinete**

**REF.: REQUERIMENTO Nº 164/2025 –
INFORMAÇÕES SOBRE A
INTERDIÇÃO DA ESCOLA MARIA
HELENA GUAZZELLI.**

Em atenção ao Requerimento nº 164/2025, de autoria do Vereador Caio Cesar da Silva Martori, que trata de informações sobre a interdição da escola maria helena guazzelli, encaminhamos a resposta formulada pela Secretaria de Obras e Setor de Compras.

Colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos adicionais.

Sem mais para o momento, renovamos votos de estima, consideração e respeito.


CAROLINE AP. ESCANHOELA

OAB/SP 423.813

Assessora Jurídica



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400
E-mail: obras@piedade.sp.gov.br

Piedade, 29 de setembro de 2025.

01 de outubro

**Ao
Gabinete.**

Venho por meio deste encaminhar a resposta ao requerimento nº164/2025, segue abaixo as respostas conforme questionamentos.

1 - O primeiro laudo foi entregue no dia 24/07/2025 , porem após esta data o prédio ainda estava sendo monitorado pela defesa civil e teve movimentação novamente , com isso solicitamos uma reavaliação da estrutura e gerou um novo laudo na data do dia 28/08/2025 e os dois laudos seguem em anexo na cópia do processo integral.

2 – O valor pago foi de R\$7.000,00 e o processo segue em anexo.

3 – Não existiu nenhuma reunião pois apenas reunimos informalmente com o presidente da defesa civil, secretário de obras e secretaria de educação , onde decidimos pela interdição pois existe uma instabilidade na escola , tendo risco de vir a ruir o prédio e por segurança tomou-se a decisão e o prefeito Geraldinho foi avisado da decisão onde deu total apoio , falando que a segurança é em primeiro lugar.

4 – A empresa possui o cnpj ativo , porem o endereço e telefone informado não são encontrados , a mesma foi notificada por um e-mail encontrado no cartão cnpj na data do dia 01/09/2025 , mas sem sucesso de retorno, já esta sendo encaminhado ao jurídico para a tomada de ações cabíveis.

5 – A empresa não se manifestou.

Atenciosamente.

Edgard Marciano Tardelli
Secretário de Obras, Habitação e Urbanismo

Acionamento de garantia de construção da Escola Maria Helena

 De <secretario.obras@piedade.sp.gov.br>
Para <graziano13@yahoo.com.br>
Data 2025-09-01 16:13

 Ao Setor de obras - empresa Precisão - Escola Maria Helena - Piedade_dossie-assinado.pdf (~5.5 MB)

Bom dia ,

Venho por meio deste comunicar que a empresa está sendo notificada para realizar a manutenção imediata da Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Helena Guazzelli Rosa - Cariocão.

A referida escola encontra-se interditada devido a problemas estruturais que podem comprometer sua estabilidade, podendo ocasionar o seu possível colapso. Constatou-se, por meio de laudo técnico especializado contratado para análise estrutural, que a estrutura está movimentando-se.

Dante do exposto, solicitamos com a máxima urgência o comparecimento da empresa para que sejam tomadas todas as ações necessárias à correção da fundação e demais reparos estruturais pertinentes, garantindo assim a segurança dos usuários e a integridade do edifício.

Aguardamos uma manifestação rápida e a adoção das providências cabíveis.

Sem mais para o momento e fico à disposição para maiores esclarecimentos.

Edgard Tardelli
Secretário de obras, habitação e urbanismo



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400
E-mail: obras@piedade.sp.gov.br

Piedade, 29 de agosto de 2025

À PRECISÃO COMERCIAL E CONSTRUTORA LTDA

Ofício nº: 001/2025

Referência: Processo PMP nº 4902-2006: CONSTRUÇÃO DE ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL - BAIRRO VILA OLINDA (EMEF. MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA - CARIOCÃO). Concorrência Pública nº 016/2006, Contrato nº 001/2007

Local: Rua Francisco Antônio Corrêa, nº 531, Parque da Torre, Piedade-SP (CEP 18170-829)

Construtora: PRECISÃO COMERCIAL E CONSTRUTORA LTDA

CNPJ: 01.696.990/0001-07

I.E.: 669.326.258.114

Prezados (as),

A escola supracitada foi embargada pela Defesa Civil, a partir do dia no dia 27/08/2025, por estar oferecendo riscos aos alunos, conforme monitoramento da Defesa Civil e de empresa especializada.

Por meio desta, solicitamos a empresa construtora todos os reparos necessários na fundação para que haja segurança estrutural no prédio, para que o mesmo seja reformado para posterior retorno dos alunos.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400
E-mail: obras@piedade.sp.gov.br

Atenciosamente,

Rodolfo Pereira da Silva

Engenheiro - II

Secretaria de Obras, Urbanismo e Habitação
CREA 5069317167/SP

EDGARD
MARCIANO
TARDELLI:29608038
847

Assinado de forma digital
por EDGARD MARCIANO
TARDELLI:29608038847
Dados: 2025.09.01
11:44:01 -03'00'

Edgard Marciano Tardelli

Secretário de Obras, Urbanismo e Habitação





mutua
signer



Verifique este documento

CERTIFICADO DE AUTENTICIDADE

Documento assinado digitalmente em conformidade com a Lei Federal nº 14.063/2020.
Sua autenticidade pode ser confirmada por meio do código QR acima ou acessando o endereço <https://signer.mutua.com.br/#/valida/7368-2905-6632-2257>.

Código de verificação
N6QYF

Código de identificação
7368-2905-6632-2257

Informações do documento:

Título: *Importação de documento em seg, 1 de set de 2025 às 11:36*

Data de criação: 01/09/2025 11:36:10 Criado por: RODOLFO PEREIRA DA SILVA

Signatário(s):

Nome: RODOLFO PEREIRA DA SILVA; CPF: 230.126.528-50; Data de nascimento: 18/06/1988; Data de assinatura: 01/09/2025 11:36:27; E-mail confirmado: rodolfodebone@gmail.com; Telefone: (11) 94593-7171; Endereço de internet: 45.225.195.14; Localização geográfica: -23.7115293,-47.4196413



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO,
CULTURA, ESPORTE E LAZER

Rua Rui Barbosa, 30 - Centro - Piedade - SP - CEP. 18.170-000
Telefone (15) 3344-1661
E-mail: educacao@piedade.sp.gov.br

Piedade 31 de março de 2025.

Ofício S.M.E.C.E.L nº372/2025 C.L.S/c.l.s

Prezado Senhor,
Edgard Marciano Tardelli
Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação
Prefeitura Municipal De Piedade
Piedade – Sp



Venho por meio deste encaminhar a Vossa Senhoria os ofícios nº 064/2025 e nº 063/2025, enviados pelo Gestor da Unidade Escolar EMEF “Profª Maria Helena Guazzelli Rosa”, nos quais se solicita a avaliação e verificação técnica das estruturas da Unidade Escolar, bem como do muro de divisa com a construção da nova sede da ETEC.

A solicitação de avaliação e verificação técnica das estruturas da EMEF “Profª Maria Helena Guazzelli Rosa” e do muro de divisa com a construção da nova sede da ETEC se faz necessária para garantir a segurança da comunidade escolar. Considerando a proximidade da obra e os possíveis impactos estruturais decorrentes da construção, torna-se essencial uma análise técnica detalhada para prevenir eventuais danos, assegurar a integridade física do espaço escolar e garantir um ambiente seguro para alunos, professores e funcionários.

Atenciosamente.

Kátia Cristina Pereira dos Santos
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

01/04/2025
Regina A. Gomes



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"
Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP
CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954
E-mail: emefmariachelena@piedade.sp.gov.br

Piedade, 26 de março de 2025

Ofício nº 064/2025/Z.L.A.J./a.v.a.

Senhor Secretário Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
Kátia Cristina Pereira dos Santos
Supervisora de Ensino (Suely Clarice de Campos Maciel)
Secretaria Municipal de Educação
Piedade-SP

Assunto: VERIFICAÇÃO RACHADURA E DILATAÇÃO ESTRUTURAL.

Sirvo-me do presente para solicitar a Vossa Senhoria, que seja passado ao Engenheiro Civil, para solicitar sua avaliação e verificação técnica de rachaduras e dilatação estrutural nesta U. E.. Verificar as condições de uma parede de sala de aula que apresenta rachaduras visíveis, e há também em outra parte do prédio sinais de dilatação estrutural que geram preocupações quanto à estabilidade e segurança da estrutura.

Gostaria de contar com sua experiência para realizar uma inspeção detalhada, identificar as causas possíveis desses problemas e indicar as medidas corretivas necessárias e fornecer um laudo técnico sobre as condições estruturais, incluindo a necessidade de reparos, reforços ou possíveis medidas preventivas. (em anexo algumas fotos)

Sem mais para o momento, reitero desde já protestos de elevada estima e consideração.
Atenciosamente.

Zacarias Luís Antunes Júnior

Gestor de Escola

R.G.: 43.366.682-1

Tel.: (15) 996949500

E-mail: [contato.zacariasjunior@hotmail.com](mailto: contato.zacariasjunior@hotmail.com)

Set. de Cultura, Esportes e Educação
Cultura, Esporte e Lazer
Piedade-SP



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

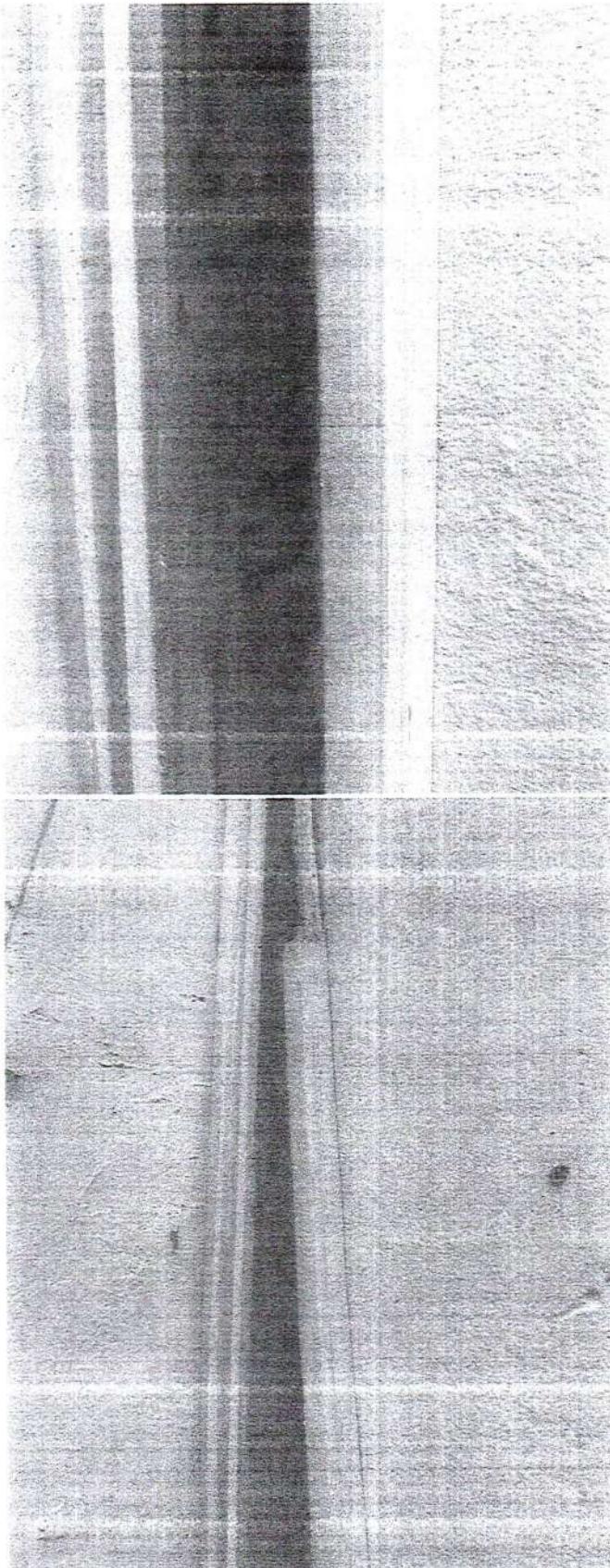
E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br

ANEXOS





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

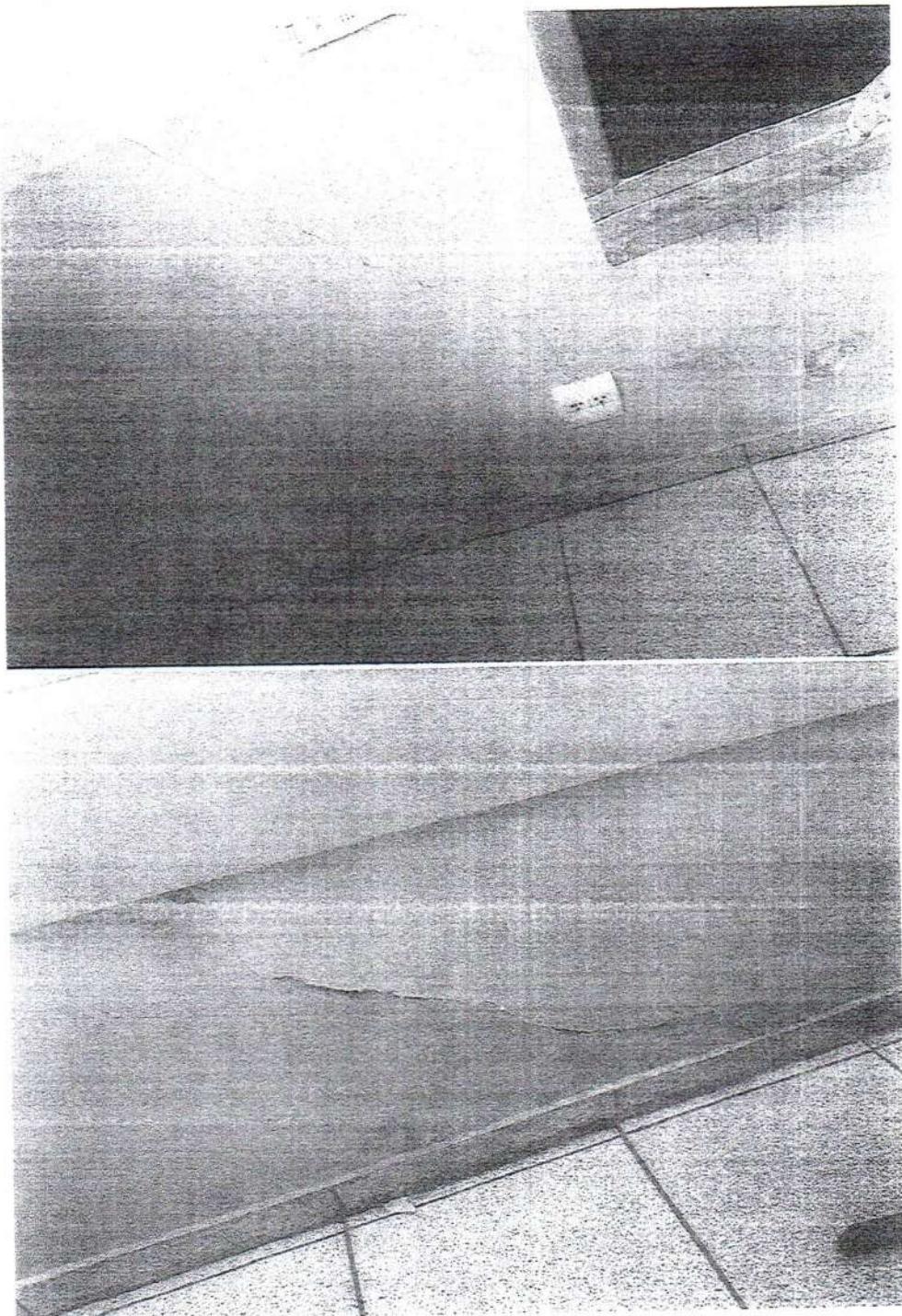
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

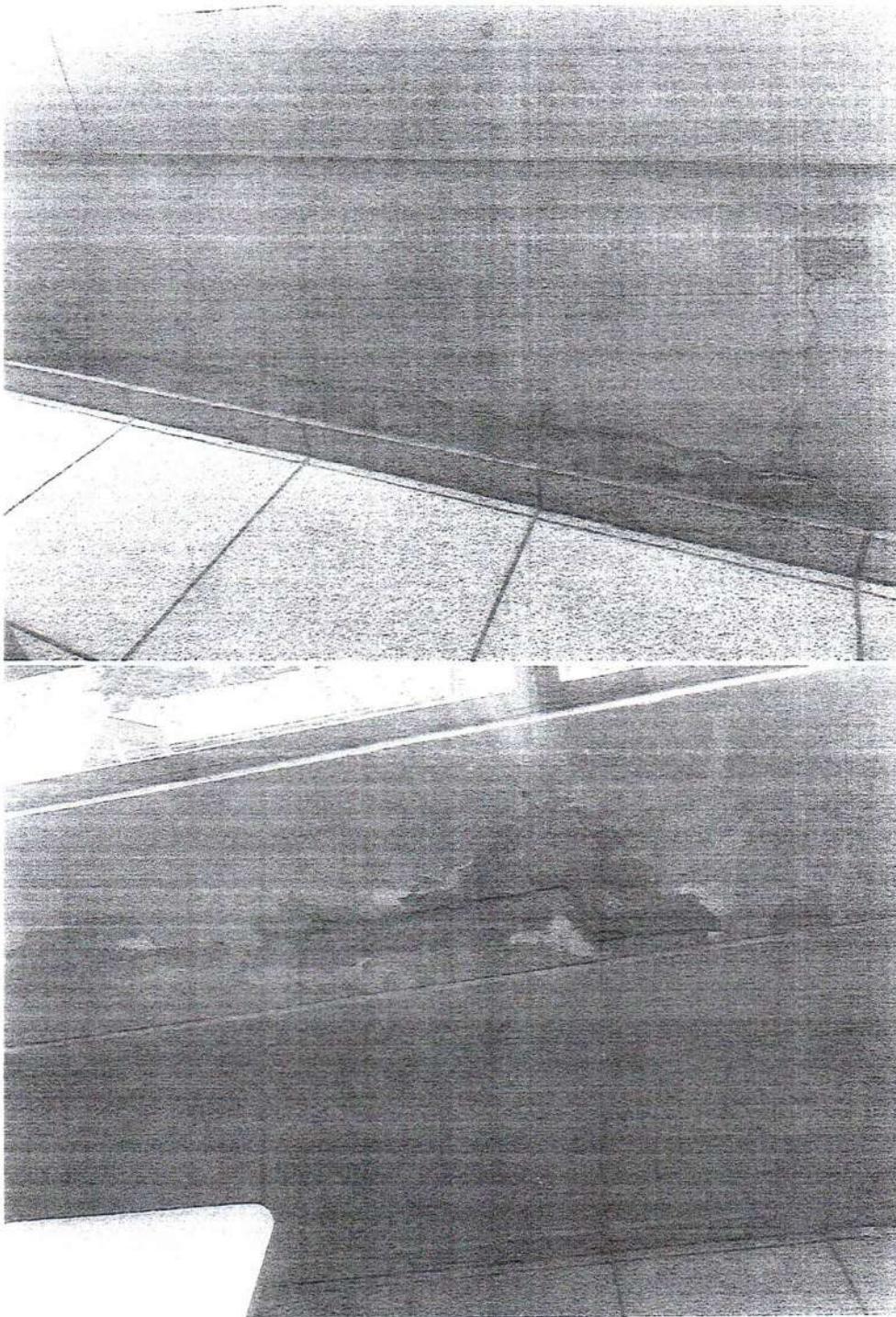
CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"
Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP
CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954
E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"
Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP
CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954
E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br

Piedade, 26 de março de 2025

Ofício nº 063/2025/Z.L.A.J./a.v.a.

Senhor Secretário Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

Kátia Cristina Pereira dos Santos

Supervisora de Ensino (Suelly Clarice de Campos Maciel)

Secretaria Municipal de Educação

Piedade-SP

Assunto: VERIFICAÇÃO MURO ETEC.

Sirvo-me do presente para solicitar a Vossa Senhoria, que seja passado ao Engenheiro Civil, para solicitar sua avaliação e verificação técnica no muro da ETEC que faz divisa com esta U. E.. O muro apresenta várias trincas visíveis e há uma preocupação com o risco de queda devido à deterioração ou possível instabilidade. Gostaríamos de contar com sua expertise para realizar uma inspeção detalhada e fornecer um laudo técnico sobre as condições estruturais do muro, incluindo a necessidade de reparos num buraco feito para escoamento de água que tem causado alguns transtornos com lama na quadra e parque, reforços ou possíveis medidas preventivas. (em anexo algumas fotos)

Sem mais para o momento, reitero desde já protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente.


Zacarias Luís Antunes Júnior

Gestor de Escola

R.G.: 43.366.682-1

Tel.: (15) 996949500

E-mail: contato.zacariasjunior@hotmail.com



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

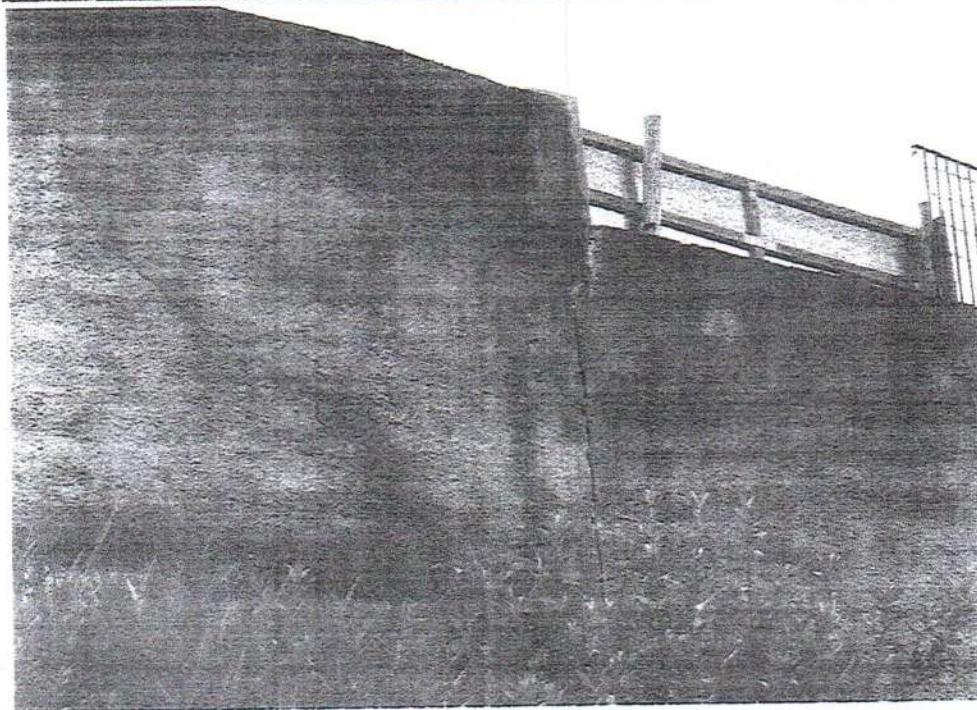
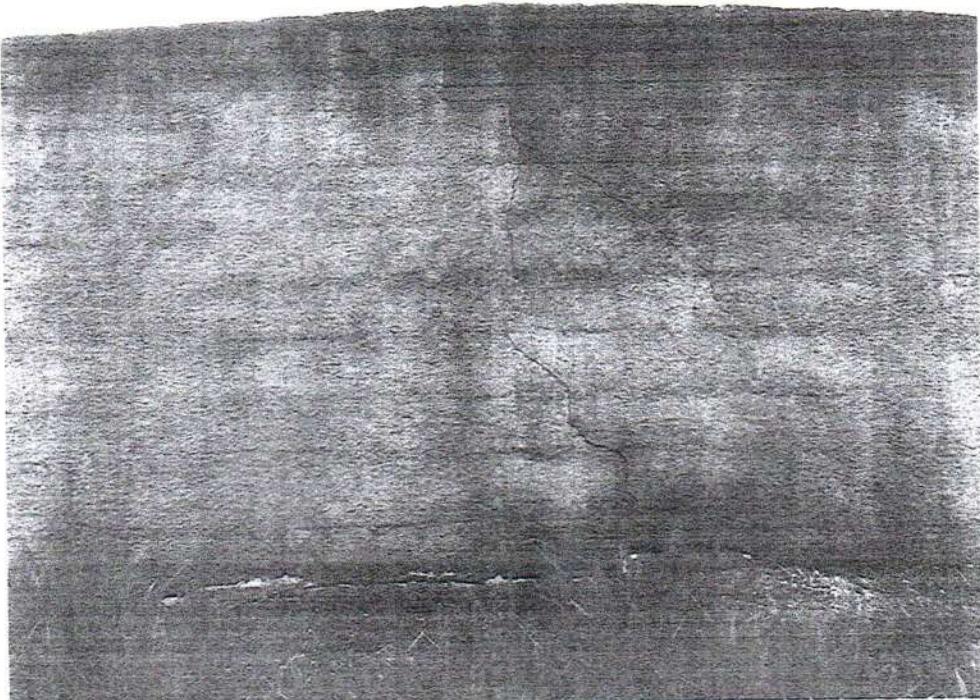
E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

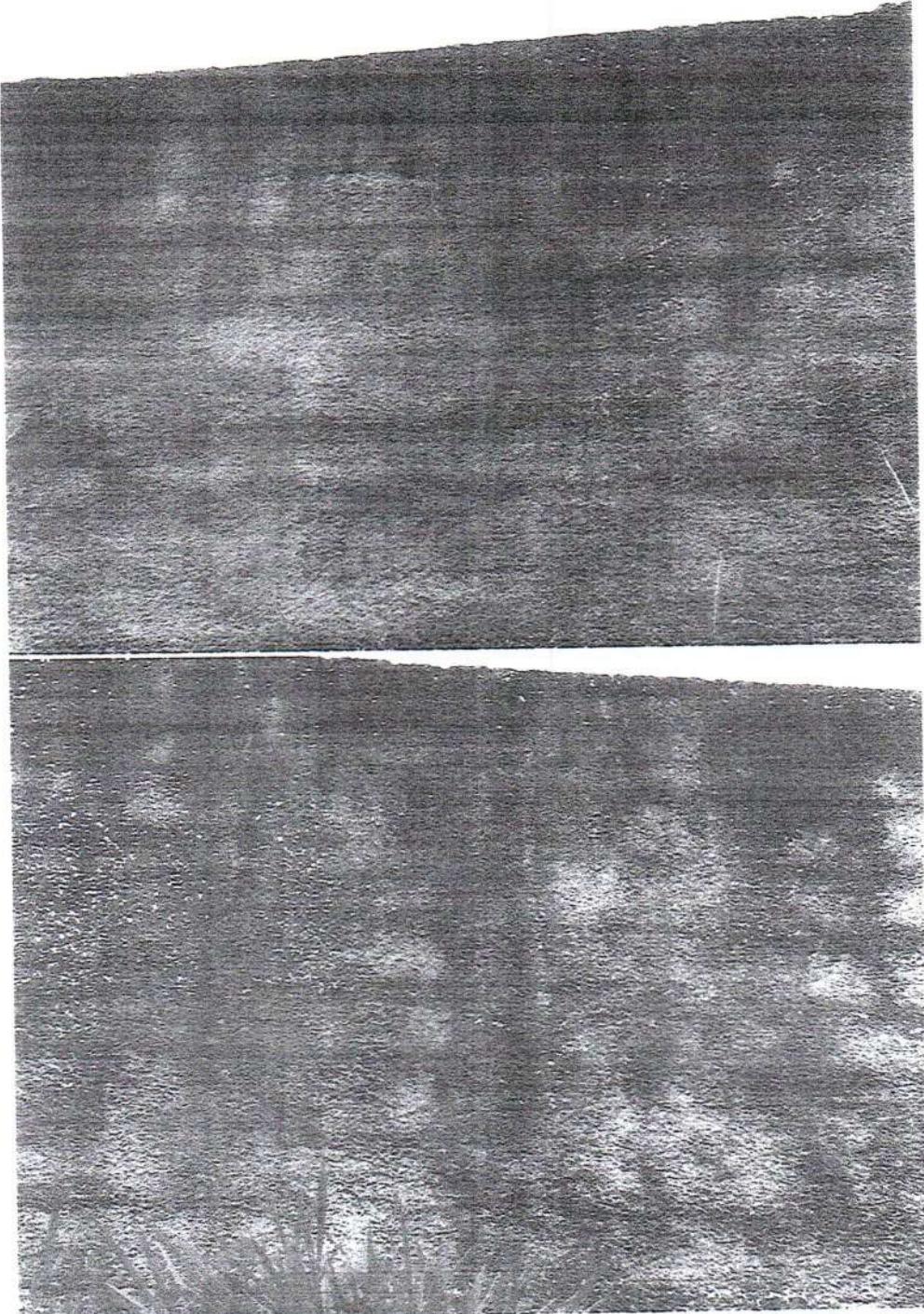
E-mail: emefmariachelena@piedade.sp.gov.br

ANEXOS





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
E.M.E.F. “PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA”
Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP
CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954
E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

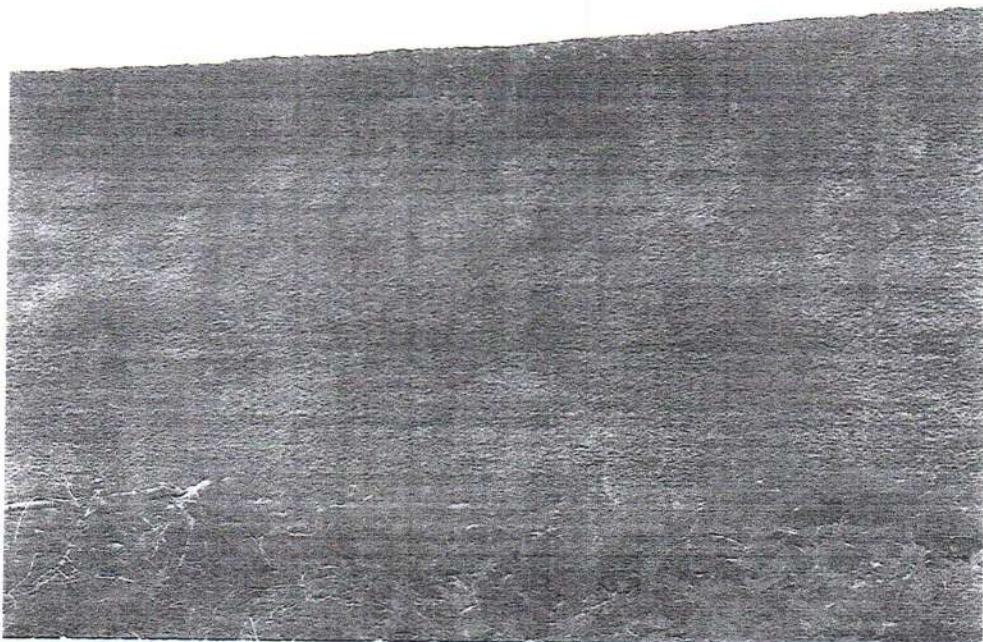
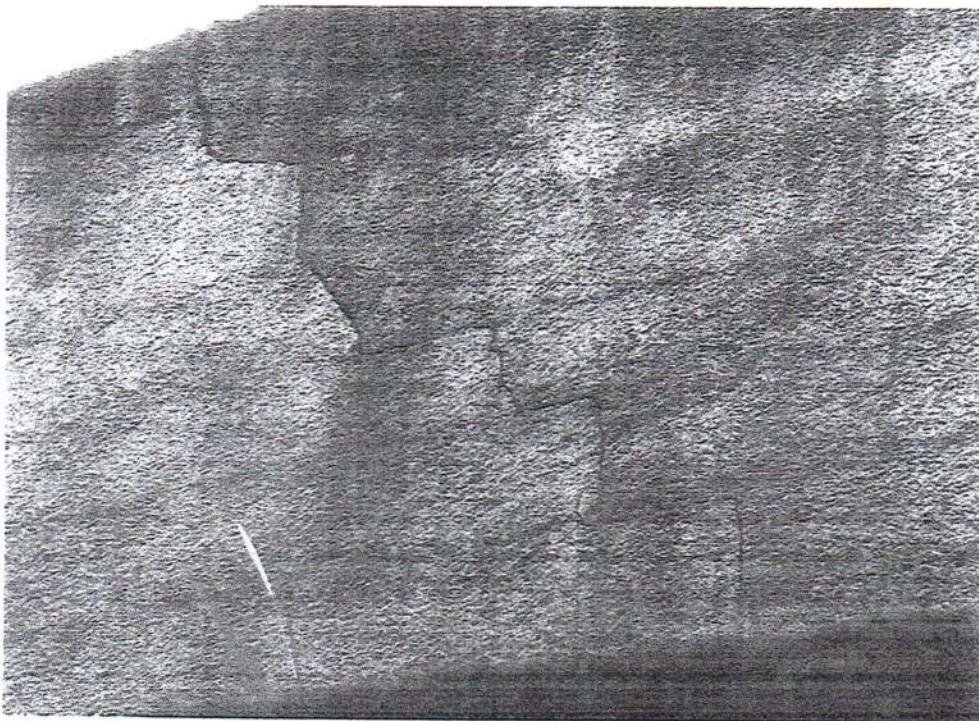
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

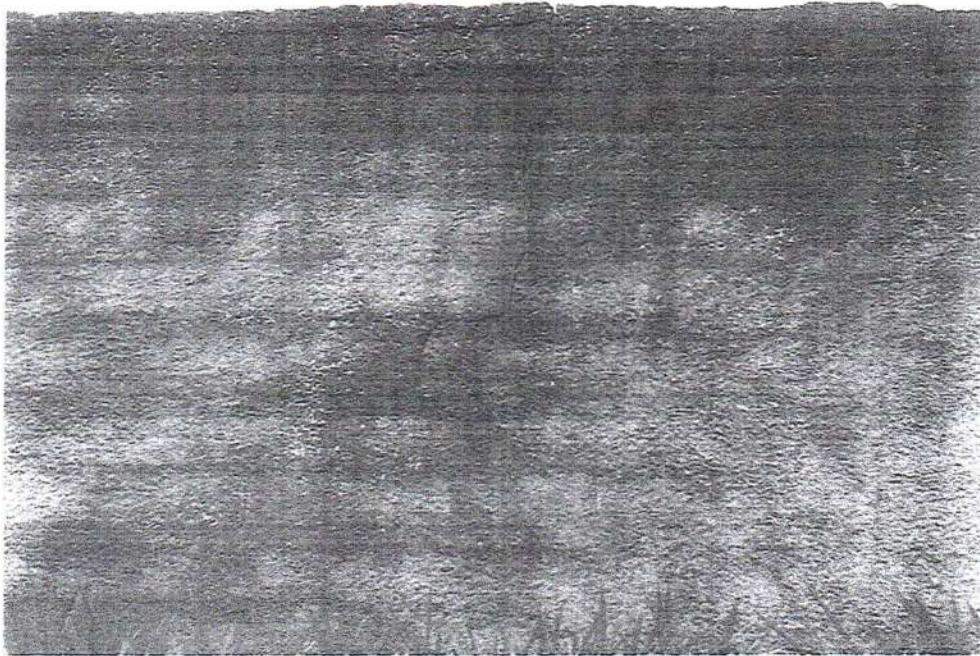
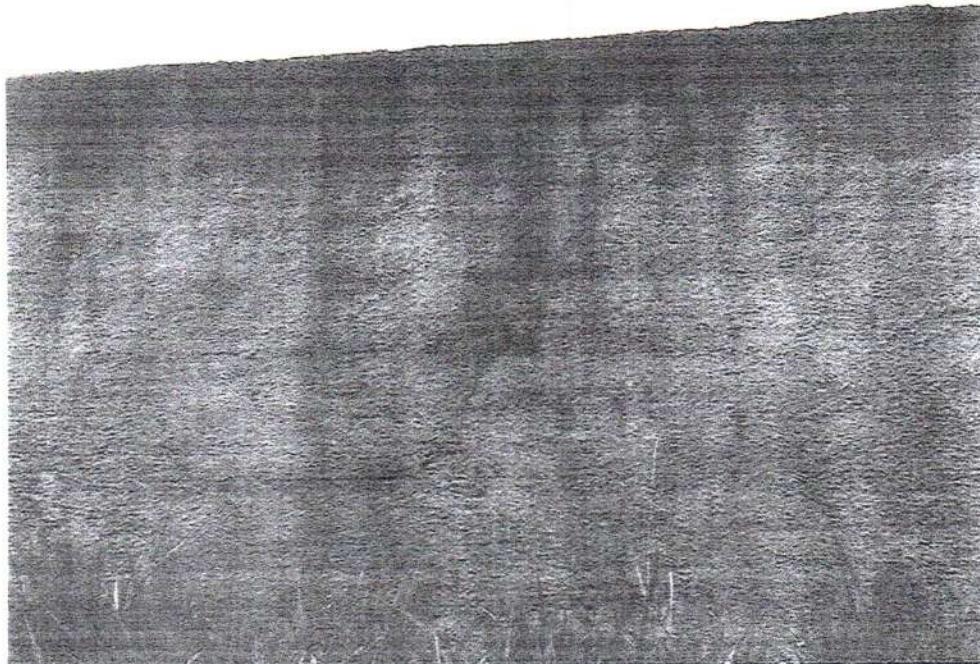
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

E-mail: emefmariahelena@piedade.sp.gov.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

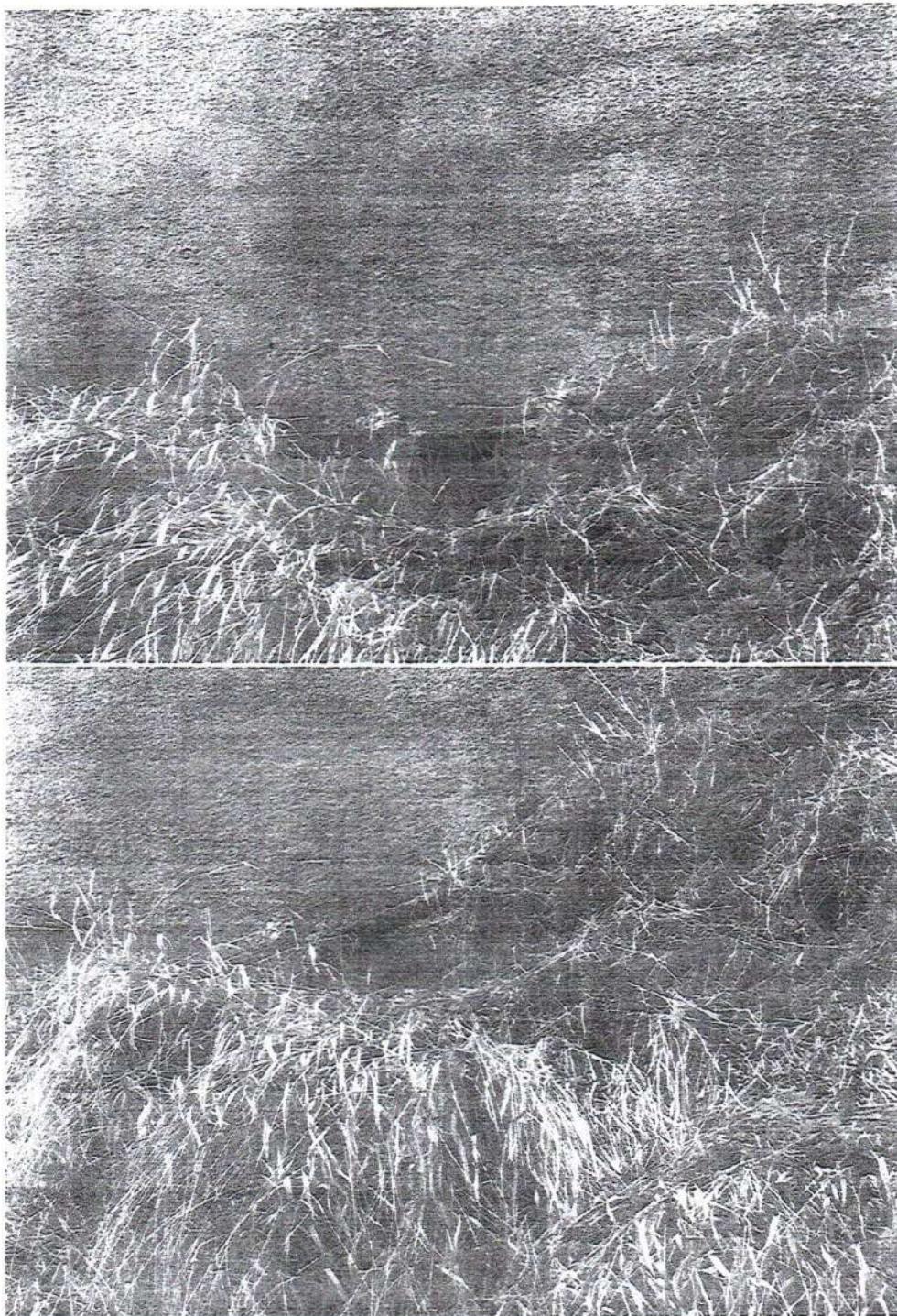
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

E.M.E.F. "PROFª MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA"

Rua Francisco Antonio Correa, 531 – Parque da Torre – Piedade – SP

CEP. 18.170-000 – Telefone (15) 3344-1316 – WhatsApp (15) 99827-0954

E-mail: emesmariahelena@piedade.sp.gov.br



**PREFEITURA MUNICIPAL**

Consulta Online de Protocolos

No. do Processo: 3468

Ano: 2025

BUSCAR**Data e Hora da Abertura:**

1 de Abril de 2025 às 10:53:36 horas.

Requerente:

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA, ESPORTE E LAZER

Assunto:

AVALIAÇÃO

Observação:

REALIZAR AVALIAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS E MURO DE DIVISA COM A CONSTRUÇÃO DA NOVA SEDE DA ETEC JUNTO A UNIDADE ESCOLAR MARIA HELENA GUAZZELLI ROSA - PARQUE DA TORRE

Documento:

GERAL

Número:

3285

Procedência:

EXTERNO

Local:

ENGENHEIRO - RODOLFO PEREIRA DA SILVA

Caixa:**Data do Arquivamento:****Trâmite:**

| Data/Hora | Situação | Destinatário |
|---------------------|----------|--|
| 01/04/2025 14:11:14 | Enviado | ENGENHEIRO - RODOLFO PEREIRA DA SILVA |
| 01/04/2025 14:10:51 | Recebido | SECRETARIA DE OBRAS, URBANISMO E HABITAÇÃO |
| 01/04/2025 10:53:38 | Enviado | SECRETARIA DE OBRAS, URBANISMO E HABITAÇÃO |
| 01/04/2025 10:53:37 | Recebido | PROTOCOLO |
| 01/04/2025 10:53:36 | Abertura | PROTOCOLO |

CECAM Consultoria Econômica, Contábil e Administrativa Municipal S/S Ltda.

Rodolfo fez vendo 08/05 → Era pra mandar pra Educação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



VISTORIA

Protocolo N° 03.783/2025

SOLICITAÇÃO: Realizar vistoria por solicitação da Secretaria de Educação pelo ofício S.M.E.C.E.L n° 372/2025 C.L.S/c.l.s

LOCAL – R. Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP

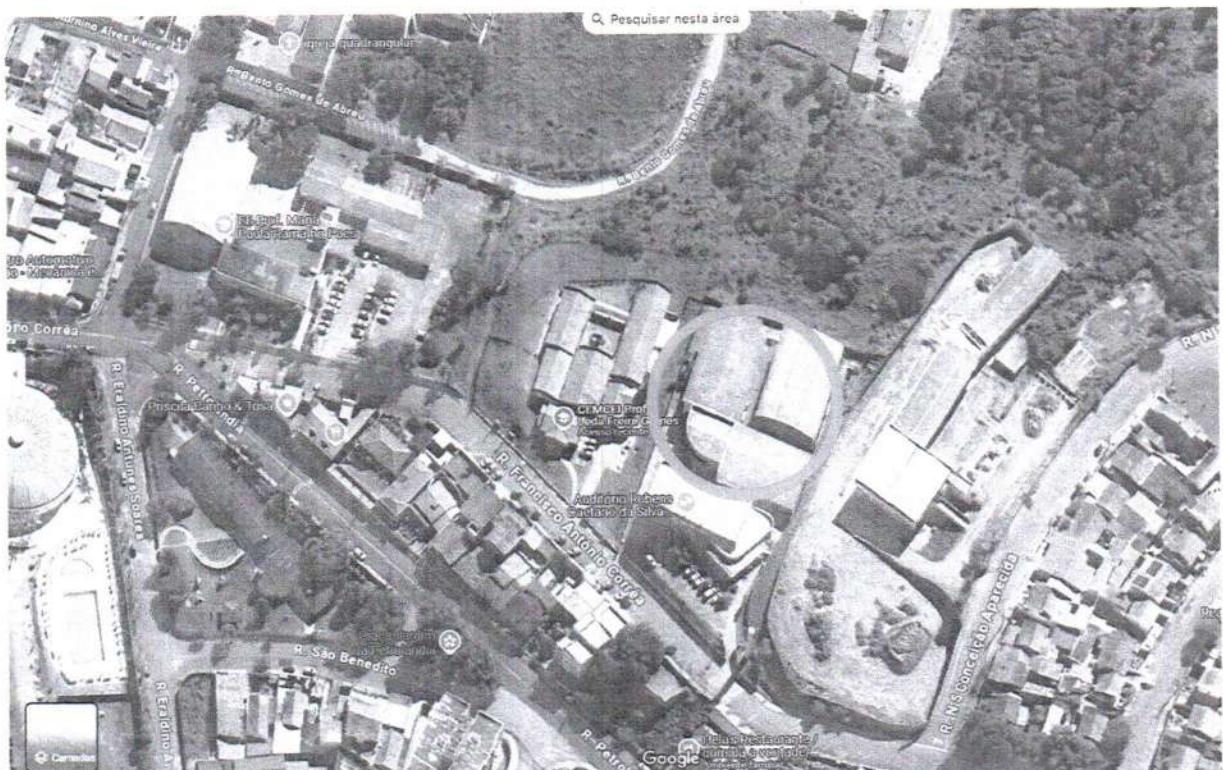
COORDENADAS: -23.717258246398245, -47.40945160710235

DATA DA DILIGÊNCIA: 03/04/2025 **PROFISSIONAL:** Eng. Rodolfo Pereira da Silva

1. DA PRELIMINAR:

Atendendo a solicitação da secretaria de Educação para verificar as patologias na escola supracitada.

2. DA LOCALIZAÇÃO:





3. DOS FATOS:

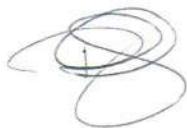
Em visita ao local, verificou-se um excesso de patologias em toda a escola como um todo, principalmente nas paredes perimetrais. A escola é dividida estruturalmente em 3 (três) partes “A”, “B” e “C”, portanto, há uma junta de dilatação entre cada parte. A escola foi inaugurada em 2008.

A parte “C”, tem dois pavimentos, e há salas de aula no pavimento superior e um pátio livre e banheiros no inferior. As principais manifestações patológicas estão na parte perimetral desse bloco “C”, em que há diversas fissuras e trincas, nas salas de aula e inclusive em algumas lajes. Em duas salas de aulas, colocou-se lâminas de vidro para monitoramento da evolução das fissuras e verificar quanto a estabilidade da estrutura como um todo. Há sinais de que houve uma acomodação dos pilares perimetrais.

A parte “B” também é um bloco com dois andares, onde há uma rampa de acesso ao Bloco “A” e um refeitório no piso inferior. Também apresenta diversas manifestações patológicas nas paredes externas, como fissuras tipo “mapa”.

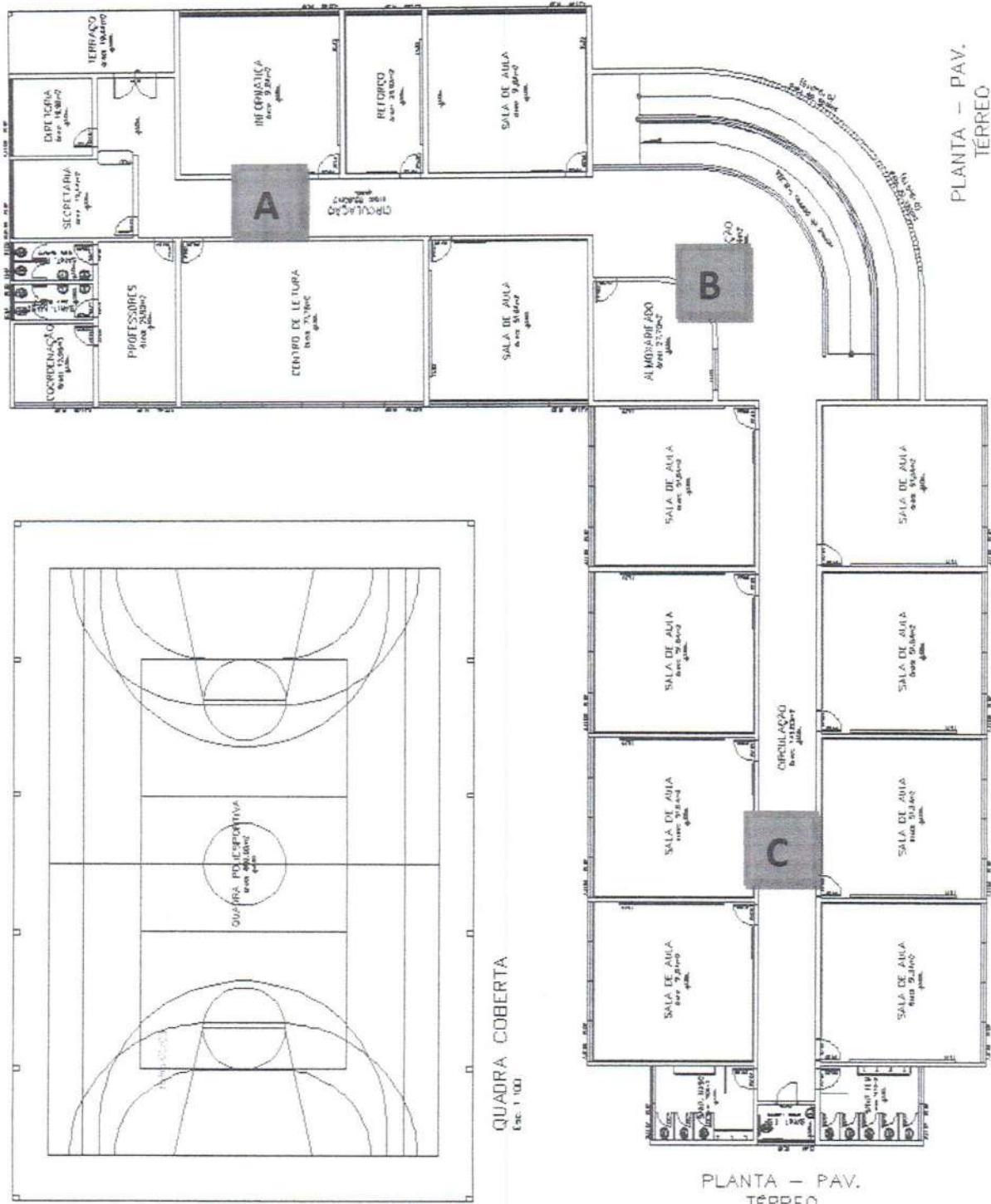
Na parte “C”, há salas de aulas e salas administrativas, é somente térreo e apresenta também diversas manifestações patológicas.

Em volta de toda a escola há um problema de caminhamento das águas pluviais. Metade da quadra poliesportiva, lança suas águas pluviais sobre o Bloco “C”, com canaleta insuficiente, colaborando assim para infiltração de água no solo. O mesmo ocorre em outros pontos da escola, ou seja, as águas pluviais da cobertura são lançadas na calçada ou canaleta, mas por falta de manutenção ou insuficiência das canaletas, uma parte acaba infiltrando entre a calçada e o prédio, contribuindo assim também para o processo de recalque do solo.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884

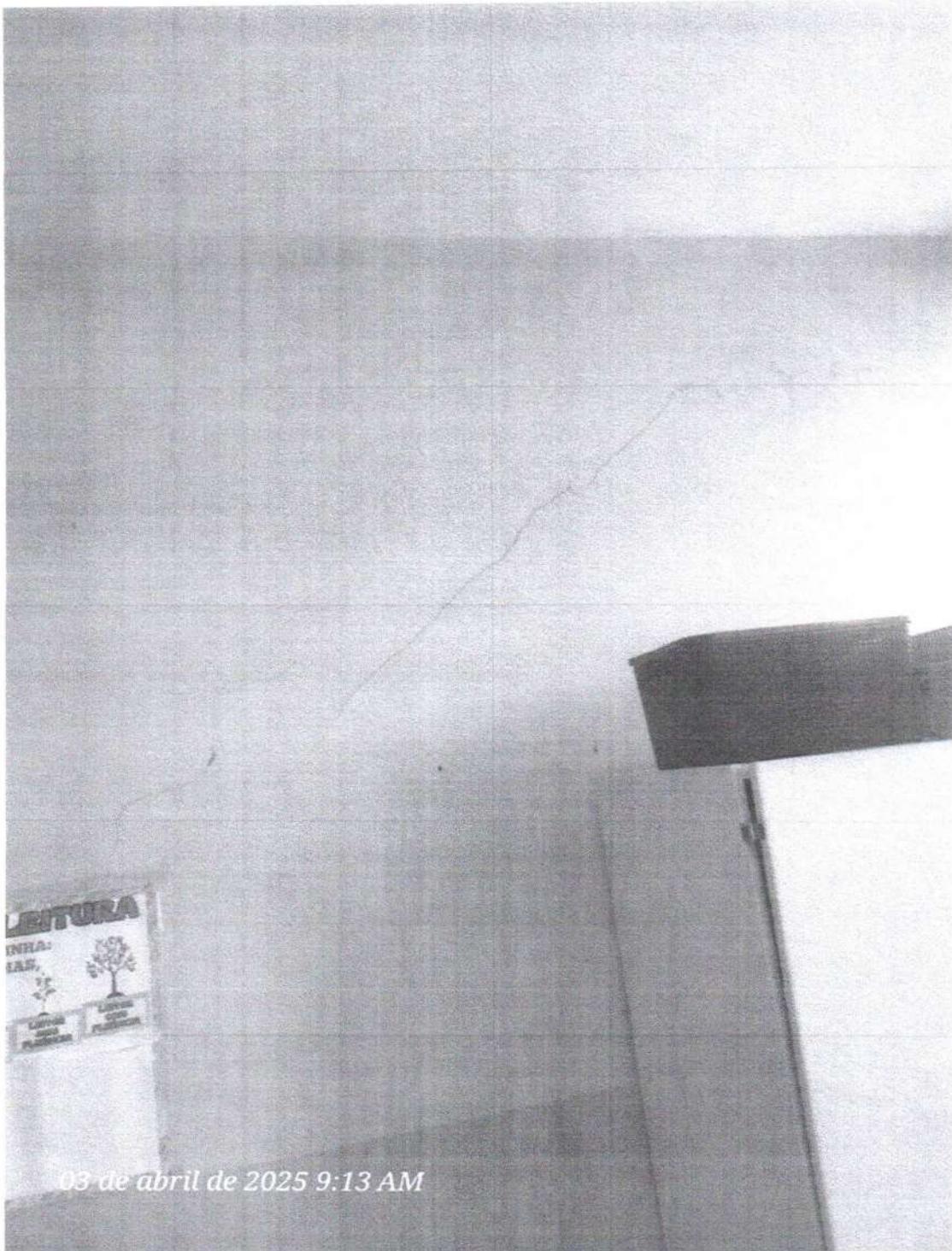




PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



5. DAS IMAGENS:



03 de abril de 2025 9:13 AM

Trincas nas salas de aula – Bloco “A”



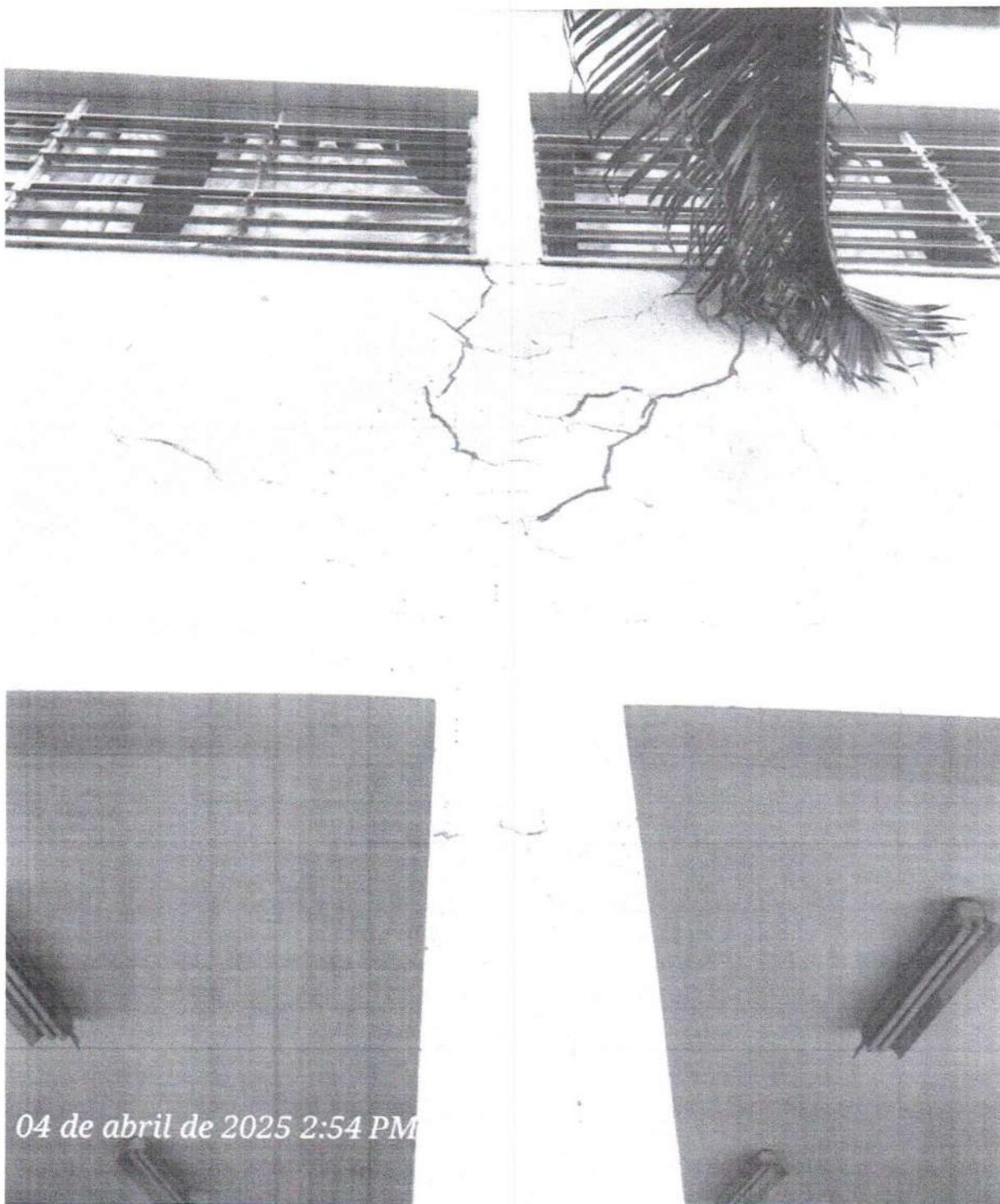
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



Fissuração intensa e rebaixo da calçada externa no Bloco “C”



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884

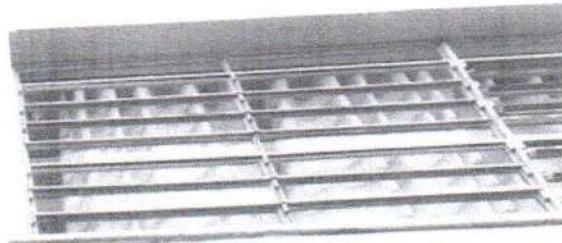
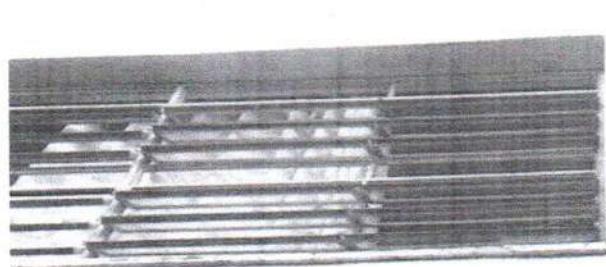
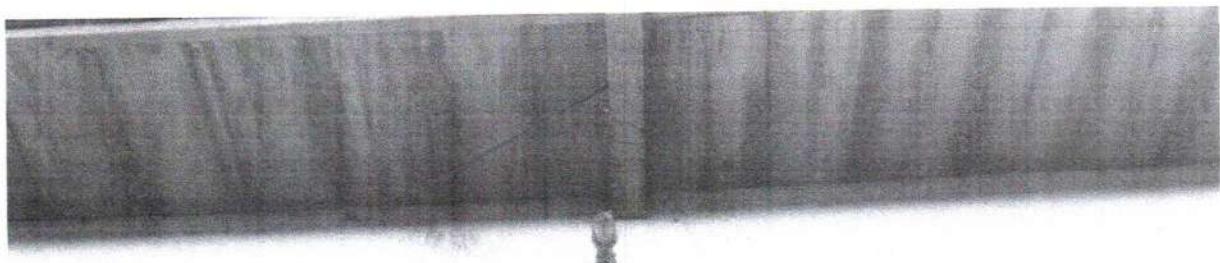


04 de abril de 2025 2:54 PM

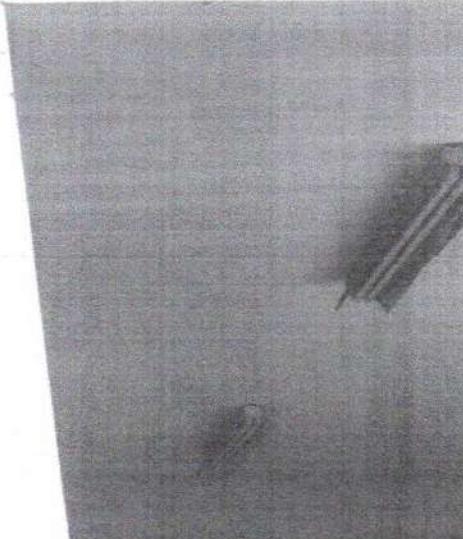
Fissuração intensa externa no Bloco "C"



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



04 de abril de 2025 2:54 PM



Fissuração intensa externa no Bloco “C”



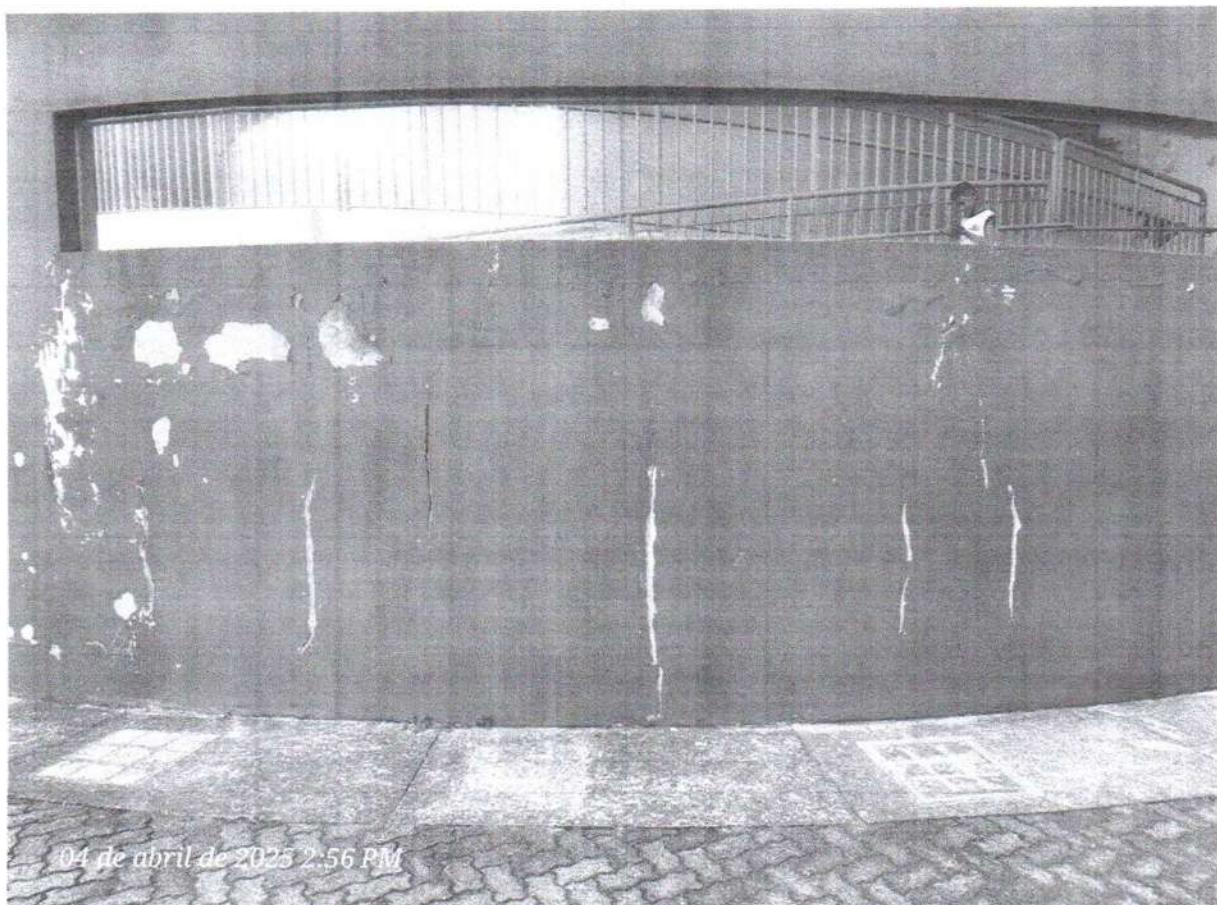
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



Fissuração intensa externa no Bloco "C"



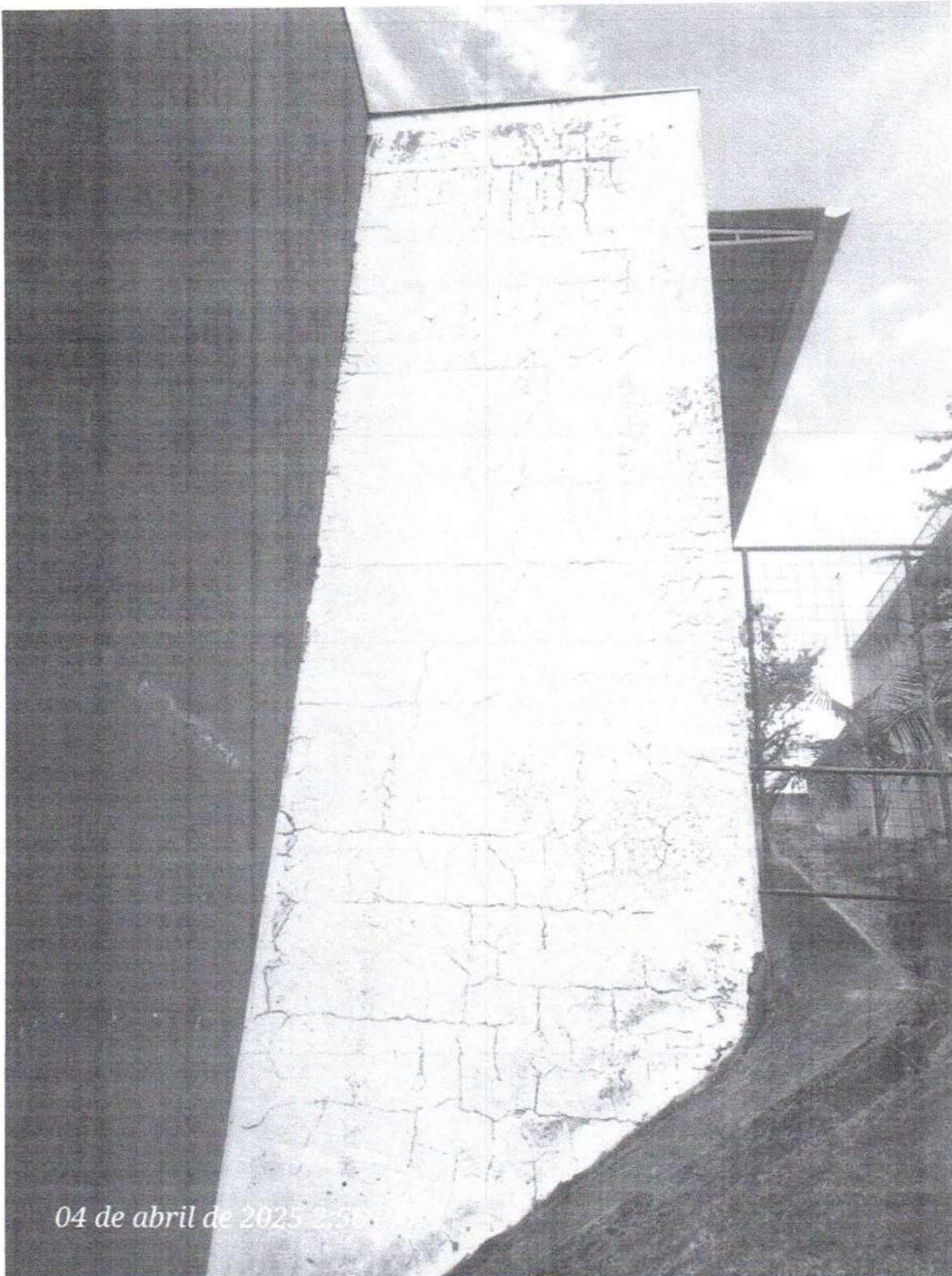
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



Trincas externas no Bloco “B”



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



04 de abril de 2025

Excesso de fissuração no Bloco “A”



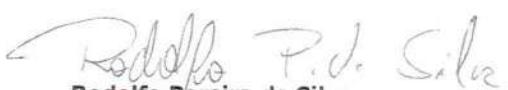
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



6. CONCLUSÕES:

Dada a complexidade e o excesso de patologias sugere-se:

- 1) Contratação de perícia especializada para avaliação estrutural, visando a execução futura de reparos e reforço de fundação de forma otimizada e certeira.
- 2) Realizar melhorias na drenagem e no estanqueamento entre os blocos e as calçadas perimetrais.


Rodolfo Pereira da Silva
Engenheiro II
Secretaria de Obras
CREA-SP: 5.069.317.167

Piedade, 08 de maio de 2025


Rodolfo Pereira da Silva
Engº Civil
CREA 5069317167/SP

Página 11 de 11



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



VISTORIA

Protocolo N° 03.783/2025

SOLICITAÇÃO: Realizar vistoria por solicitação da Secretaria de Educação pelo ofício S.M.E.C.E.L nº 372/2025 C.L.S/c.l.s

LOCAL – R. Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP

COORDENADAS: -23.717258246398245, -47.40945160710235

DATA DA DILIGÊNCIA: 03/04/2025 **PROFISSIONAL:** Eng. Rodolfo Pereira da Silva

1. DA PRELIMINAR:

Atendendo a solicitação da secretaria de Educação para verificar as patologias na escola supracitada.

2. DA LOCALIZAÇÃO:





3. DOS FATOS:

Em visita ao local, verificou-se um excesso de patologias em toda a escola como um todo, principalmente nas paredes perimetrais. A escola é dividida estruturalmente em 3 (três) partes “A”, “B” e “C”, portanto, há uma junta de dilatação entre cada parte. A escola foi inaugurada em 2008.

A parte “C”, tem dois pavimentos, e há salas de aula no pavimento superior e um pátio livre e banheiros no inferior. As principais manifestações patológicas estão na parte perimetral desse bloco “C”, em que há diversas fissuras e trincas, nas salas de aula e inclusive em algumas lajes. Em duas salas de aulas, colocou-se lâminas de vidro para monitoramento da evolução das fissuras e verificar quanto a estabilidade da estrutura como um todo. Há sinais de que houve uma acomodação dos pilares perimetrais.

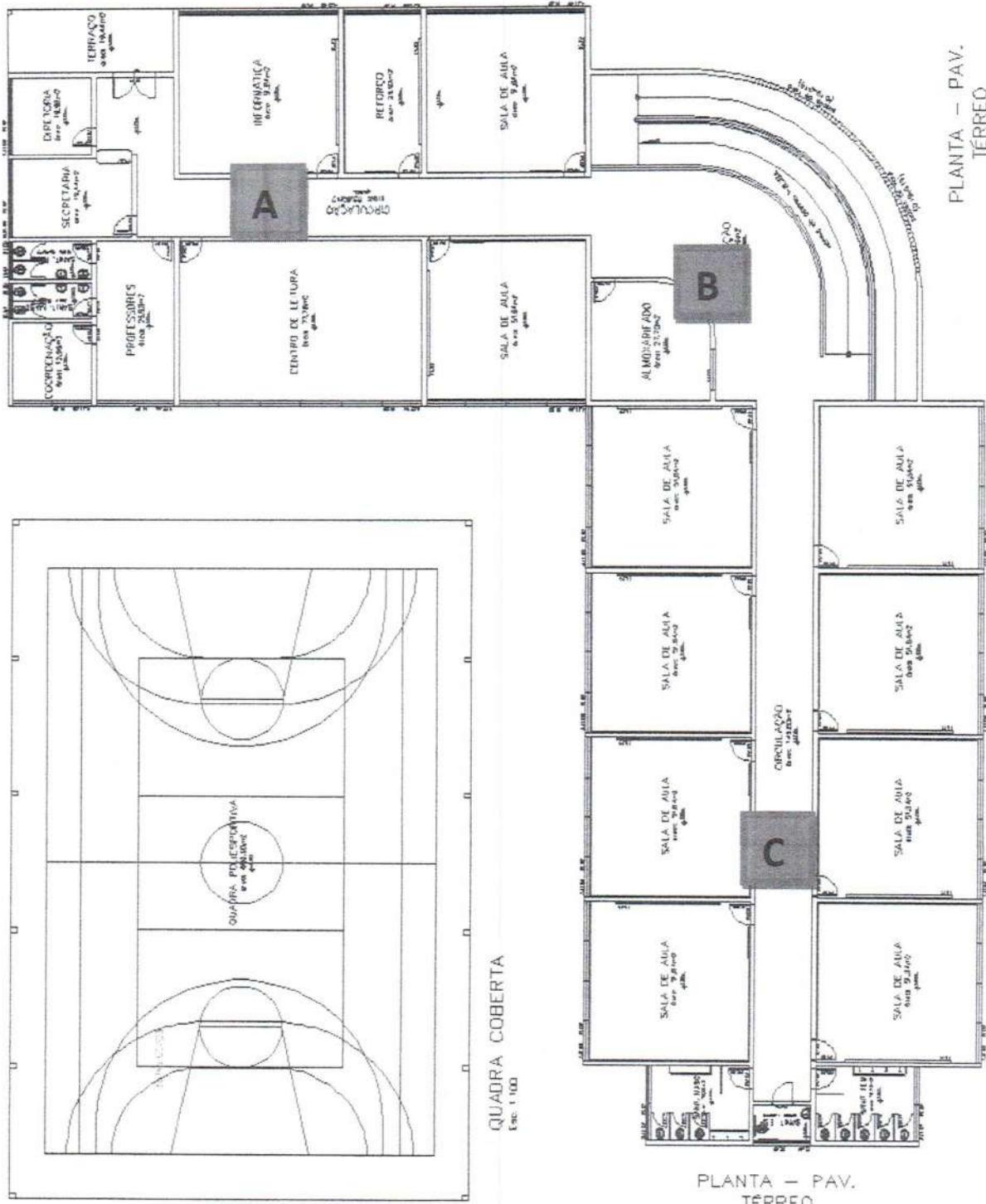
A parte “B” também é um bloco com dois andares, onde há uma rampa de acesso ao Bloco “A” e um refeitório no piso inferior. Também apresenta diversas manifestações patológicas nas paredes externas, como fissuras tipo “mapa”.

Na parte “C”, há salas de aulas e salas administrativas, é somente térreo e apresenta também diversas manifestações patológicas.

Em volta de toda a escola há um problema de caminhamento das águas pluviais. Metade da quadra poliesportiva, lança suas águas pluviais sobre o Bloco “C”, com canaleta insuficiente, colaborando assim para infiltração de água no solo. O mesmo ocorre em outros pontos da escola, ou seja, as águas pluviais da cobertura são lançadas na calçada ou canaleta, mas por falta de manutenção ou insuficiência das canaletas, uma parte acaba infiltrando entre a calçada e o prédio, contribuindo assim também para o processo de recalque do solo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884

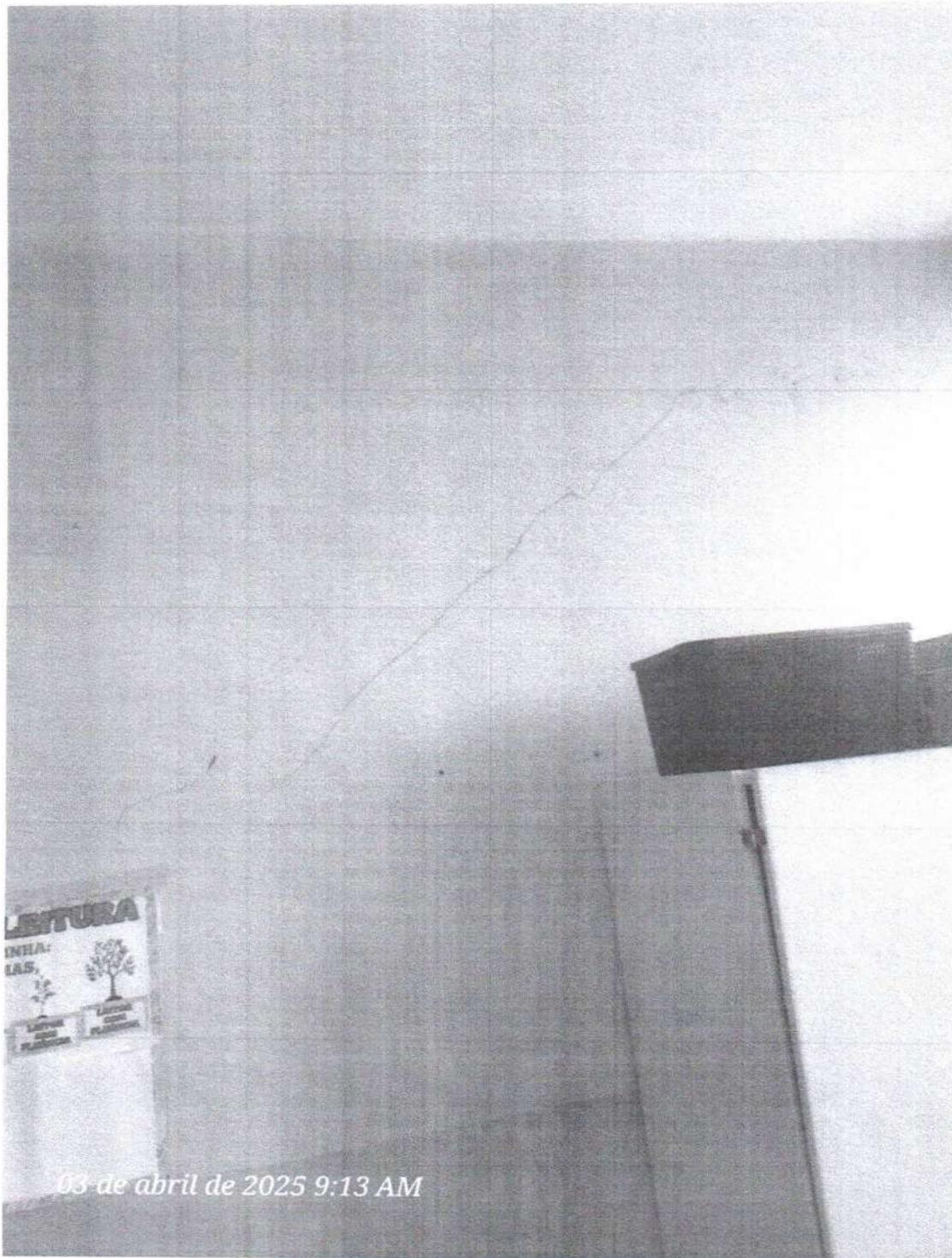




PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



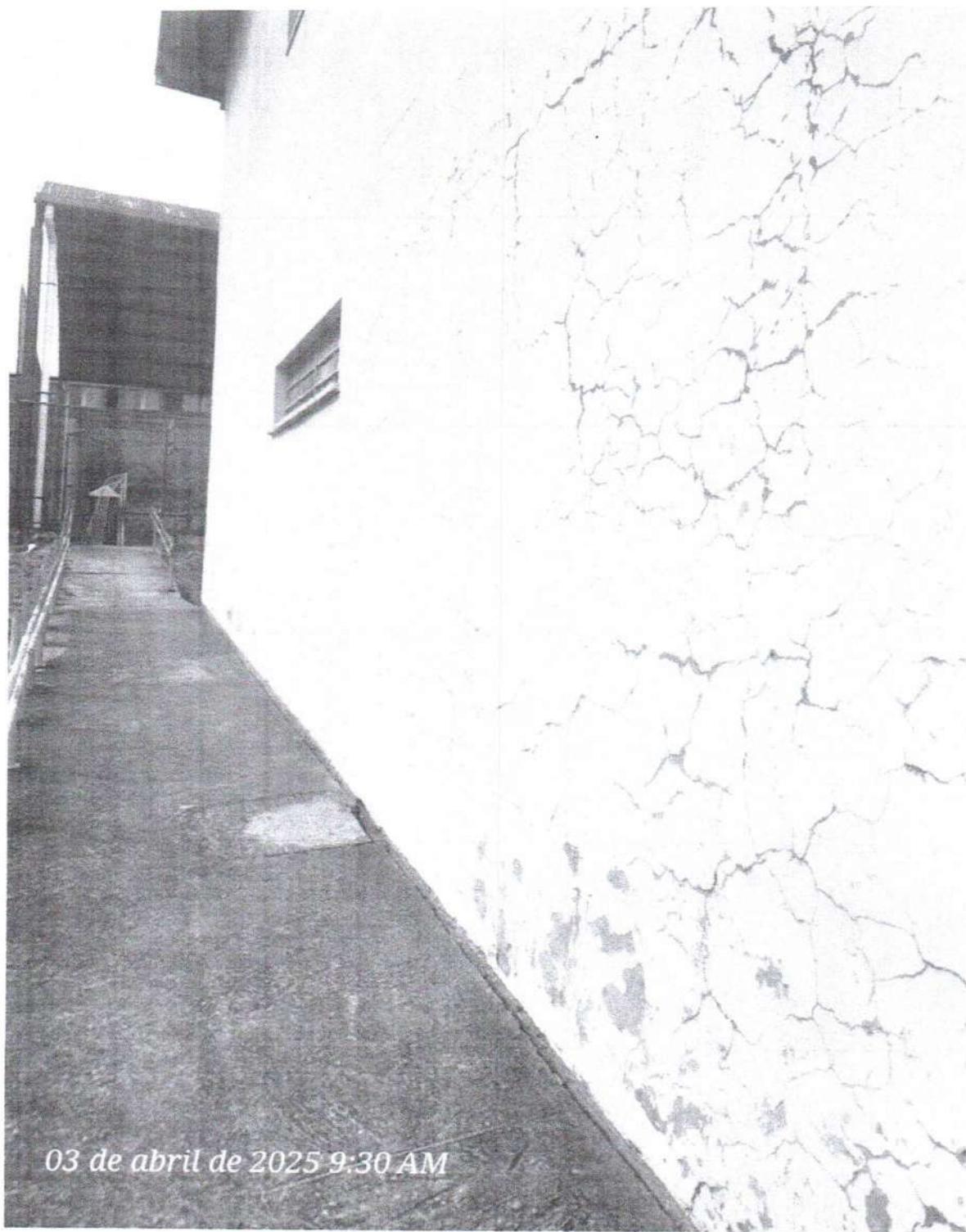
5. DAS IMAGENS:



Trincas nas salas de aula – Bloco “A”



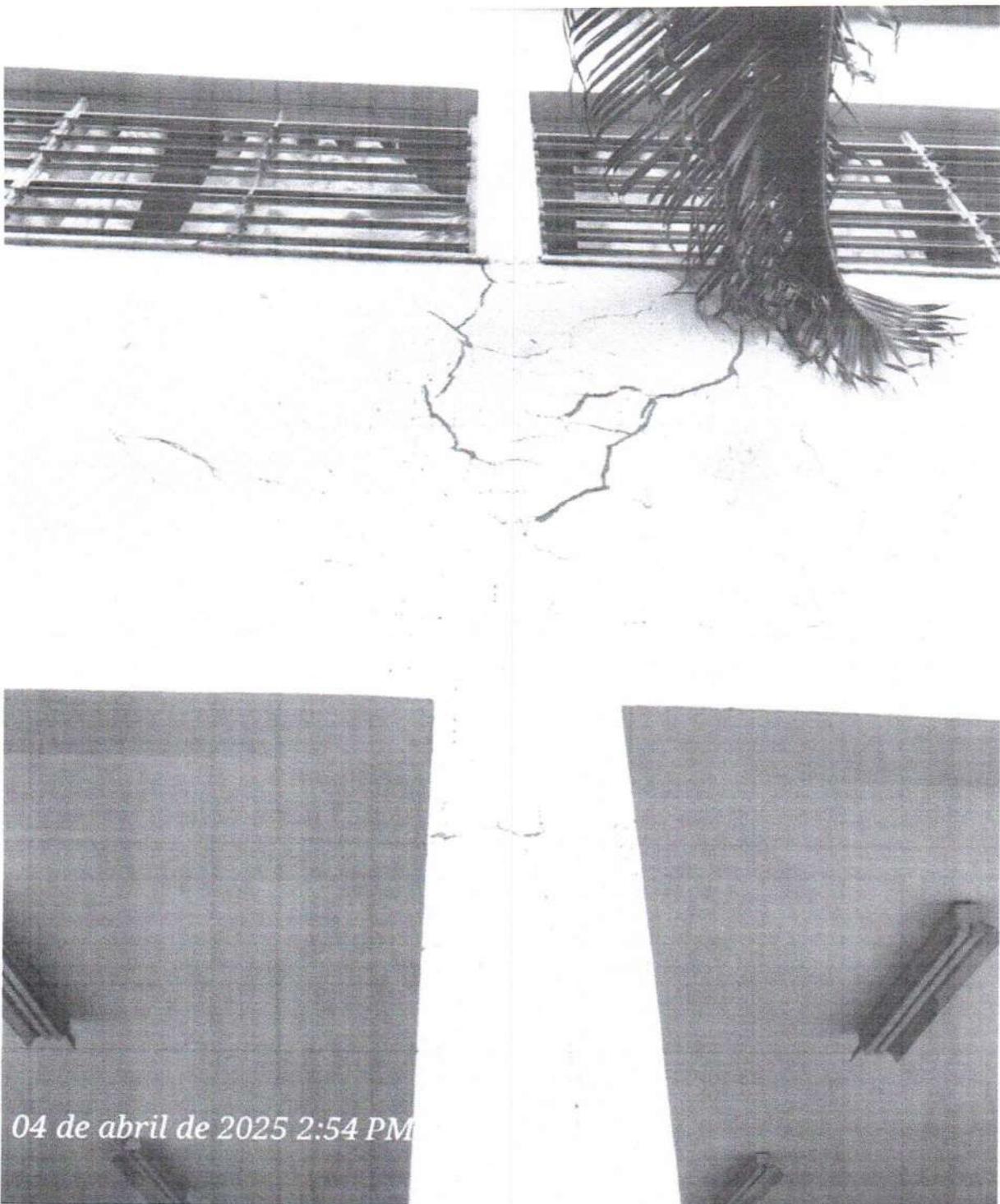
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



Fissuração intensa e rebaixo da calçada externa no Bloco “C”



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884

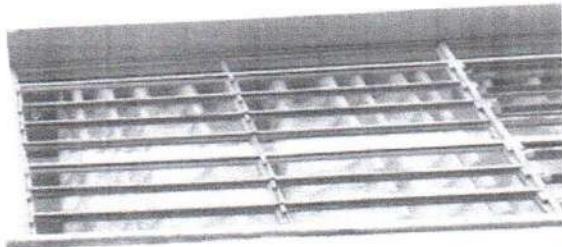
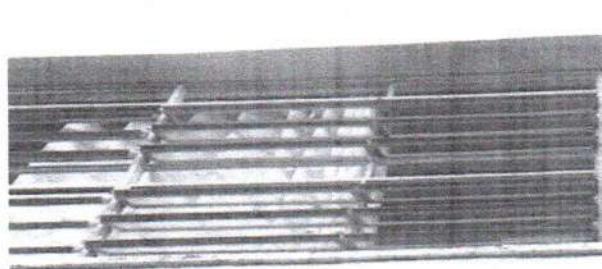
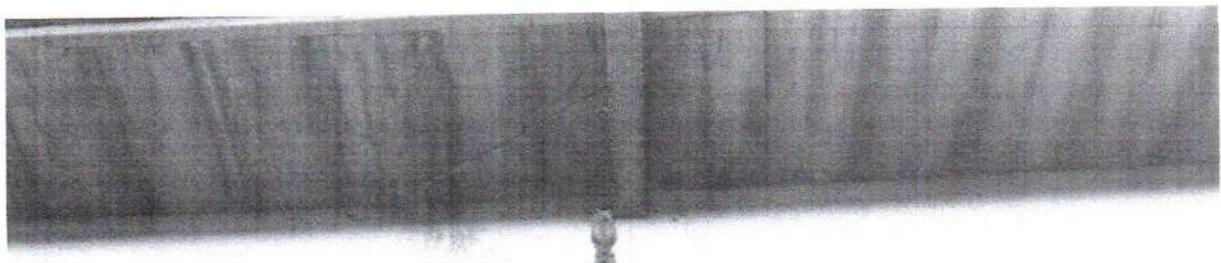


04 de abril de 2025 2:54 PM

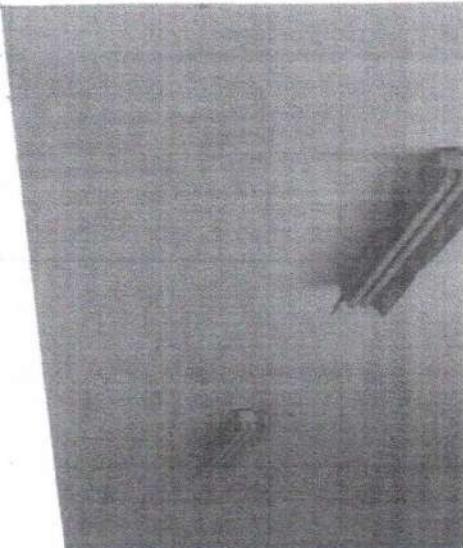
Fissuração intensa externa no Bloco "C"



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



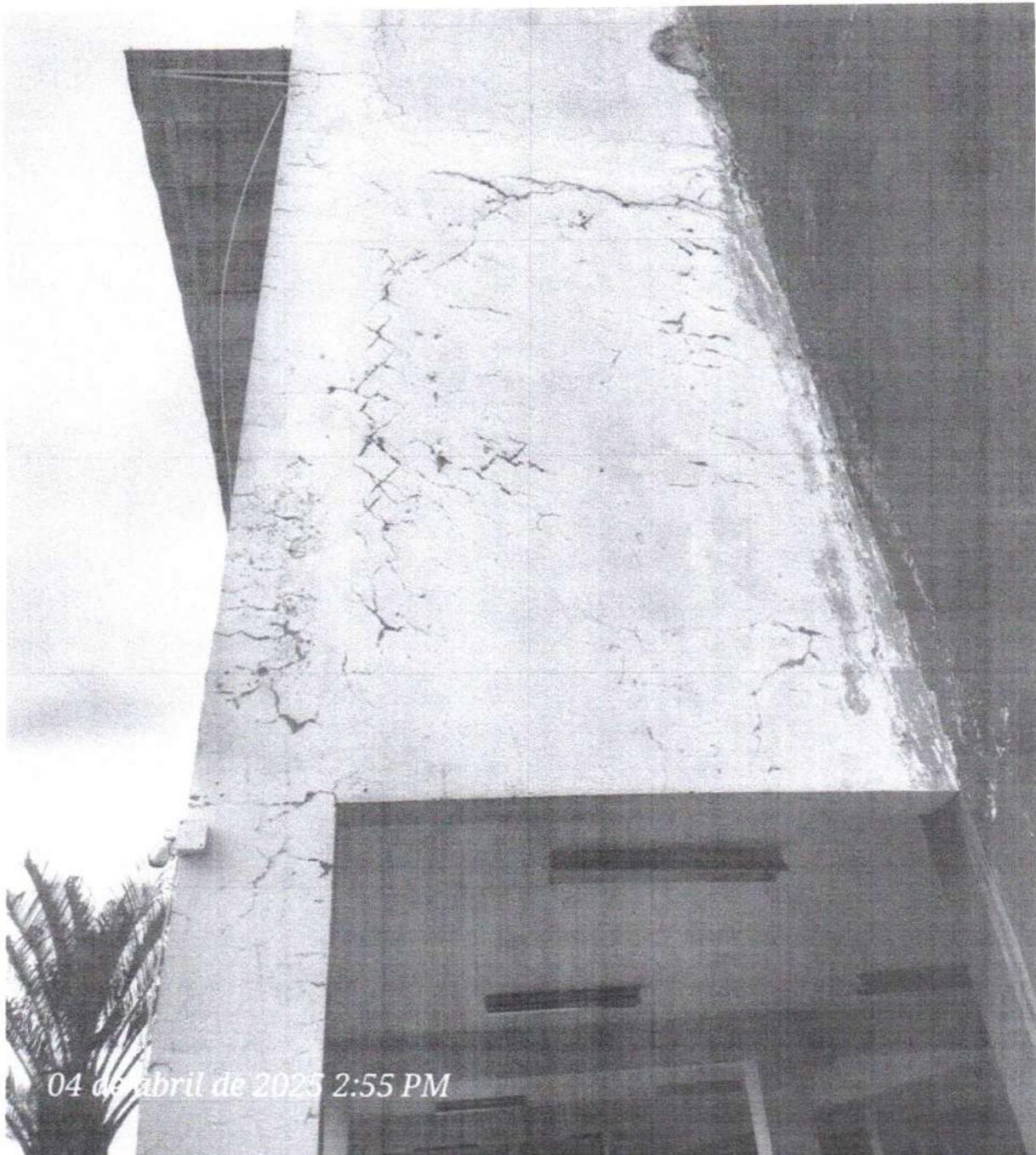
04 de abril de 2025 2:54 PM



Fissuração intensa externa no Bloco “C”



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884

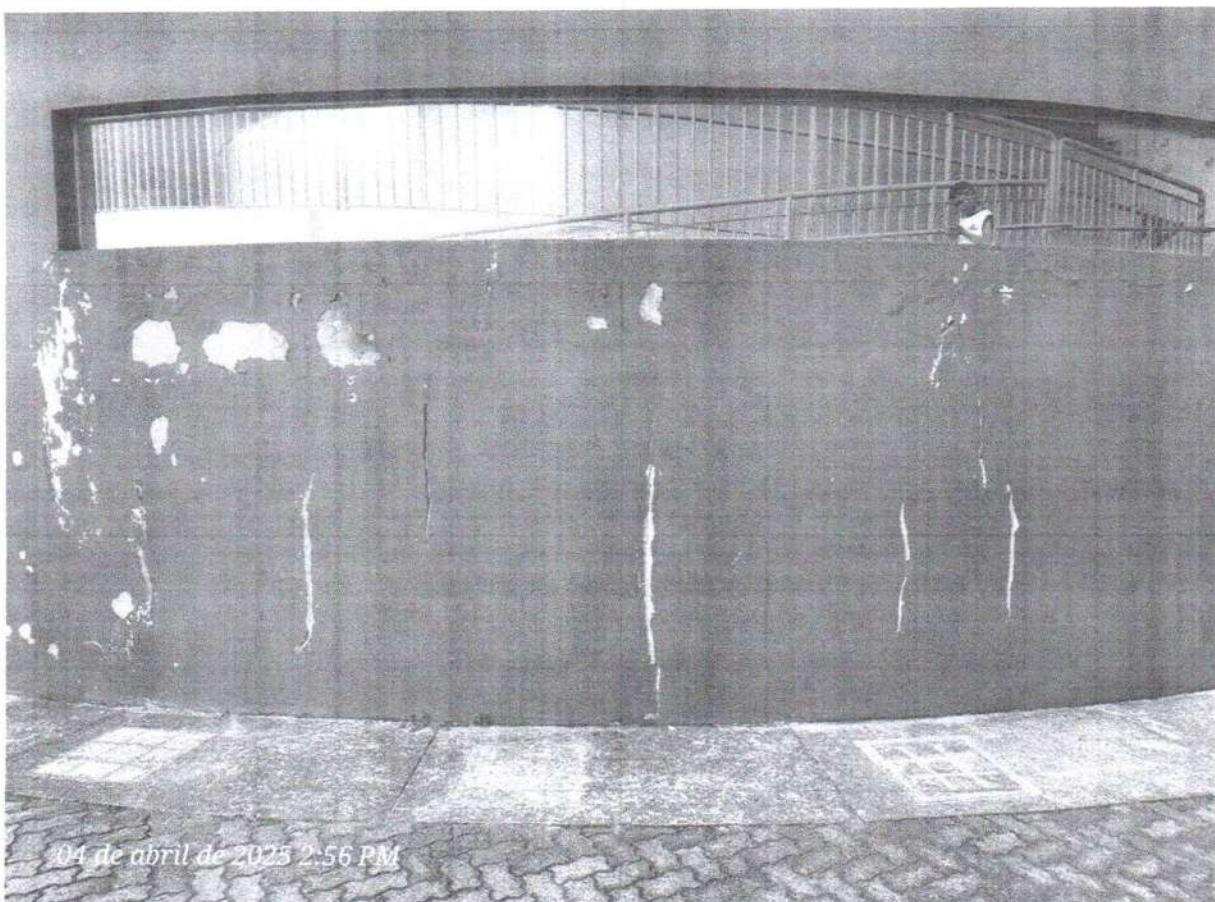


Fissuração intensa externa no Bloco “C”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Assinatura" (Signature).



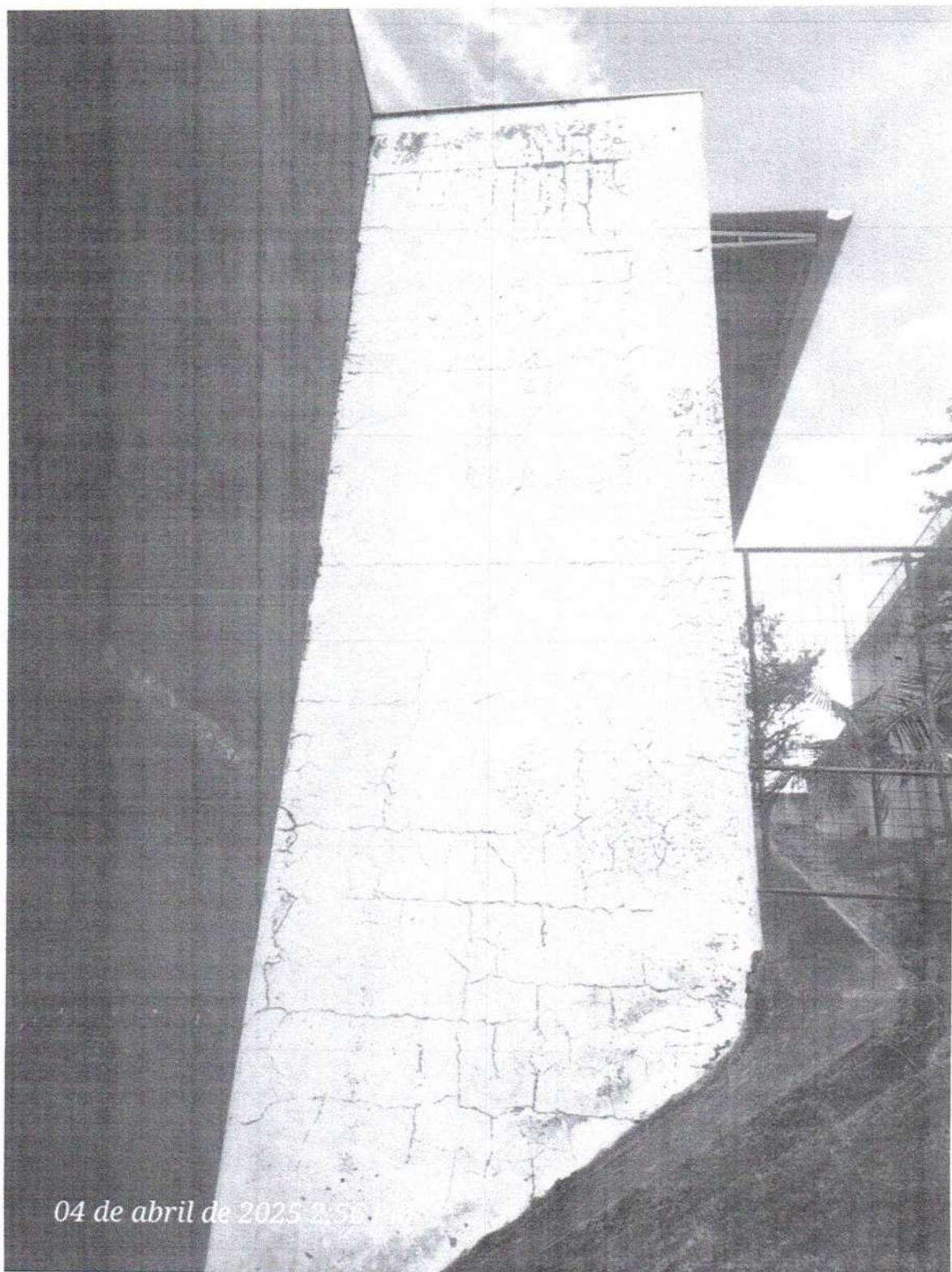
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



Trincas externas no Bloco “B”



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



04 de abril de 2025 25

Excesso de fissuração no Bloco “A”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Assinatura" (Signature).



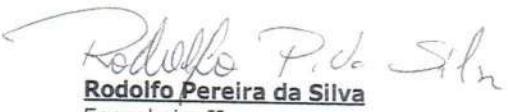
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Praça Raul Gomes de Abreu, 200
Centro – Piedade – SP – CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-3884



6. CONCLUSÕES:

Dada a complexidade e o excesso de patologias sugere-se:

- 1) Contratação de perícia especializada para avaliação estrutural, visando a execução futura de reparos e reforço de fundação de forma otimizada e certeira.
- 2) Realizar melhorias na drenagem e no estanqueamento entre os blocos e as calçadas perimetrais.



Rodolfo Pereira da Silva

Engenheiro II
Secretaria de Obras
CREA-SP: 5.069.317.167

Piedade, 08 de maio de 2025



Rodolfo Pereira da Silva
Engº Civil
CREA 5069317167/SP

Página 11 de 11



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400
E-mail: obras@piedade.sp.gov.br

Piedade, 24 de abril de 2025

A SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE

REFERENTE: Muro de divisa entre a ETEC e a escola EMEF "Prof. Maria Helena Guazzelli Rosa", na rua Francisco Antonio Correa, nº 531, Parque da Torre, Piedade-SP.

Processo 4248/2025

Prezados (as),

Conforme as vistorias realizadas por esta secretaria, faz-se necessário as seguintes ações:

- 1) Realizar a junta dilitação no muro a cada 20m, com novo pilar e fundação isolando as partes divididas; As juntas podem ser preenchidas com isopor e acabamento em PU.
- 2) Tratar as trincas realizando as costuras, conforme anexo.
- 3) Realizar um reforço estrutural de suporte ao muro, pelo lado da Escola "Maria Helena". Pode ser pilares e uma viga de amarração e apoio, numa altura de 1,5m, sendo os pilares executados entre os pilares existentes. Ou realizar escoramento com mourão de concreto.
- 4) Execução de pingadeira no topo do muro para evitar infiltrações de água.
- 5) Direcionamento correto das águas pluviais, colocação de novas canaletas e limpeza das canaletas existentes.

Atenciosamente,

Rodolfo Pereira da Silva
Engenheiro - II
Secretaria de Obras, Urbanismo e Habitação
CREA 5069317167/SP



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

SECRETARIA DE OBRAS, URBANISMO E HABITAÇÃO

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP

CEP. 18.170-000 - Caixa Postal 243

Telefone (15) 3244-8400 - Fax (15) 3244-3151

A Secretaria de Educação,

Piedade, 28 de julho de 2025.

REFERENTE:

Prezada Secretaria de Educação,

Segue relatório de vistoria na Escola Maria Helenna Guazzelli Rosa, localizada na Rua Francisco Antonio Correa, nº 531, Parque da Torre. Cabe lembrar, que foi realizado um processo a parte (nº 3624/2025) para contratação de um laudo pericial de avaliação estrutural da escola.

Sobre o Muro de divisa, foi encaminhado aos Serviços Públicos para realizar os reparos necessários, sob o protocolo nº 4.248/2025.

Cordialmente,



Rodolfo Pereira da Silva

Engenheiro II
Prefeitura de Piedade
Secretaria de Obras
CREA 5069317167/SP


Rodolfo Pereira da Silva
Engº Civil
CREA 5069317167/SP



Piedade, 29 de julho de 2025

Protocolo PMP 03468/2025

Prezado Senhor,
Renaldo Corrêa da Silva
Chefe de Gabinete
Prefeitura Municipal de Piedade
Piedade – SP

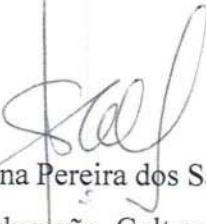
Assunto: Solicitação de contratação de empresa especializada

Venho por meio deste solicitar a contratação de empresa especializada para atendimento às demandas técnicas apontadas no Relatório de Vistoria constante nas folhas 1 a 11 do presente processo, com especial atenção às conclusões apresentadas na folha 11, conforme parecer técnico assinado pelo engenheiro responsável, Sr. Rodolfo Pereira da Silva – CREA nº 5069317167/SP.

Ressaltamos a grande preocupação desta Secretaria com os apontamentos técnicos registrados na folha 2 do referido relatório, especialmente no que tange aos riscos identificados e às possíveis consequências da permanência das condições atuais. Tais considerações evidenciam a urgência e a importância da adoção imediata das providências indicadas pelo profissional responsável.

Reforçamos, portanto, a necessidade de que os serviços sejam executados em total conformidade com as recomendações técnicas descritas, a fim de garantir a segurança, a integridade e o pleno funcionamento da edificação vistoriada.

Respeitosamente,


Kátia Cristina Pereira dos Santos

Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE CHEFIA DE GABINETE

Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Caixa Postal 243
Telefone (15) 3244-8400
E-mail: gabinete@piedade.sp.gov.br

Piedade, 04 de agosto de 2025.

Protocolo PMP nº 3468/2025

À

Secretaria de Obras, Urbanismo e Habitação

Considerando a análise técnica realizada pelo engenheiro responsável Rodolfo Pereira da silva, a qual atesta a necessidade de execução de serviço de reforma estrutural, e tendo em vista a solicitação formal da Secretaria da Educação, encaminhamos essa demanda ao Setor de Obras, para que dê prosseguimento às providências necessárias à contratação do referido serviço.

Aproveitamos a oportunidade para renovar nossos protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Renaldo Corrêa da Silva".
Renaldo Corrêa da Silva

Prefeito Em Exercício



Eng Diogo I Keisaniko Engenharia

28/08/2025



1266A-LAUDO-ESCOLA-PEDADE-

R01.pdf

PDF • 22 MB

00:59

LAUDO DE INSPEÇÃO ESTRUTURAL - ESCOLA PIEDADE

 De Keisanko - Estrutural <estrutural@keisankoengenharia.com.br>
Para <eng.rodolfo@piedade.sp.gov.br>
Data 2025-07-24 17:17

 1266A-LAUDO-ESCOLA-PIADEDE-R00_comprimido.pdf (~7.6 MB)

-- Prezado Engº Rodolfo, boa tarde, espero lhe encontrar bem.

Segue anexo Laudo de Inspeção com ART anexada.

Atenciosamente,



ENGENHEIRO CIVIL DIOGO FREITAS
Especialista em Estruturas e Patologias da Construção Civil

✉ Telefone (15) 99714-8465
✉ E-mail: estrutural@keisankoengenharia.com.br
🌐 Site: www.keisankoengenharia.com.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE VOTORANTIM
Secretaria de Finanças
Nota Fiscal de Serviços Eletrônica - NFS-e

| |
|---|
| Número da Nota 24 |
| Data de Emissão 25/07/2025 |
| Data e Hora da Competência 25/07/2025 às 14:36:36 |
| Código de Verificação 2403-8098-9912 |

| PRESTADOR DE SERVIÇOS | | | | |
|-----------------------|-------------------|--|------------------------|-----------------|
| | CNPJ | 28.502.093/0001-71 | Cód. Mobiliário | 37936 |
| | Nome | KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS LTDA | Insc. Mun. | 37936 |
| | Logradouro | RUA-JOAO XAVIER PONTES | RG/IE | 717.297.080.112 |
| | Bairro | PROTESTANTES | Número | 56 |
| | Município | VOTORANTIM | CEP | 18111-050 |
| | | | UF | SP |

Situação Optante do Simples Nacional
Telefones
E-Mail's



| TOMADOR DE SERVIÇOS | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|--|--|----------------------|
| CPF/CNPJ | 46.634.457/0001-59 | | | RG/IE |
| Inscrição Mun. | 0 | | | |
| Nome | PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE | | | |
| E-mail | compras@piedade.sp.gov.br; | | | Telefone |
| Inf. Comp. | | | | |
| Logradouro | -PRAÇA RAUL GOMES DE ABREU | | | Número 200 |
| Bairro | CENTRO | | | CEP 18170-000 |
| Município | PIEDADE | | | UF SP |
| Complemento | | | | País BRASIL |

| DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS | | | | | |
|----------------------------|--|---------------|------|----------|----------|
| Serviço | Descrição | Vlr. Unitário | Qtde | Desconto | Total |
| 7 | 108.009.00033/EXECUÇÃO DE PARECER TÉCNICO SOBRE ESTRUTURA E PATOLOGIAS DO IMÓVEL COM EMISSÃO DE ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) | 7.000,0000 | 1,00 | 0,00 | 7.000,00 |

Valor Total dos Serviços - R\$ 7.000,00

INFORMAÇÕES REFERENTES A DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS
SERVIÇO DE ENGENHARIA : Laudo estrutural de Engenharia civil na escola EMEF Prof. Maria Helena Guazzelli Rosa - Localizada na Rua Francisco Antônio Corrêa,531 Parque da Torre - Piedade Cep: 18.170-000
PEDIDO DE COMPRA: 1407/2025-0 PROCESSO N°3624/2025 EMPENHO 2885/2025 - 02/06/2025
VALOR DO SERVIÇO: R\$ 7.000,00
DADOS BANCÁRIOS:
Banco Santander
Agência 1650
Conta 1300123

| TRIBUTOS | | | | | |
|-----------|--------------|------------|----------|------------|------------------------|
| PIS (R\$) | COFINS (R\$) | INSS (R\$) | IR (R\$) | CSLL (R\$) | Outras Retenções (R\$) |

VALOR TOTAL DA NOTA = R\$ 7.000,00

| | | |
|--|--|---|
| Atividade 07.01-ENGENHARIA, AGRONOMIA, AGRIMENSURA, ARQUITETURA, GEOLOGIA, URBANISMO, PAISAGISMO E CONGÊNERES; | Dedução de Materiais Não | Responsável pelo imposto Prestador dos Serviços |
| Operação Sem Lançamentos de Materiais/Equipamentos | Local do Serviço Dentro do Município | |
| Situação da Nota Fiscal Simples Nacional | Vir. Total das Deduções (R\$) 0,00 | Vir. Total Retido (R\$) 0,00 |
| Aliquota (%) 2,1700 | Base de Cálc. (R\$) 7.000,00 | Vir. do ISS (R\$) 151,90 |

VALOR LÍQUIDO DA NOTA = R\$ 7.000,00

| OUTRAS INFORMAÇÕES (RESERVADO AO FISCO) | | |
|---|--|--|
| Nota Fiscal emitida com fundamento na Lei 1602/2001 (Código Tributário Municipal) e Decreto nº 5543/2019. | | |

| |
|--|
| Recebí(emos) do Prestador: KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS LTDA CNPJ: 28.502.093/0001-71 |
| Os serviços constantes da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica n.º 24 emitida em 25/07/2025 às 14:36:36 - Cód Verif 2403-8098-9912 |
| Condições de Pagamento: Vencimento: 25/07/2025 Valor Total R\$ 7.000,00 Valor Líquido R\$ 7.000,00 |

Ass: _____ em _____ / _____ / _____
Assinatura do Destinatário/Tomador do(s) Serviço(s) Data da Assinatura



LAUDO DE INSPEÇÃO ESTRUTURAL

CLIENTE: DEFESA CIVIL PIEDADE/SP

LOCALIZAÇÃO: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000

ANO: 2025

ENGENHEIRO CIVIL DIOGO FREITAS
Especialista em Estruturas e Patologias da Construção Civil

-
- ⌚ Telefone (15) 99714-8465
 - ✉ E-mail: estrutural@keisankoengenharia.com.br
 - 🌐 Site: www.keisankoengenharia.com.br

Sumário

| | | |
|-----|--|-----|
| 1. | IDENTIFICAÇÃO DA OBRA..... | 2 |
| 2. | BREVE METODOLOGIA..... | 2 |
| 3. | INTRODUÇÃO | 2 |
| 4. | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | 2 |
| 5. | DESCRÍÇÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO..... | 3 |
| 6. | MÉTOLOGIA DE INSPEÇÃO | 3 |
| 7. | PRIORIDADES EM PATAMARES DE URGÊNCIA..... | 3 |
| 8. | CLASSIFICAÇÃO DAS IRREGULARIDADES CONSTATADAS | 5 |
| 9. | DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES..... | 5 |
| 10. | INSPEÇÃO VISUAL..... | 6 |
| 11. | ENSAIOS DE CAMPO..... | 50 |
| 12. | RECÁLCULO ESTRUTURAL | 69 |
| 13. | DIAGNÓSTICOS | 76 |
| 14. | PROGNÓSTICO | 84 |
| 15. | RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE TERAPIAS E RECUPERAÇÕES..... | 84 |
| 16. | CONCLUSÃO | 105 |
| 17. | ANEXOS..... | 105 |

1. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Solicitante: Sr. Rodolfo – Defesa Civil de Piedade/SP

Localização: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000

Assunto: Relatório de inspeção estrutural

Edificação: Institucional/Escola de dois pavimentos

2. BREVE METODOLOGIA

O relatório apresentado a seguir contém o descritivo das atividades desenvolvidas em campo, registros fotográficos, ensaios, análises normativas e técnicas acerca das anomalias existentes na estrutura inspecionada.

3. INTRODUÇÃO

Os serviços executados pela equipe técnica, foram fundamentados na necessidade de avaliar as atuais condições da estrutura de concreto armado da edificação principal da escola EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa, localizada em Piedade/SP.

Para tanto, nos dias 11/06, 25/06 e 11/07/2025 foram desenvolvidas atividades em campo, como inspeção visual, ensaios, análises técnicas e registros fotográficos.

Por meio das informações obtidas nas visitas técnicas, nos ensaios e no processo de recálculo estrutural tornou-se possível determinar as causas das anomalias existentes na estrutura.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Estrutural: Não existente.
- Projeto Arquitetônico: Solicitado e disponibilizado.
- Projeto Hidráulico: Não solicitado.
- Projeto Elétrico: Não solicitado.
- Registros fotográficos: Não solicitado.

5. DESCRIÇÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO

Localização: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000.

Data de Início da Obra: Não se tem histórico.

Data de Início de Ocupação: 28 de novembro de 2008.

Tipo de uso: Institucional/Escola.

Intervenções, Reformas e Alterações: Não foram realizadas modificações ou ampliações.

Pavimentos: Construção de dois pavimentos.

Área Construída: Aproximadamente 1.900,00 m².

6. MÉTOLOGIA DE INSPEÇÃO

Para a elaboração deste relatório de inspeção estrutural, realizamos vistoria na estrutura ora comentada.

A inspeção retrata as reais condições técnicas e funcionais do local, analisando seu grau de comprometimento quanto à solidez, desempenho e segurança.

Por meio das inspeções e análises técnicas, possibilitou-se estabelecer as causas das anomalias e suas futuras consequências, envolvendo a solidez, desempenho e segurança dos locais avaliados.

Para um melhor entendimento, citaremos abaixo as classificações das edificações segundo norma ABNT NBR 16747:2020.

7. PRIORIDADES EM PATAMARES DE URGÊNCIA

CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE URGÊNCIA:

I - CRÍTICO: risco iminente contra saúde, segurança e solidez;

II - REGULAR: risco da funcionalidade;

III - SATISFATÓRIO: risco de desvalorização precoce do imóvel;

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO:

Esta classificação está intimamente ligada ao grau de urgência para os níveis de aprofundamento da Inspeção Técnica realizada.

I – CRÍTICO: a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a saúde, segurança e solidez, implicando em falta de condições de uso e falta de condições de reparos.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 1: ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Também devem ser classificadas no patamar “Prioridade 1” as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente;

II – REGULAR: a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a funcionalidade, deterioração e comprometimento de uso, implicando na necessidade de reparos.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 2: ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários;

III – SATISFATÓRIO: quando não existirem anomalias significativas, estando a edificação com plano de manutenção normal e satisfatório.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 3: ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência porque a perda parcial de desempenho não tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, não causa prejuízo à operação direta de sistemas e não compromete a saúde e segurança do usuário.

8. CLASSIFICAÇÃO DAS IRREGULARIDADES CONSTATADAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS CONFORME NORMA ABNT NBR 16747:2020:

Anomalias caracterizam-se pela perda de desempenho de um elemento, subsistema ou sistema construtivo e são ainda divididas em:

ANOMALIA ENDÓGENA: Quando perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução;

ANOMALIA EXÓGENA: Quando a perda de desempenho se relaciona a fatores externos à edificação, provocados por terceiros;

ANOMALIA NATURAL: derivados da natureza como abalos sísmicos, inundações, vendavais e outros.

ANOMALIA FUNCIONAL: Quando a perda de desempenho se relaciona ao envelhecimento natural e consequente término da vida útil.

9. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Inicialmente foi realizado o planejamento das atividades juntamente ao cliente, alinhando as necessidades técnicas da inspeção e elegendo o melhor dia para a visita técnica.

Após esta etapa deu-se início às atividades de campo, onde a avaliação do quadro clínico foi dividida em quatro modalidades distintas, a saber:

- **Inspeção visual:** que objetivou o levantamento detalhado da atual situação da estrutura, por meio de avaliação visual e fotográfica.
- **Análises técnicas:** no local a equipe técnica verificou pessoalmente as anomalias que a estrutura aponta, detalhes técnicos e demais informações pertinentes a esta vistoria.
- **Levantamento cadastral:** fazendo uso de equipamentos digitais, a equipe técnica verificou a estrutura, levantando a posição, dimensionamento e disposição dos elementos estruturais no muro de arrimo.
- **Ensaios técnicos:** por meio de equipamentos manuais e digitais, a equipe técnica realizou ensaios (testes) na estrutura para melhor entendimento das anomalias existentes.

10. INSPEÇÃO VISUAL

Foi executada inspeção visual e análises técnicas na estrutura visando obter informações precisas e reais de suas atuais condições, bem como correlacionar às anomalias às suas causas. O cadastro das anomalias foi realizado com auxílio do kit de inspeção contendo equipamentos de medição (trenas) e de registro fotográfico (câmera fotográfica).

Devido às complexas naturezas dos efeitos ambientais sobre as estruturas e sua consequente resposta, as manifestações patológicas são preponderantemente a causa das intervenções em estruturas.

A título de esclarecimento, as manifestações patológicas são defeitos que se instalam nas edificações e que a tornam doentia. Na sua evolução, pode ocorrer uma deterioração das partes afetadas e até mesmo a ruptura, comprometendo seu desempenho e a estabilidade da estrutura. Em outras palavras, às vezes, uma simples fissura ou umidade pode ser o sinal de que algo grave está acontecendo com a sua estrutura.

ANOMALIAS:

Abaixo classificaremos as estruturas de acordo com Grau de Risco conforme Tabela para um plano de manutenção seguro.

| CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| RISCO | CLASSIFICAÇÃO | INÍCIO DA EXECUÇÃO EM |
| I – CRITICO (P1) | 5 e 6 | ATÉ 6 MESES |
| II – URGENTE (P2) | 3 e 4 | ATÉ 12 MESES |
| III – ALERTA (P3) | 1 e 2 | ATÉ 24 MESES |

P=Prioridade

TABELA DE REFERÊNCIA PARA ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO:

| AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE COMPONENTES | | | |
|---|---|---|-----------|
| COMPONENTE | TIPO DE DANO | CONDIÇÃO | AVALIAÇÃO |
| Pilares, vigas, lajes, escadas, paredes, guarda-corpos, blocos e demais elementos de concreto armado. | Trincas, cisalhamento, fragmentação, deterioração da camada de cobrimento por ataque químico, desplacamento, ciclo de gelo-degelo, corrosão, abrasão ou impacto, armadura exposta e corroída. Descrição dos padrões de trincas: -Capilar: até 0,1 mm -Fina: > 0,1 mm e ≤ 0,3 mm -Média: > 0,3 mm e ≤ 0,7 mm -Elevada: > 0,7 mm e ≤ 1,0 mm -Significativa: > 1,0 mm -Severa: > 6,0 mm | Estrutura nova. | 1 |
| | | Boa condição, nenhum dano ou deterioração aparente. Trincas normais, amplamente espaçadas. | 2 |
| | | Deterioração mínima. Trincas finas, fragmentação mínima, alguma deterioração no cobrimento, abrasão ou dano mecânico mínimo, cisalhamento mínimo, corrosão mínima evidenciada por manchas ou eflorescência. | 3 |
| | | Deterioração moderada. Média a elevadas trincas ou fragmentação. Corrosão ativa da armadura com perda de seção. Evidência considerável de vazamento ou lixiviação na parte inferior. | 4 |
| | | Deterioração significativa. Concreto com trincas elevadas a severas, extensa fragmentação e perda de cobrimento (desplacamento) ou seção do concreto. Corrosão severa e ruptura das armaduras. | 5 |
| | | Inutilizável, colapsada ou perdida. | 6 |

VISTAS GERAIS DA EDIFICAÇÃO



Foto 1 – Vista do memorial da obra



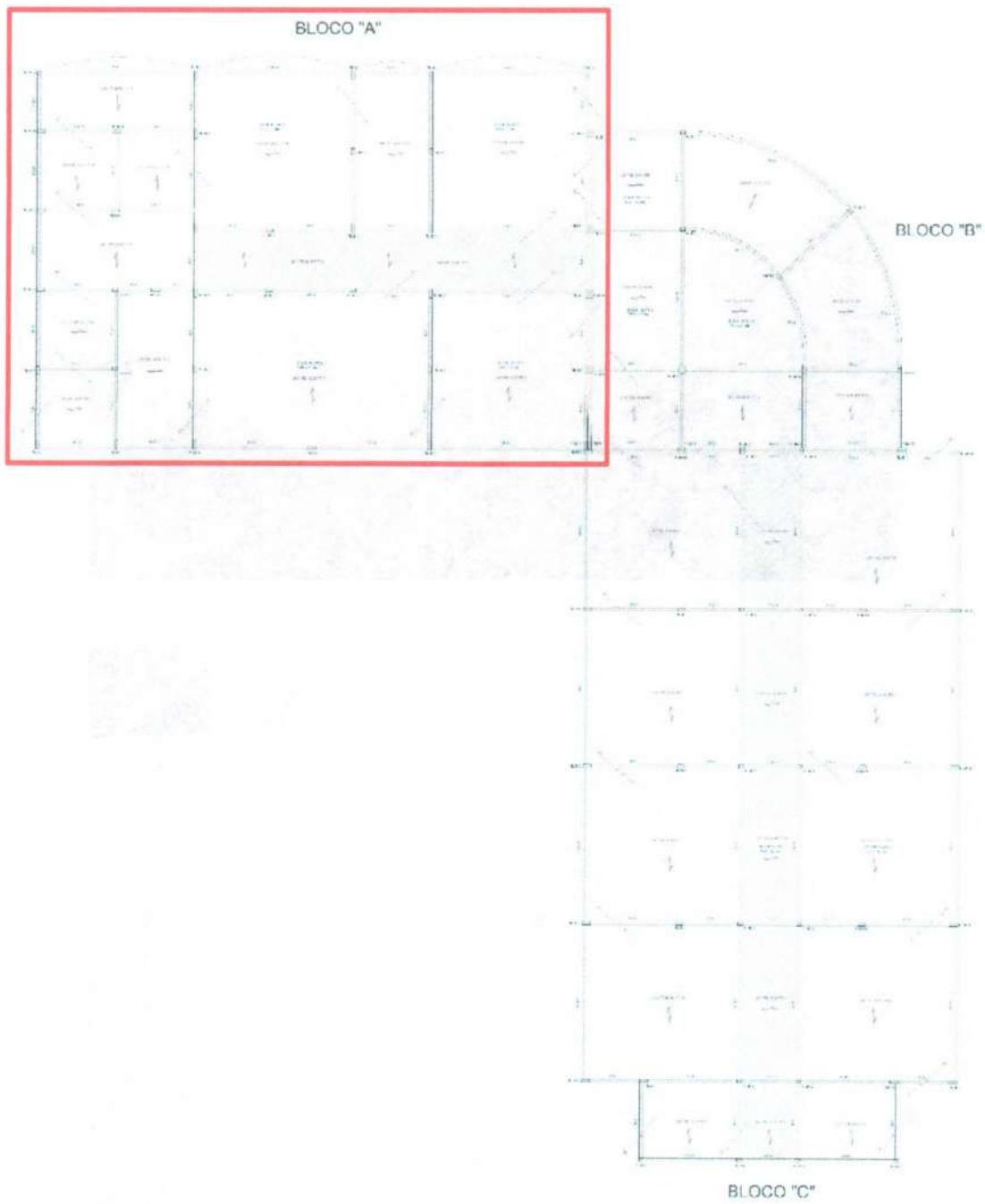
Foto 2 - Vista geral da fachada leste do bloco "C"

KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

E-mail: estrutural@keisankoengeharia.com.br

Telefone (15) 99714-8465 Site: www.keisankoengeharia.com.br

BLOCO "A"



BLOCO "A" – SALA DE LEITURA

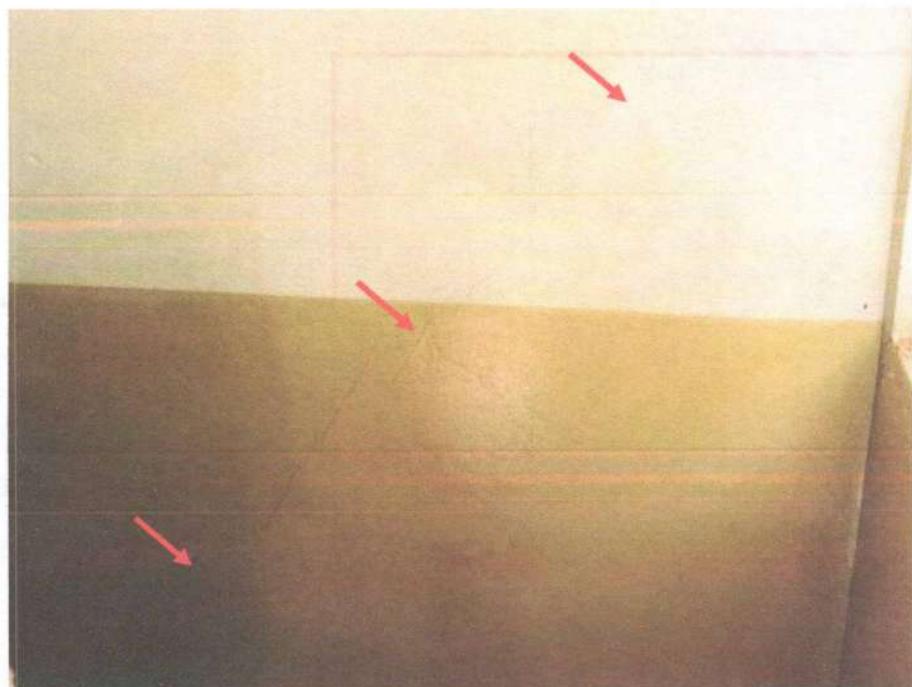


Foto 3 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

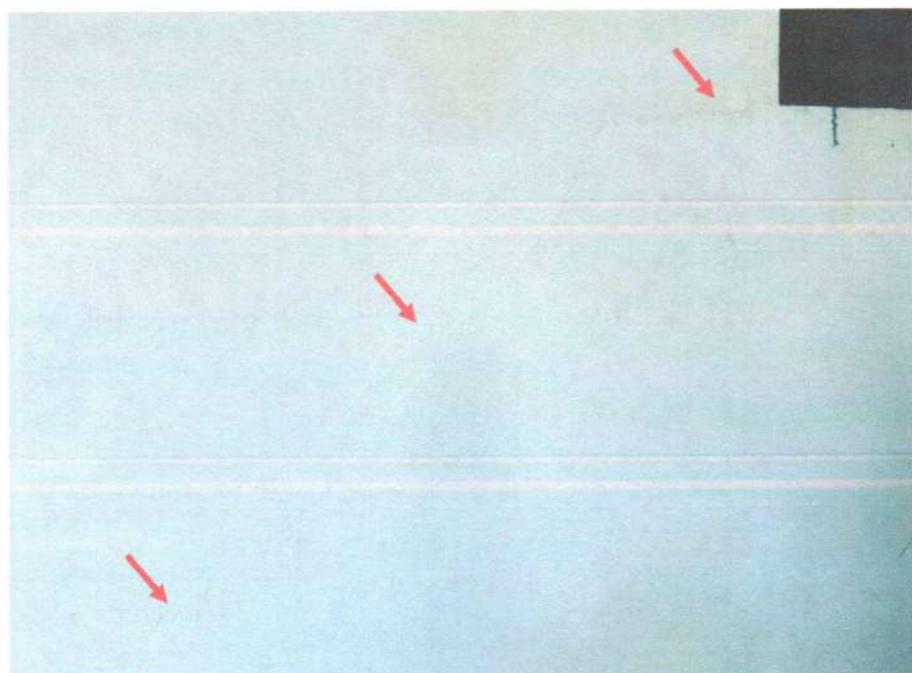


Foto 4 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – COORDENAÇÃO

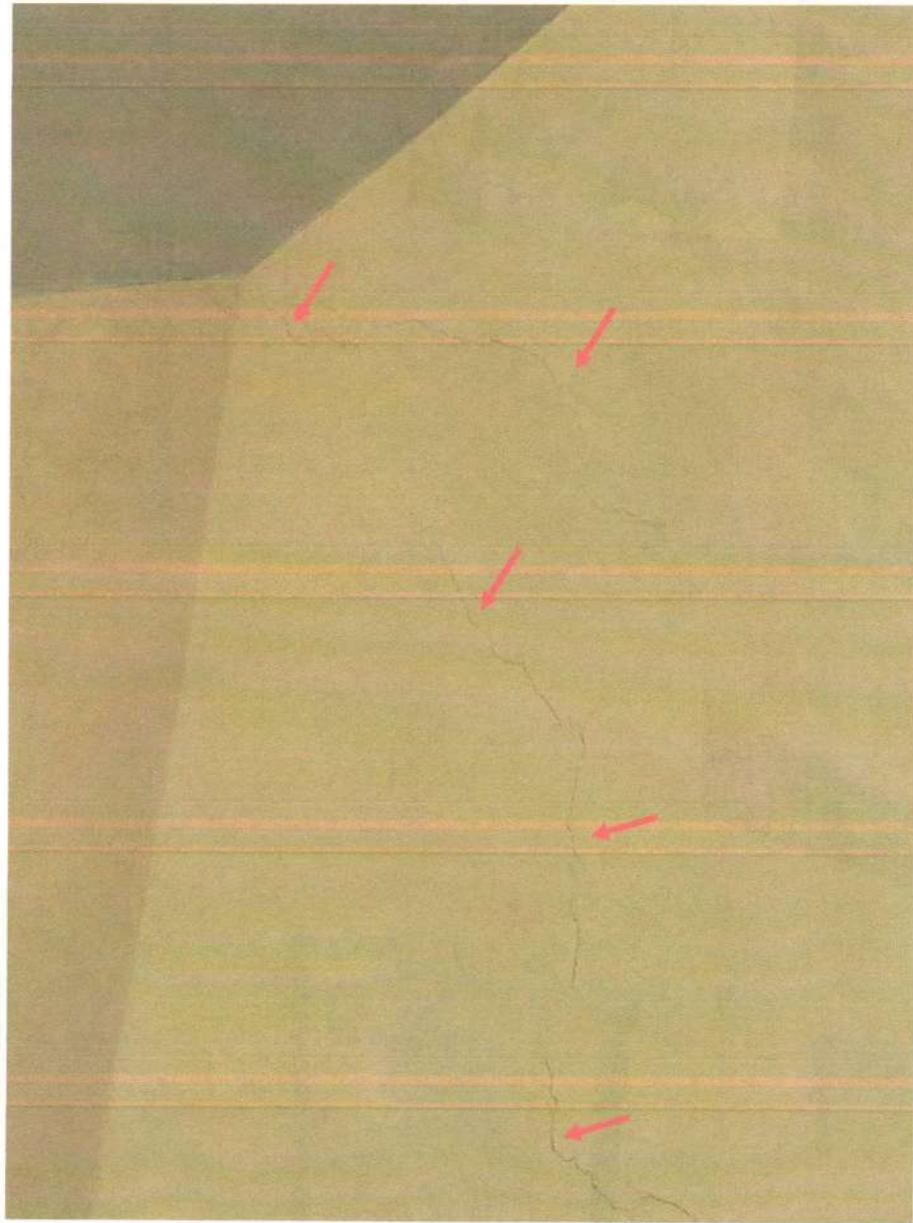


Foto 5 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – CORREDOR



Foto 6 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 7 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

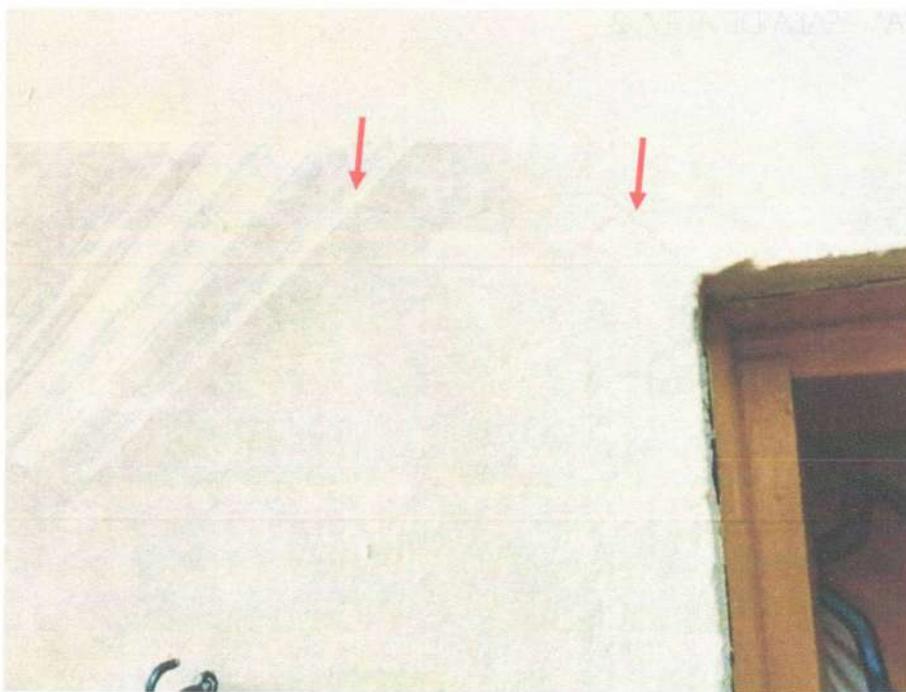


Foto 8 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "A" – INFORMÁTICA

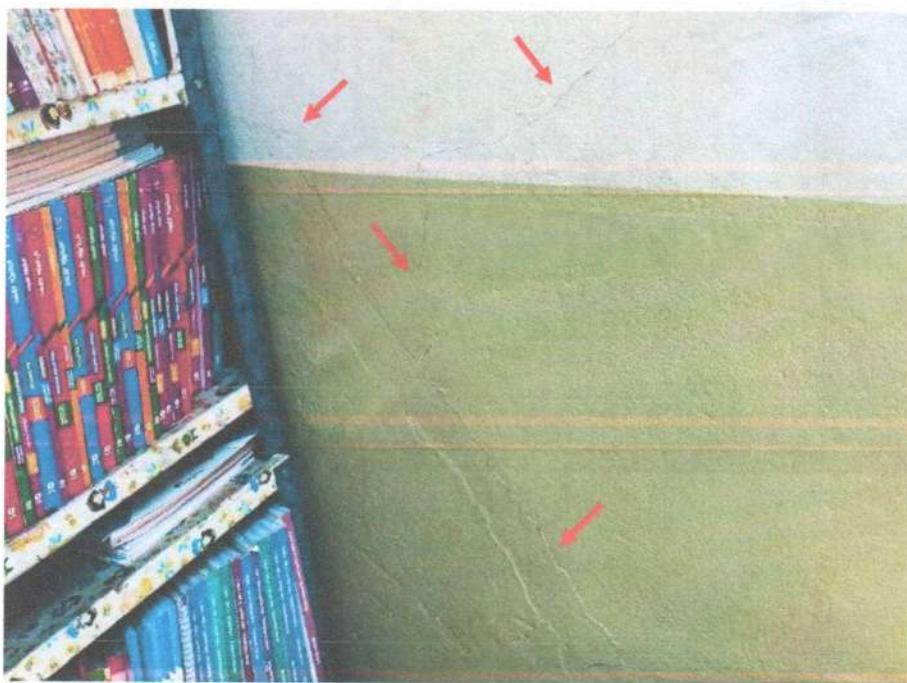


Foto 9 – Trincas e/ou fissuras e antigo travamento feito (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – SALA DE AULA 2

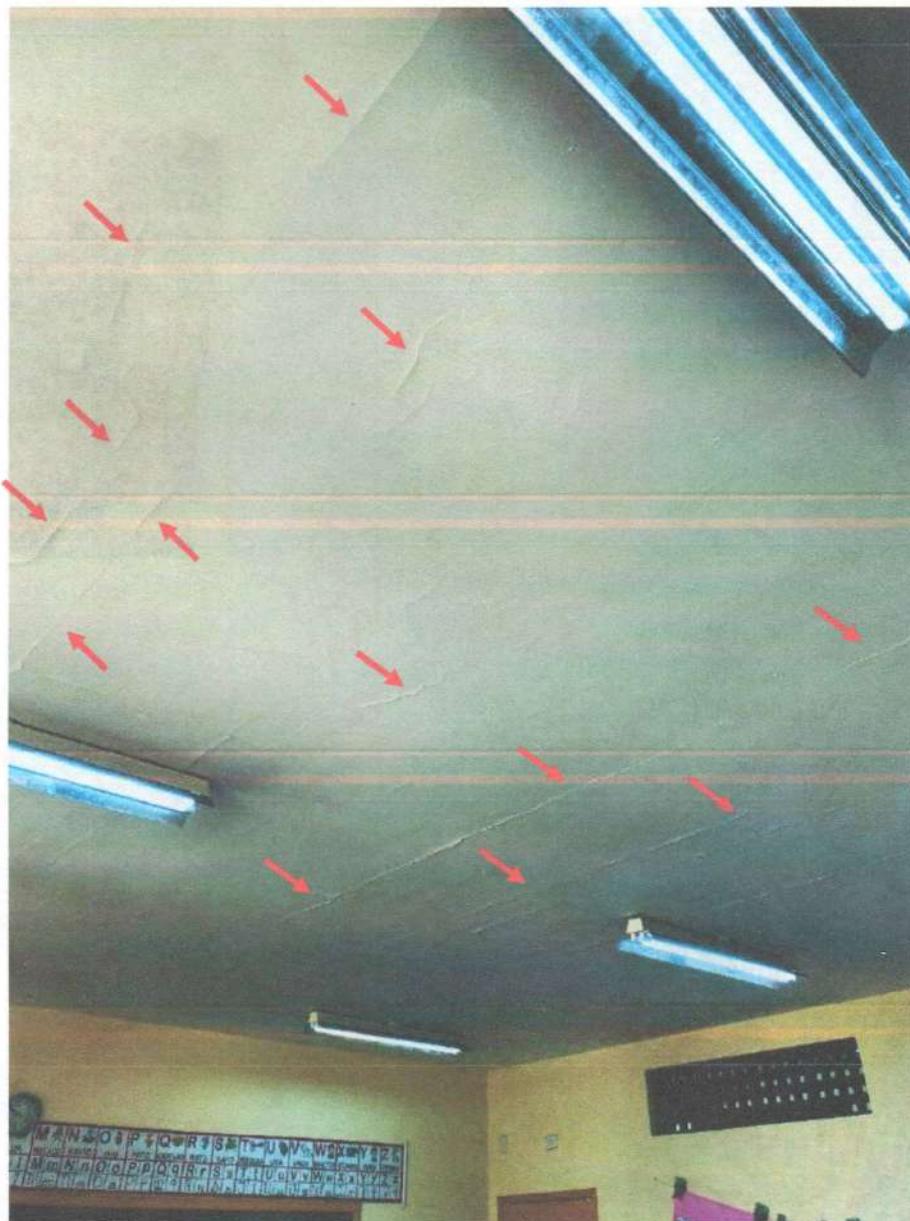


Foto 10 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – SALA DE REFORÇO

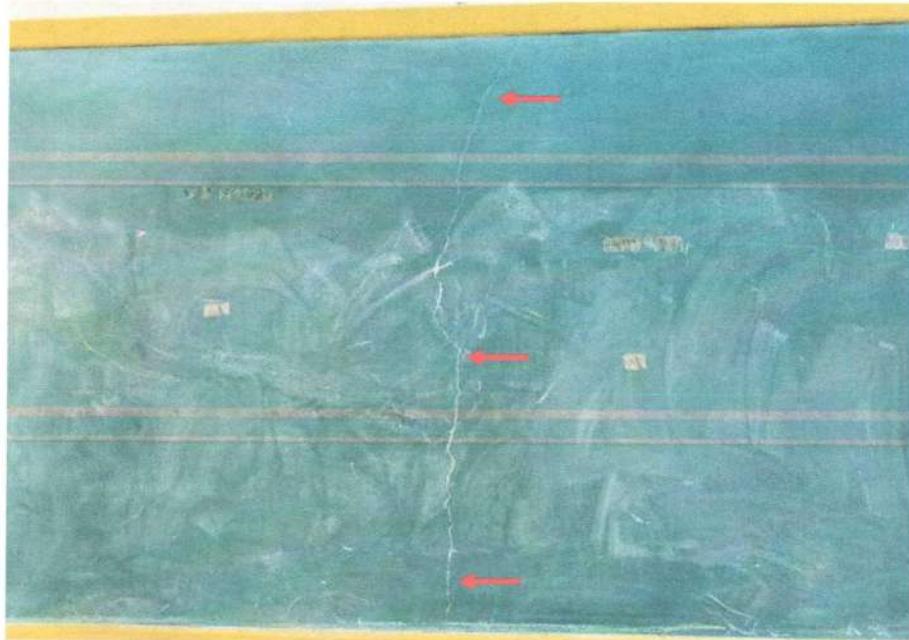


Foto 11 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – SALA DOS PROFESSORES



Foto 12 – Umidade por capilaridade ascendente (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "A" – SALA DOS PROFESSORES (WC FEMININO)



Foto 13 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – VARANDA

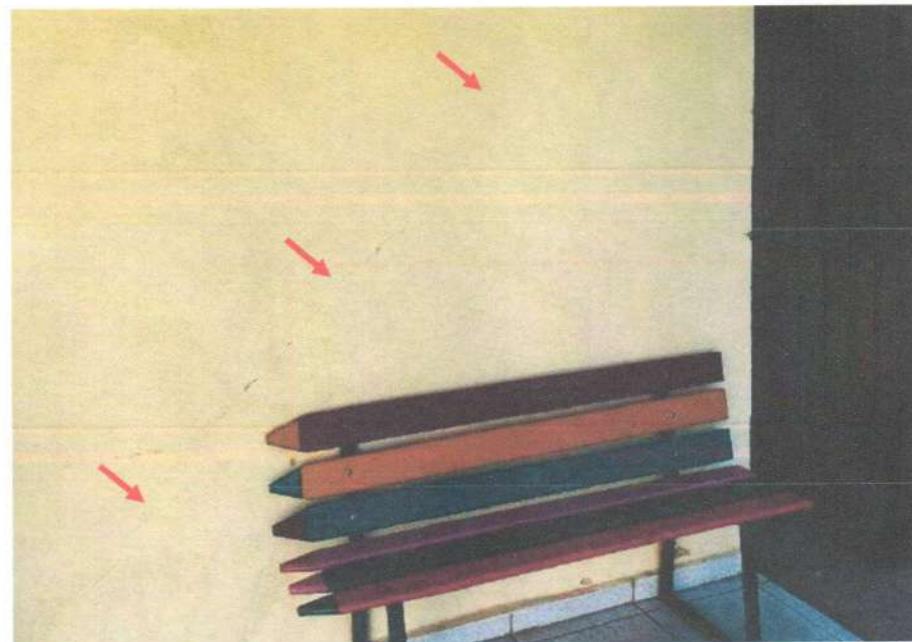


Foto 14 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA SUL



Foto 15 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 16 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

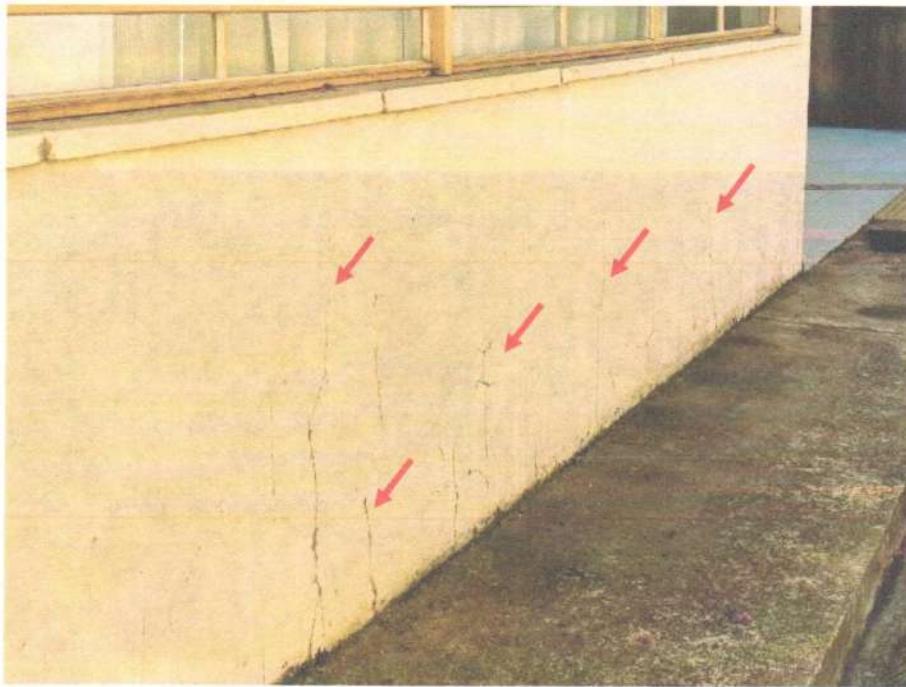


Foto 17 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 3)

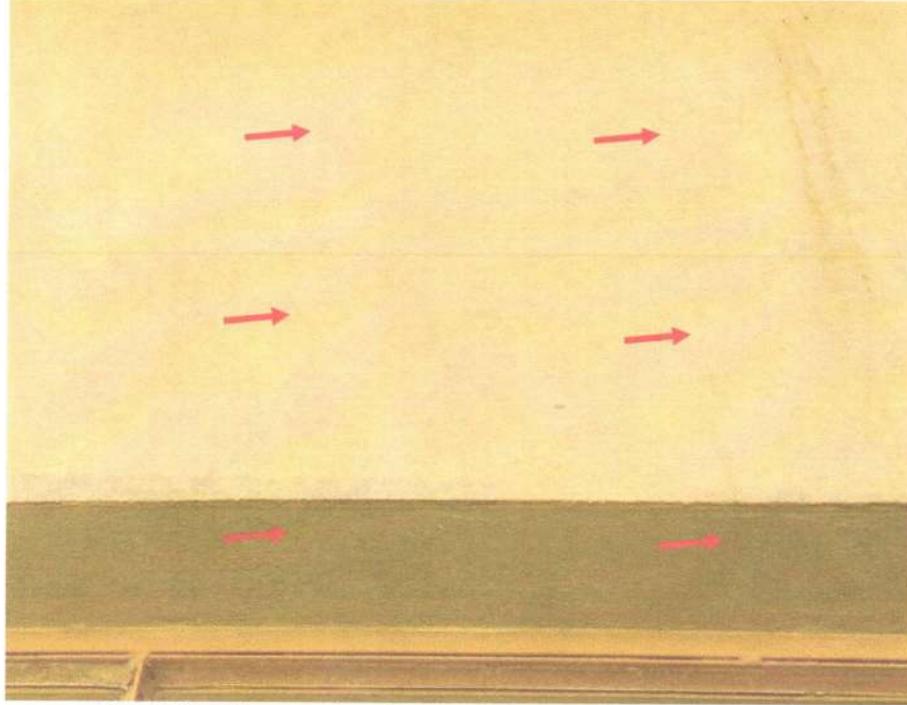


Foto 18 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

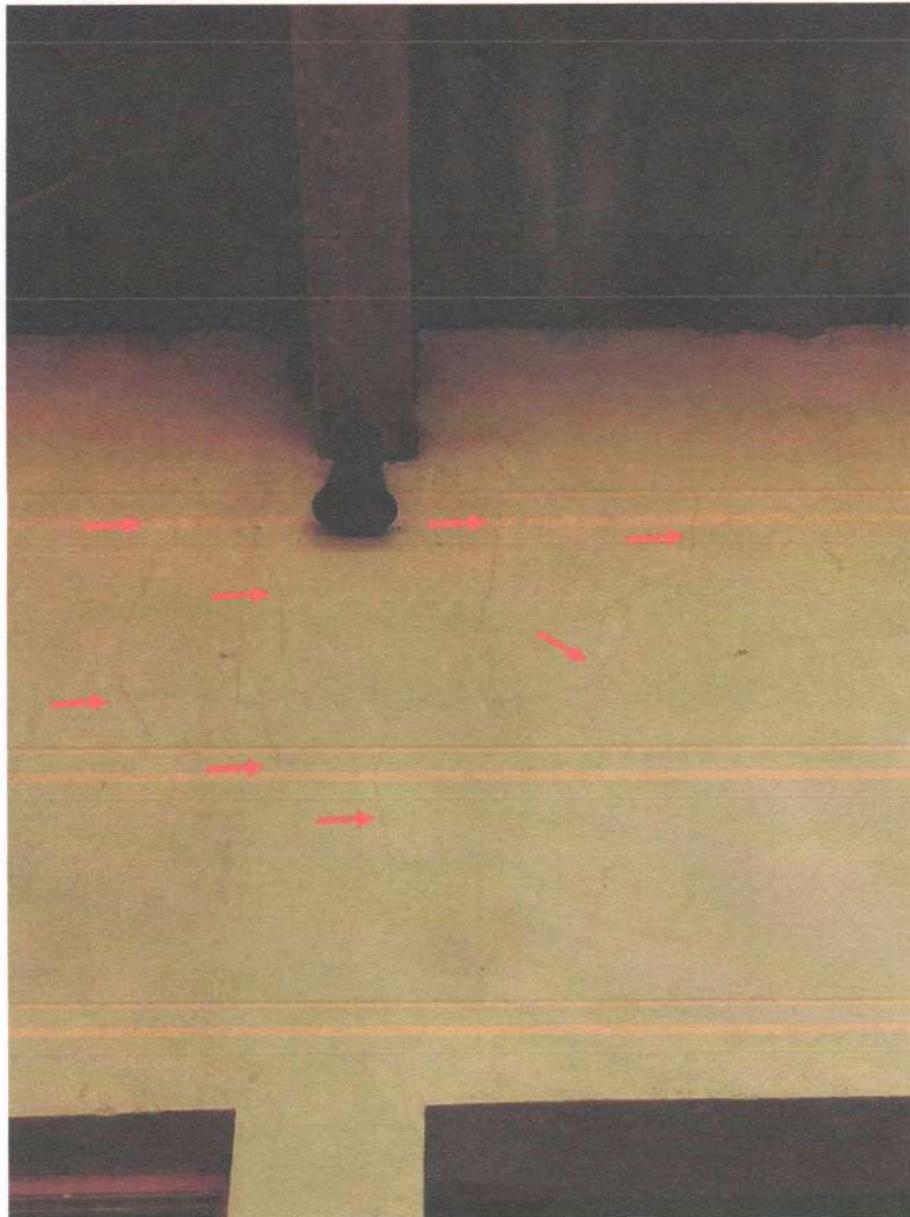


Foto 19 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA OESTE

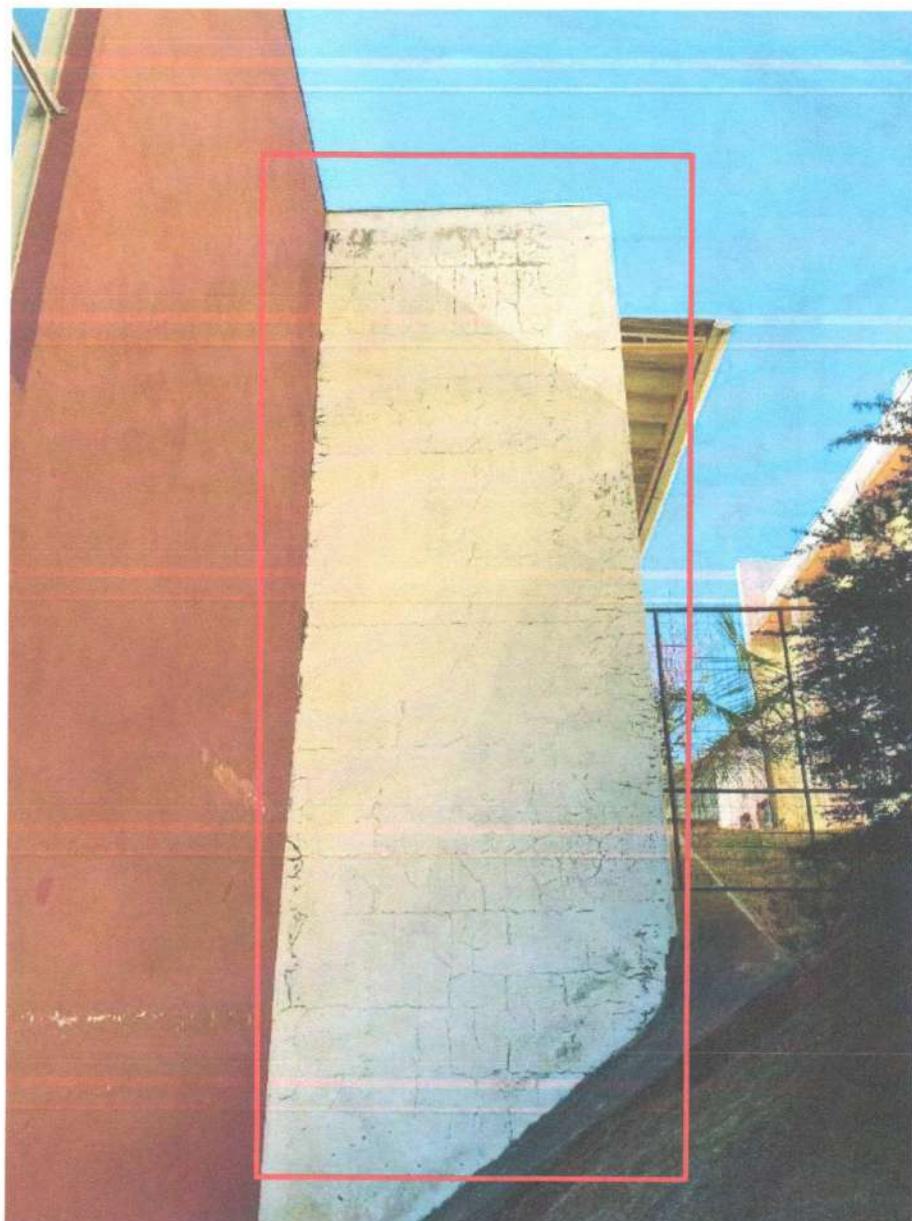


Foto 20 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA NORTE

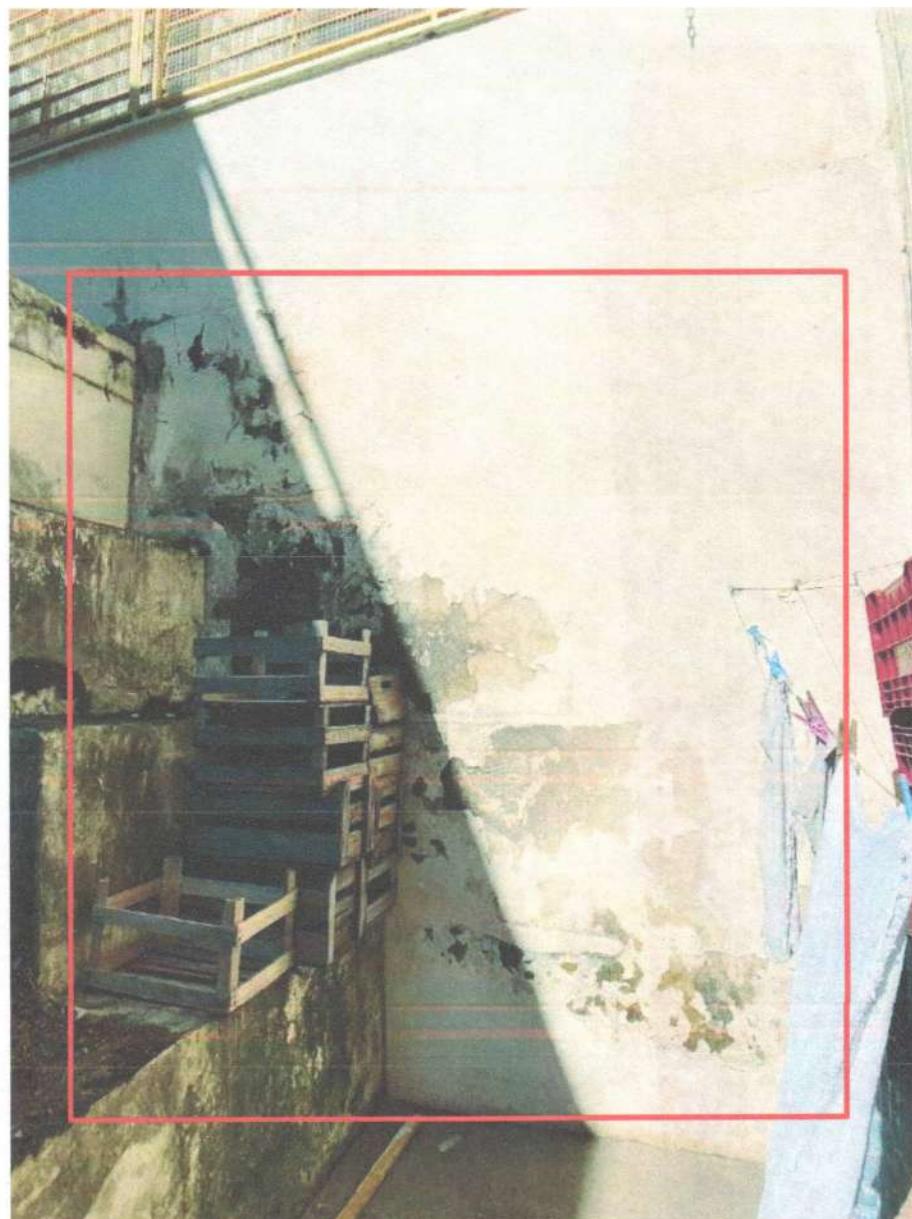


Foto 21 – Umidade por capilaridade lateral (Prioridade II, Classificação 3)

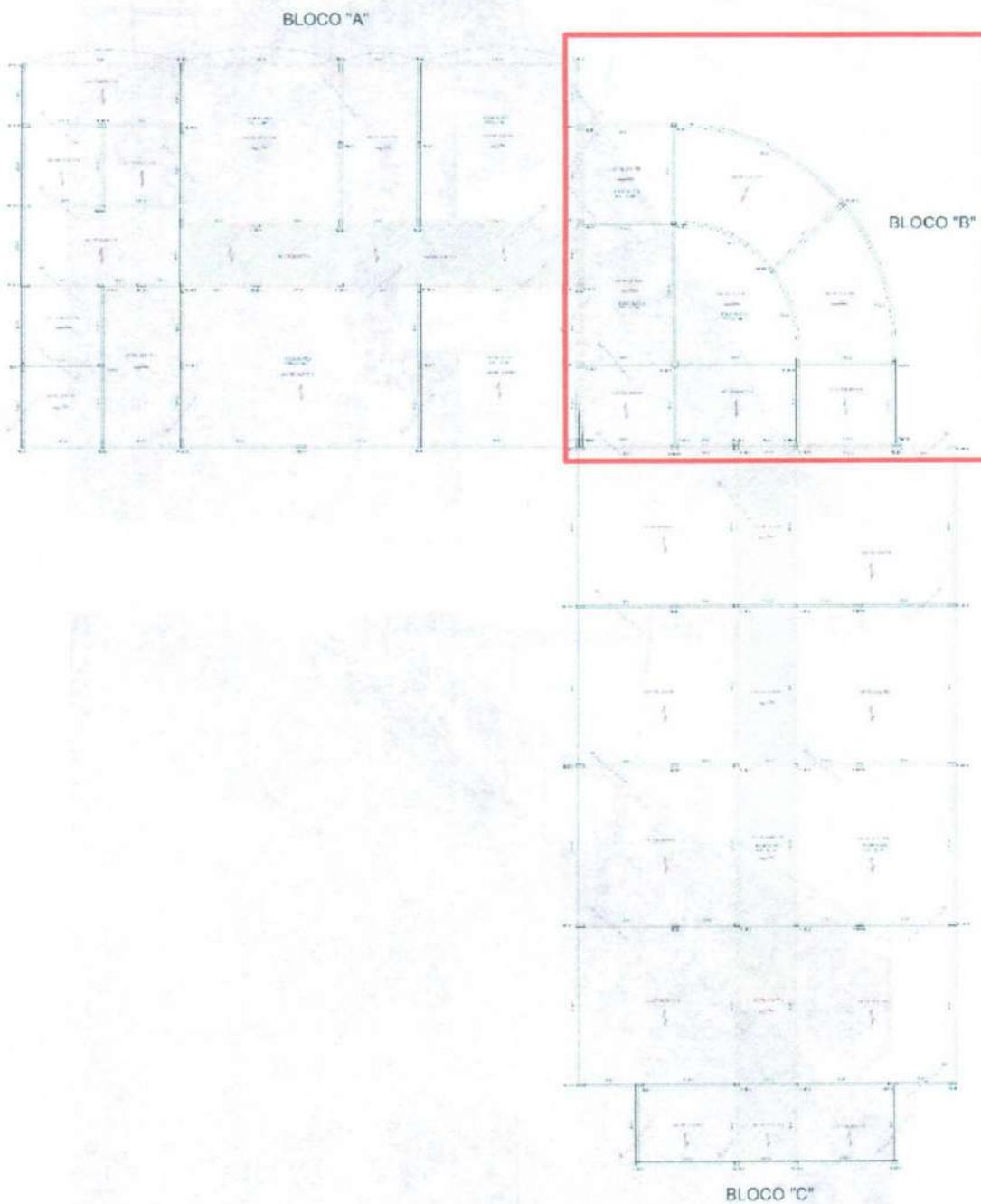


Foto 22 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 23 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "B"



BLOCO "B" – CORREDOR E RAMPA

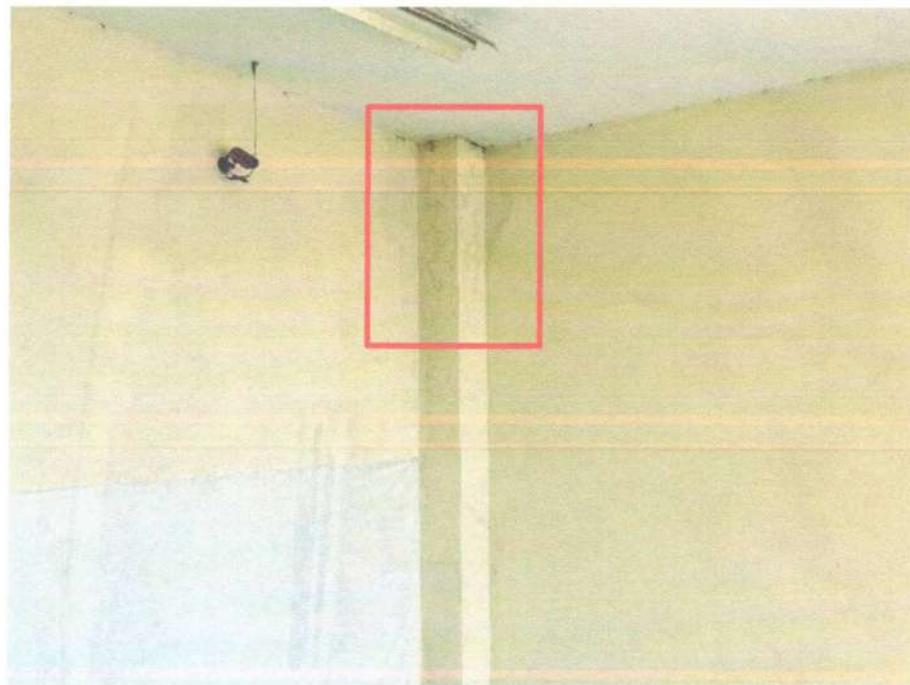


Foto 24 – Infiltração (Prioridade II, Classificação 4)

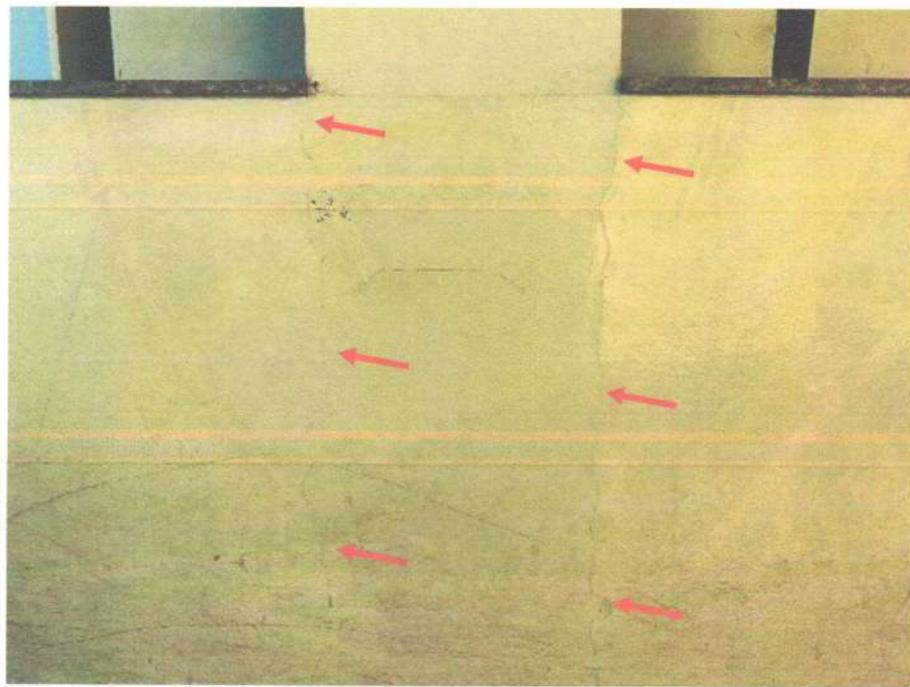


Foto 25 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

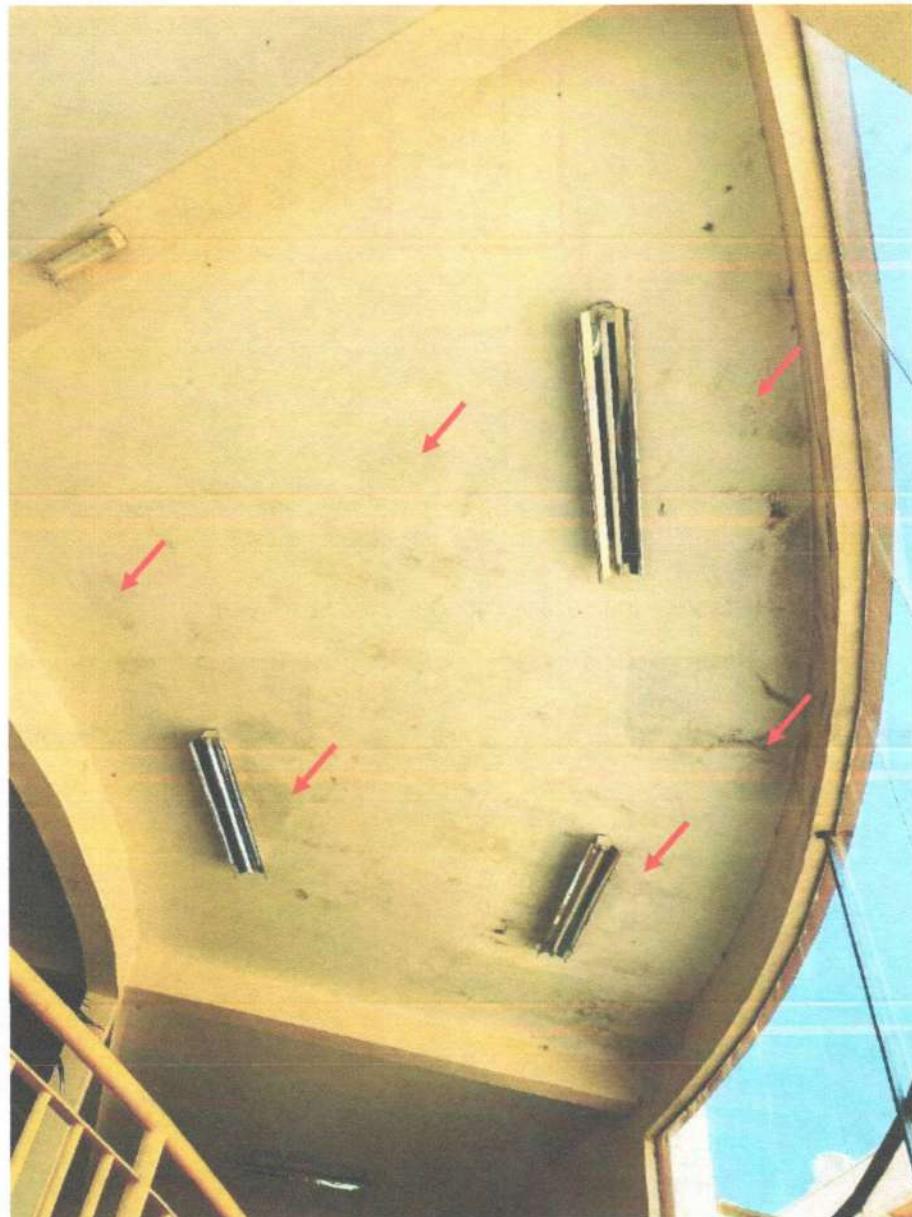


Foto 26 – Infiltrações (Prioridade II, Classificação 4)



Foto 27 – Descascamento de pintura e reboco (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "B" – FACHADA SUL

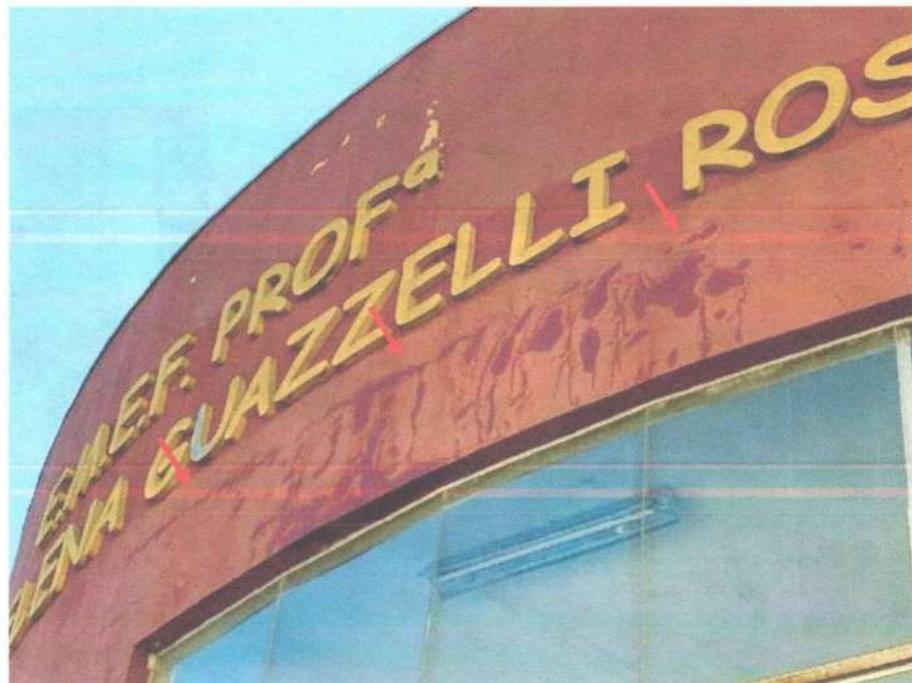


Foto 28 – Infiltrações, trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)



Foto 29 – Descascamento de pintura (Prioridade II, Classificação 3)

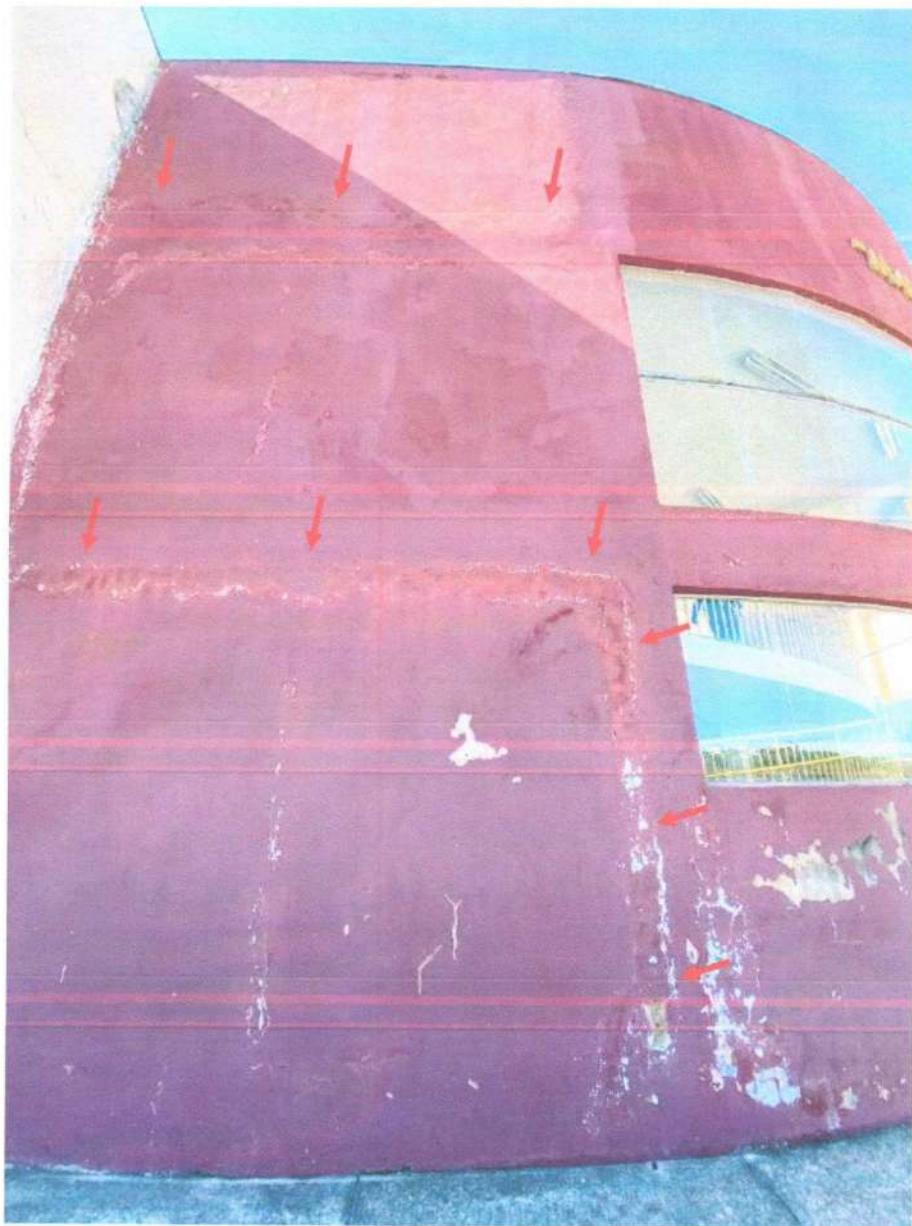
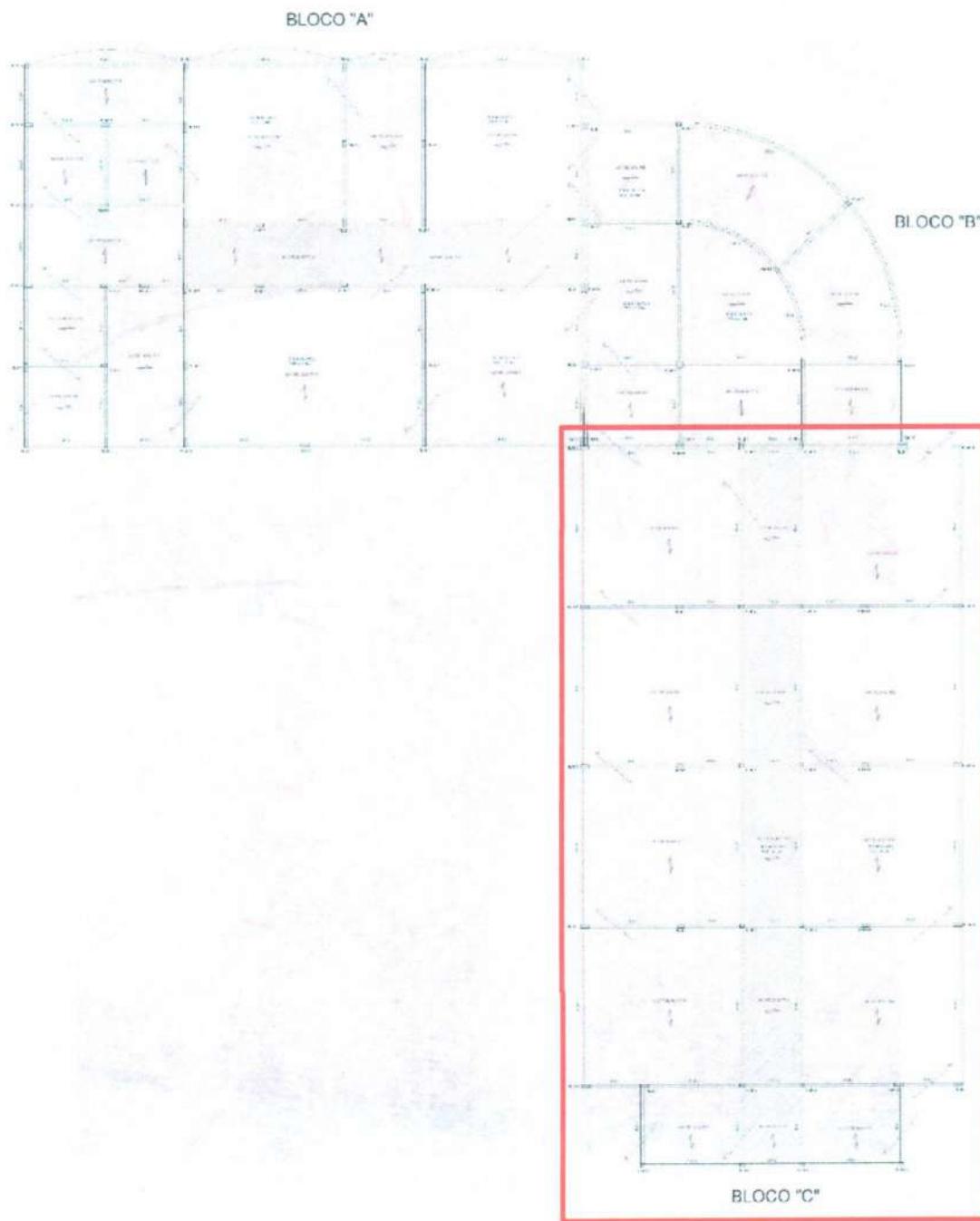


Foto 30 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C"



BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 3



Foto 31 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

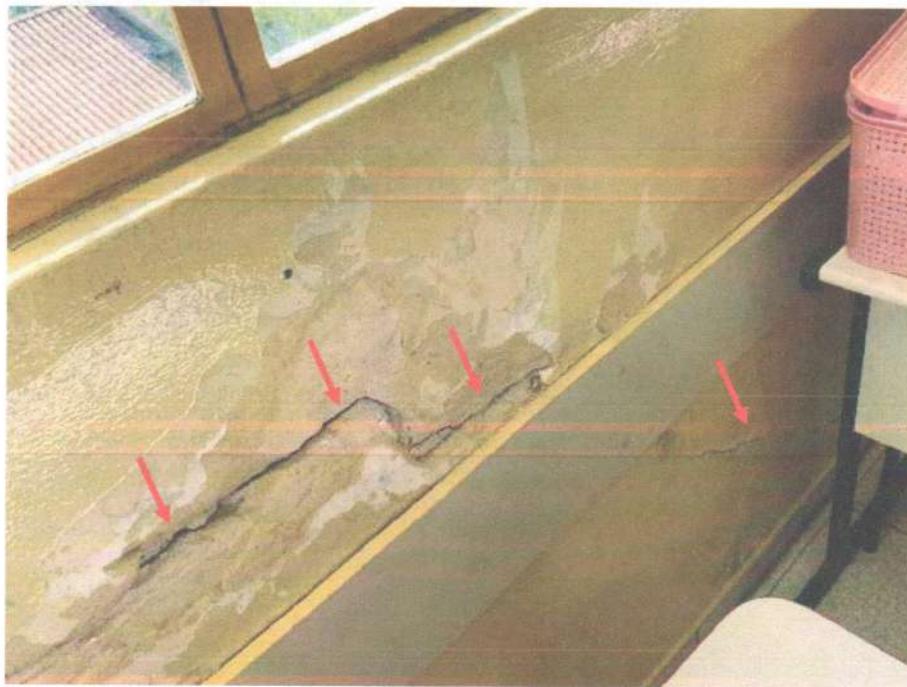


Foto 32 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 4

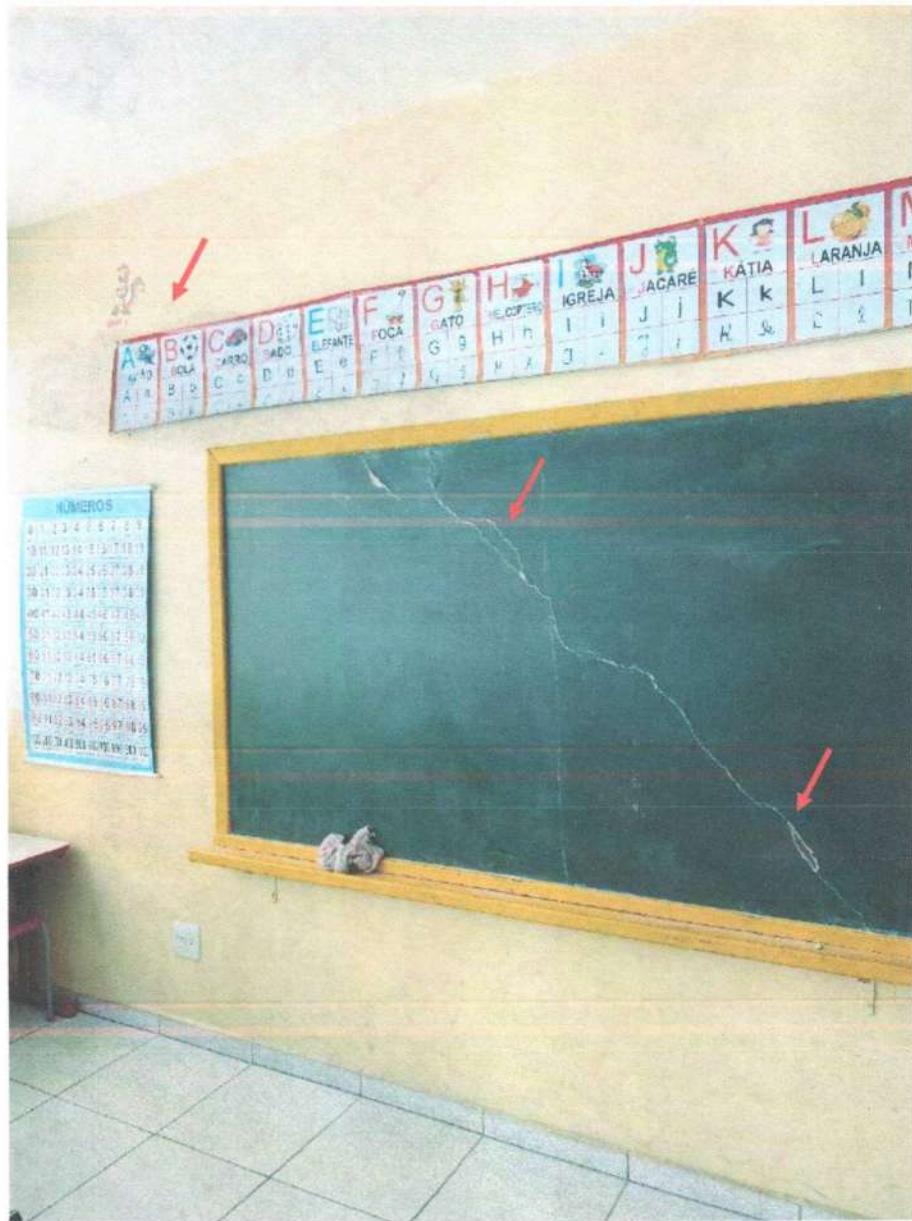


Foto 33 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 6

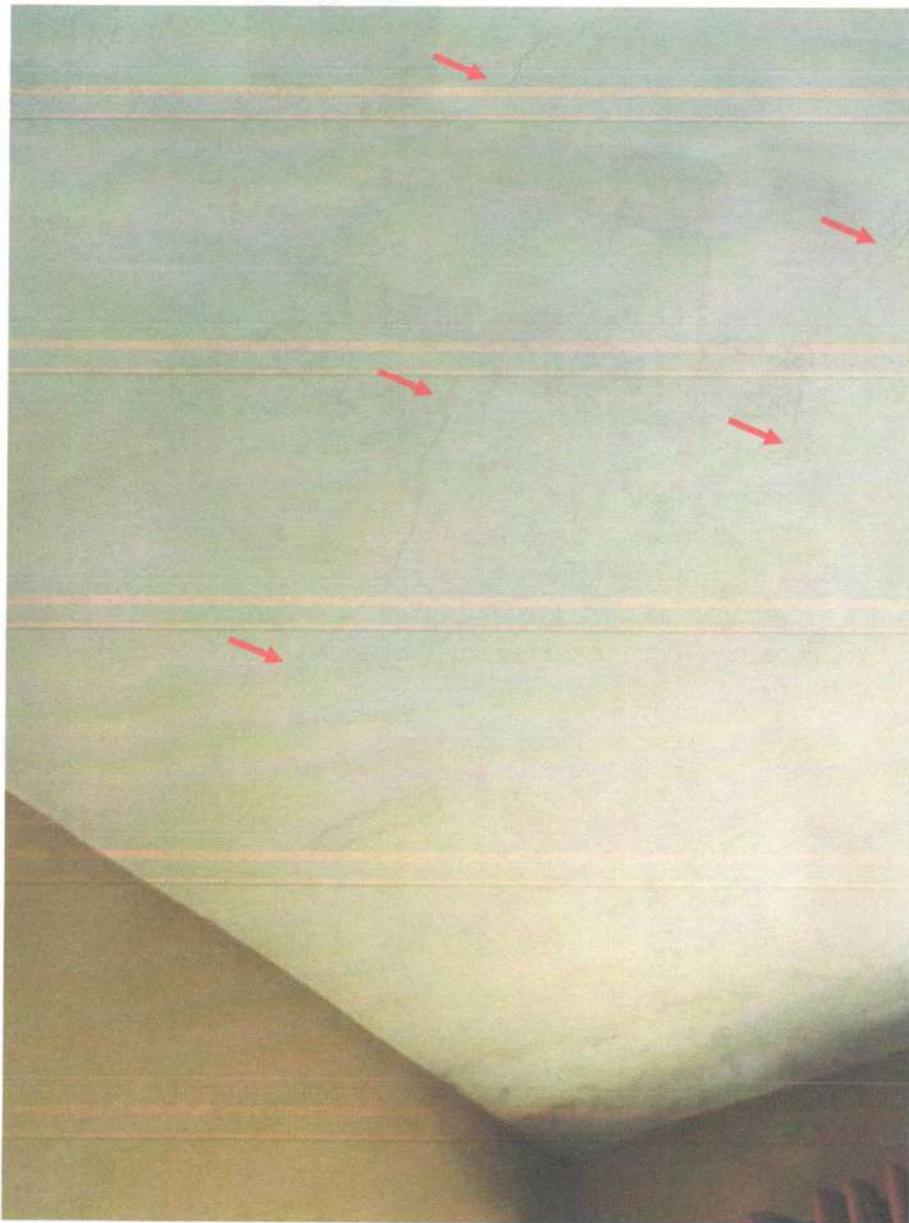


Foto 34 – Trincas e/ou fissuras na laje (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 8



Foto 35 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

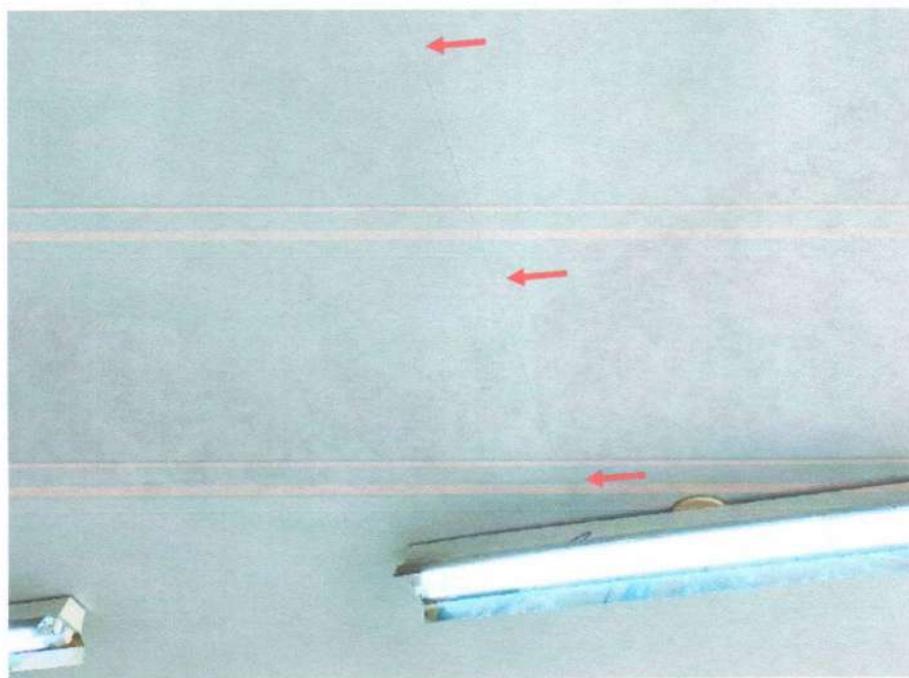


Foto 36 – Trincas e/ou fissuras na laje (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 10

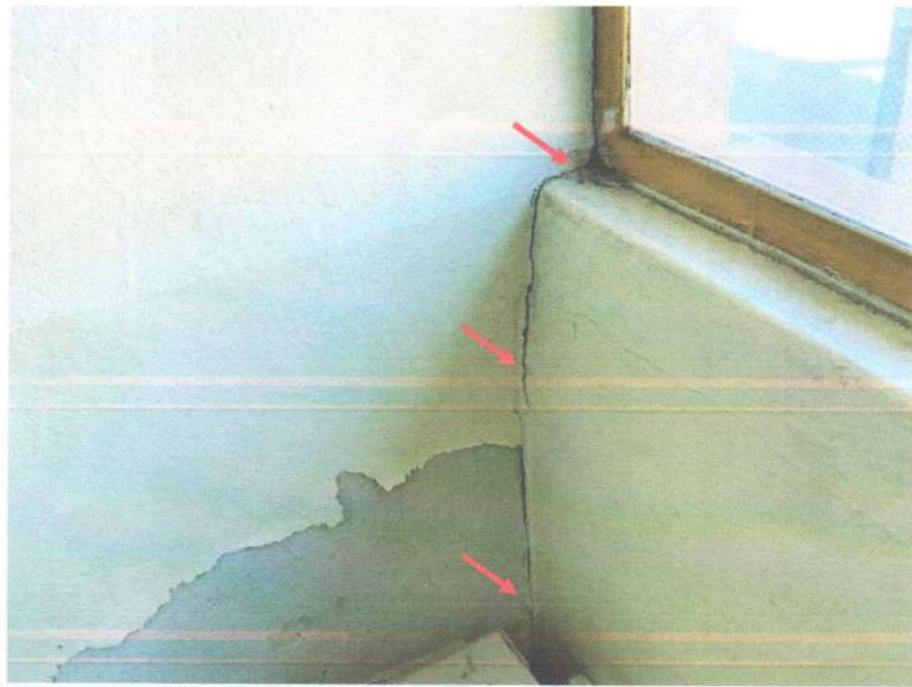


Foto 37 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

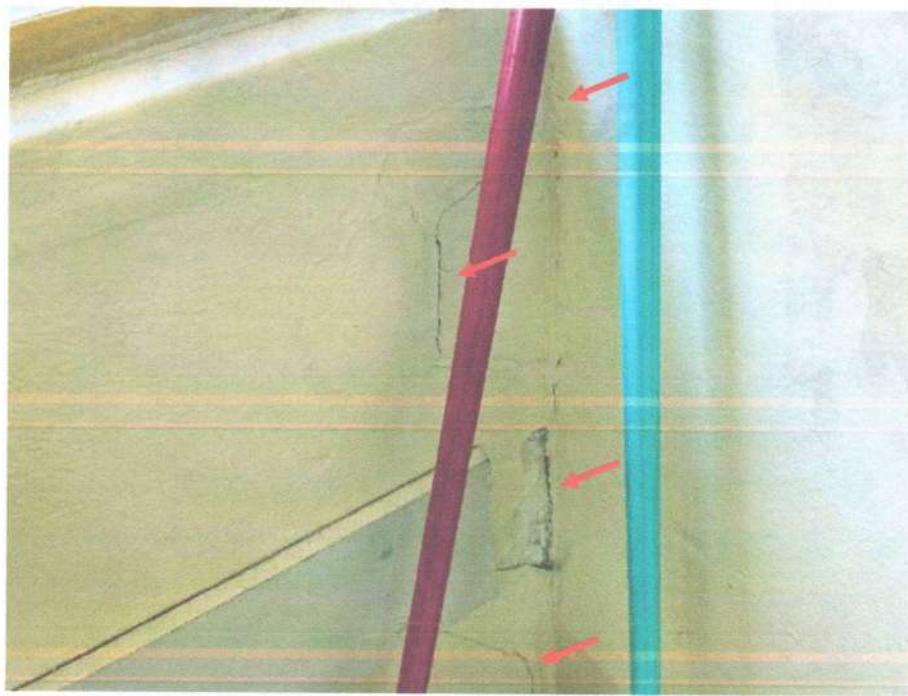


Foto 38 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C" – PAVIMENTO INFERIOR – PÁTIO



Foto 39 – Vista geral do pátio

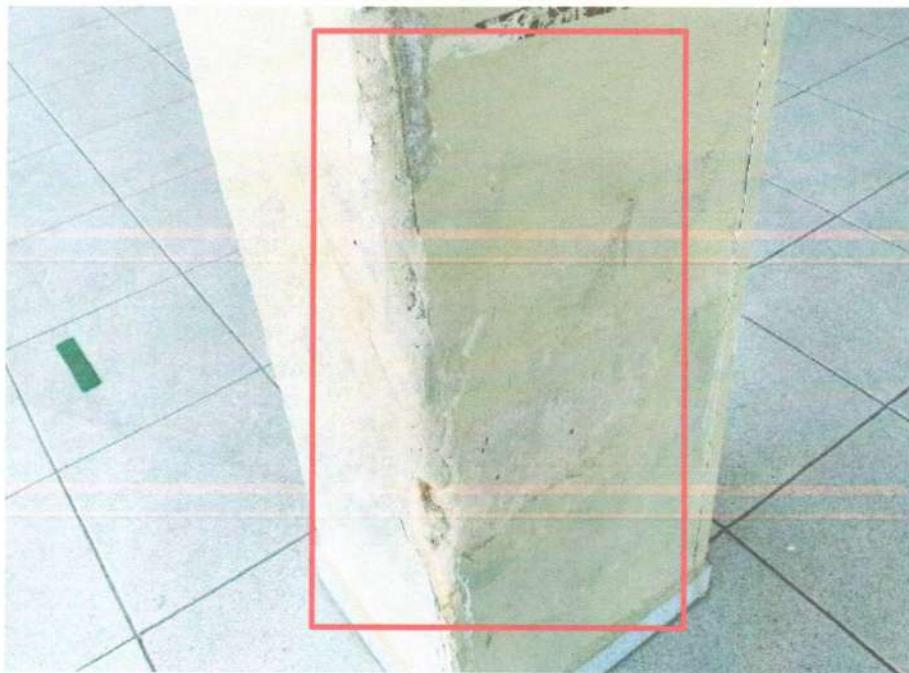


Foto 40 – Desagregação do reboco (Prioridade II, Classificação 3)

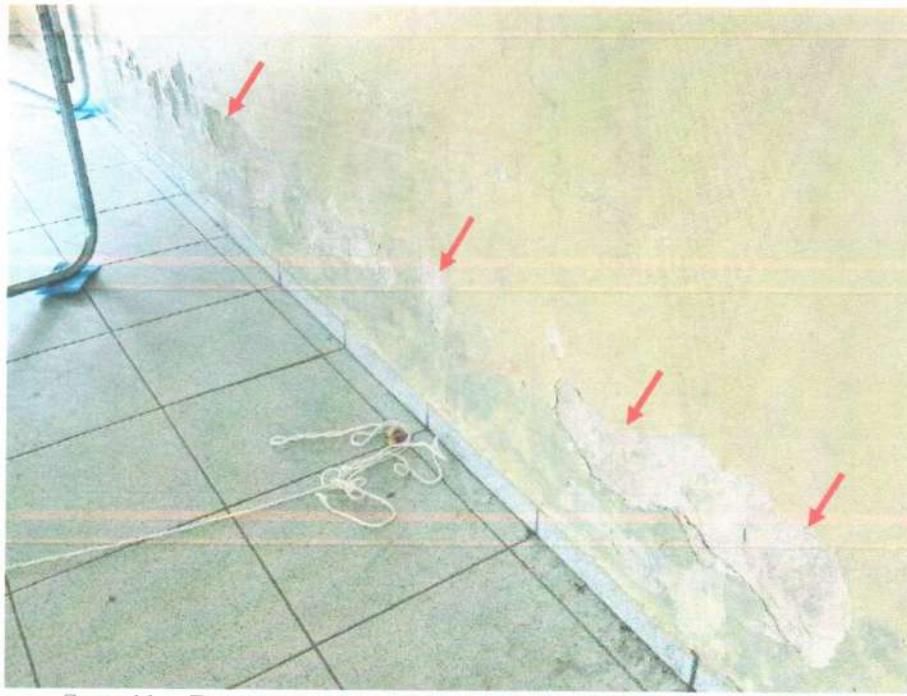


Foto 41 – Desagregação do reboco (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "C" – FACHADA LESTE

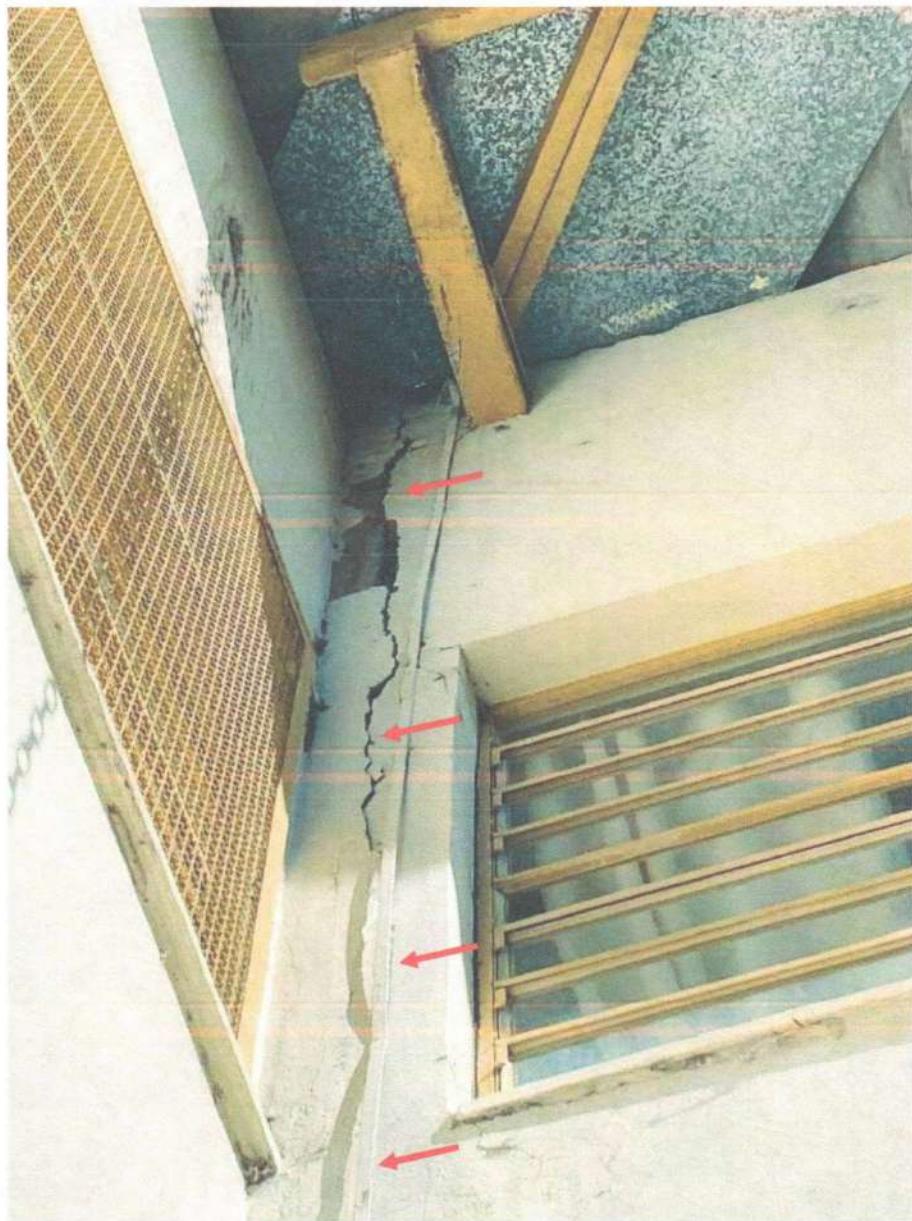


Foto 42 – Pilar travado, com trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

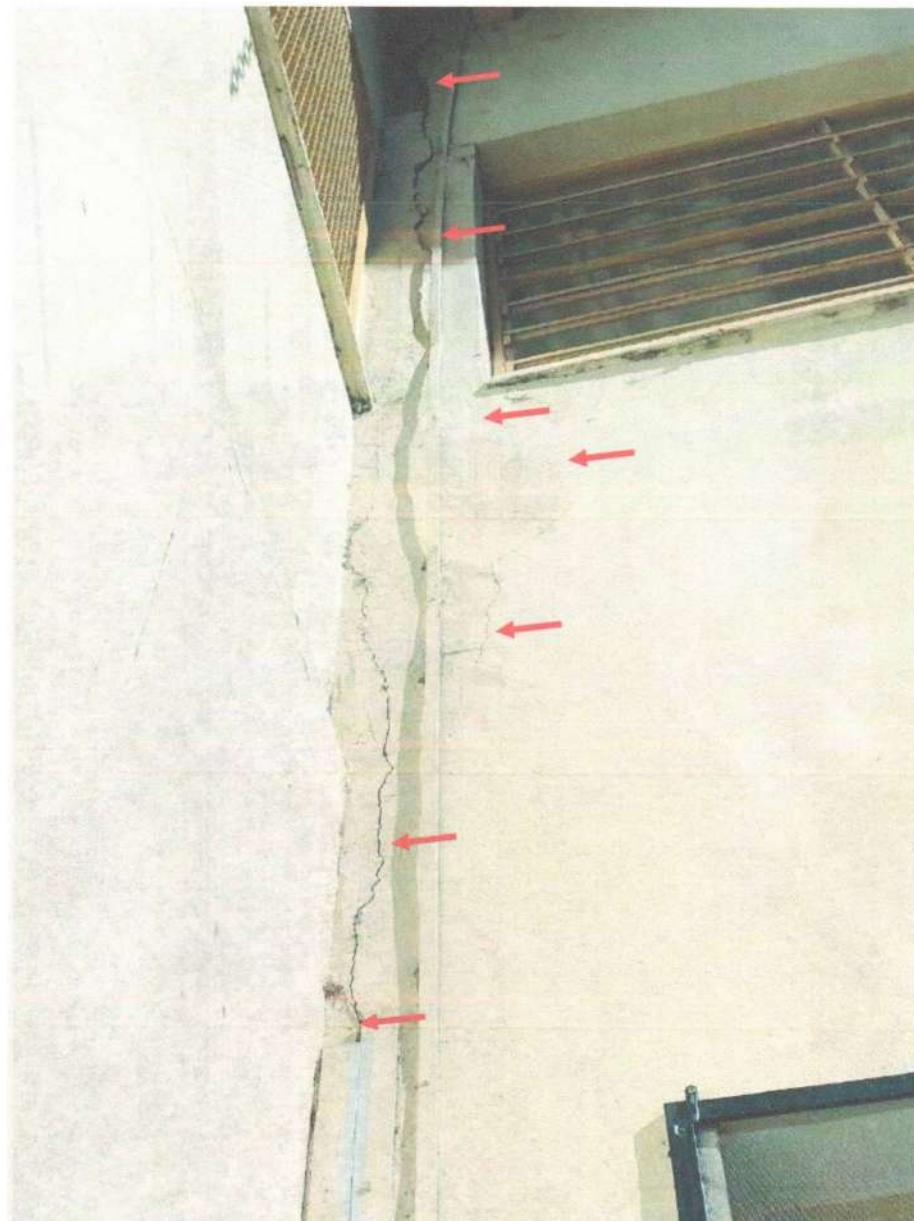


Foto 43 – Pilar travado, com trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 44 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

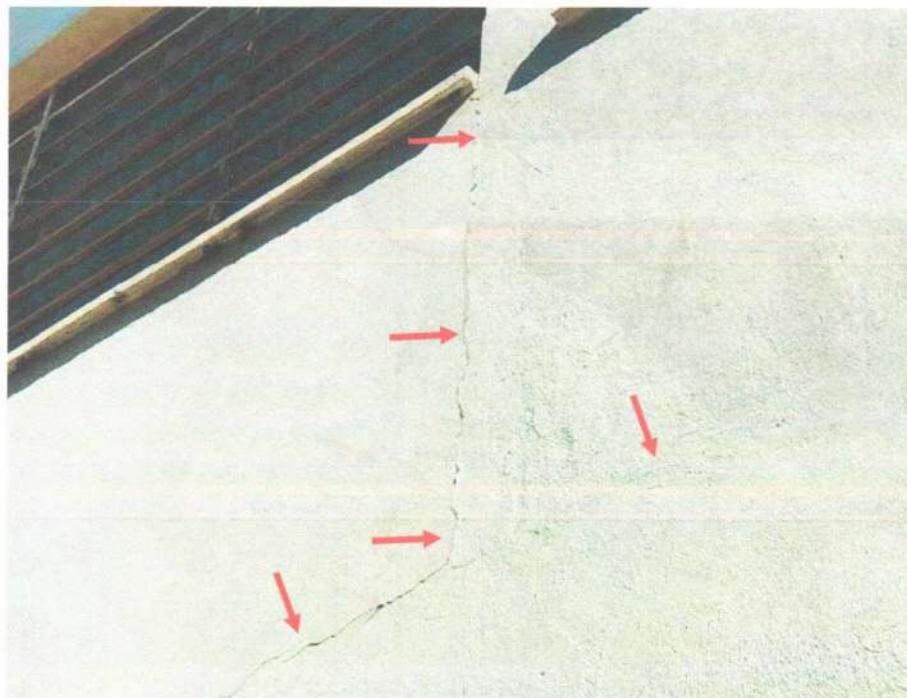


Foto 45 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

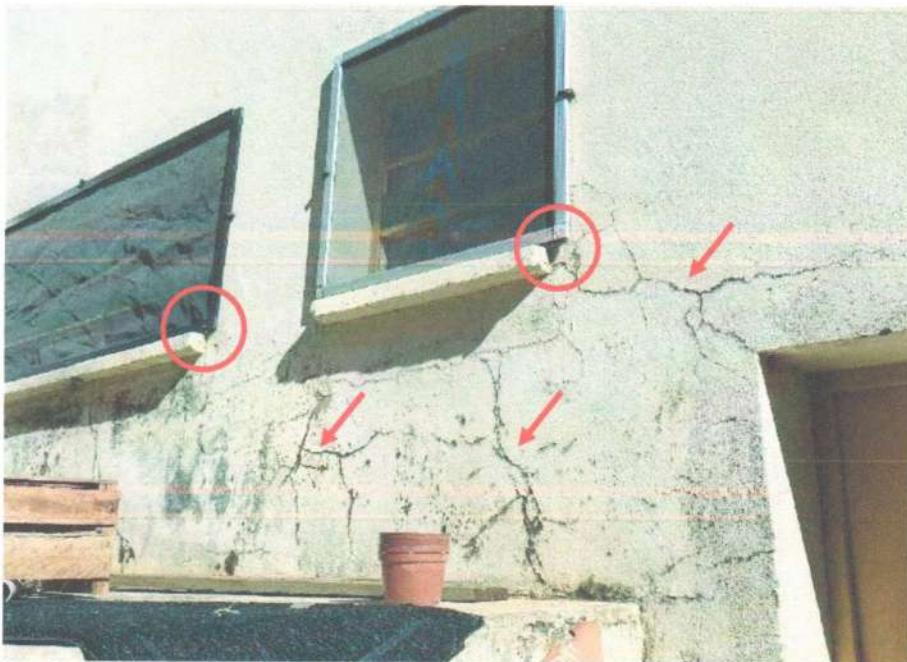


Foto 46 – Trincas e/ou fissuras e deficiência nas pingadeiras (Prioridade II, Classificação 3)



Foto 47 – Trincas e/ou fissuras e deficiência nas pingadeiras (Prioridade II, Classificação 3)

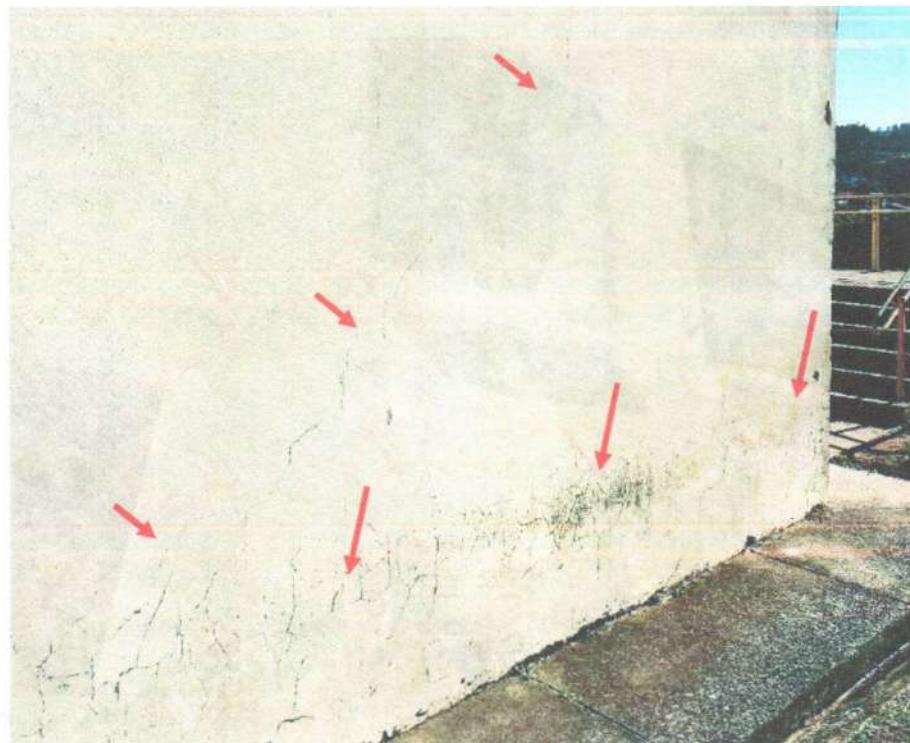


Foto 48 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – FACHADA NORTE

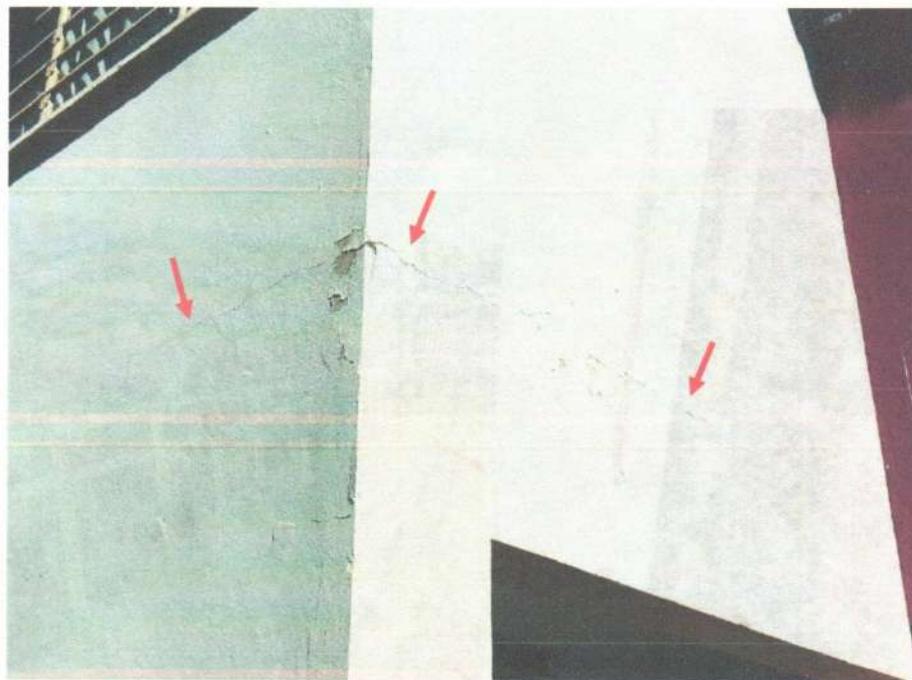


Foto 49 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

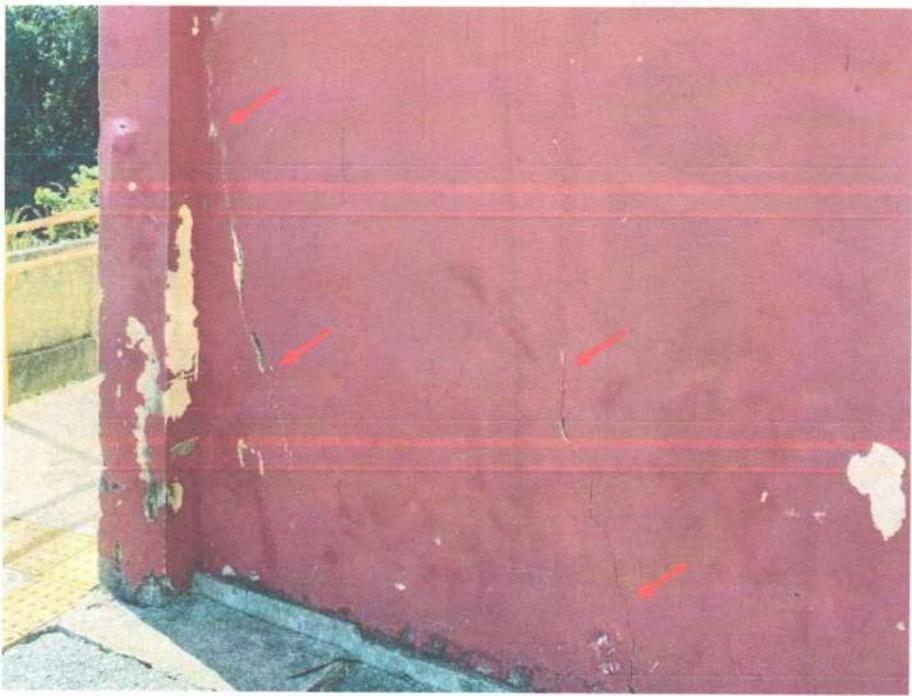


Foto 50 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

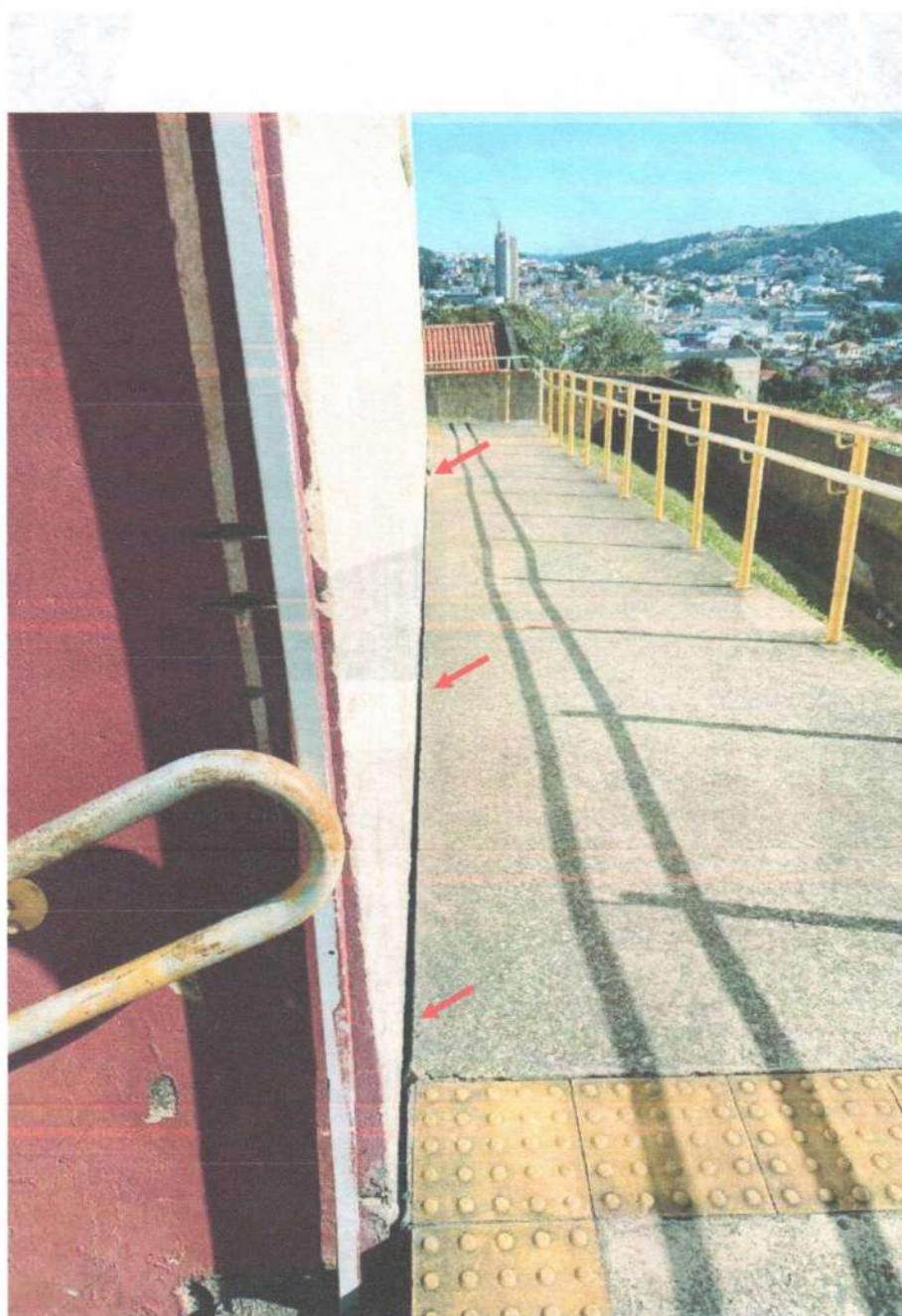


Foto 51 – Recalque de piso (Prioridade I, Classificação 5)

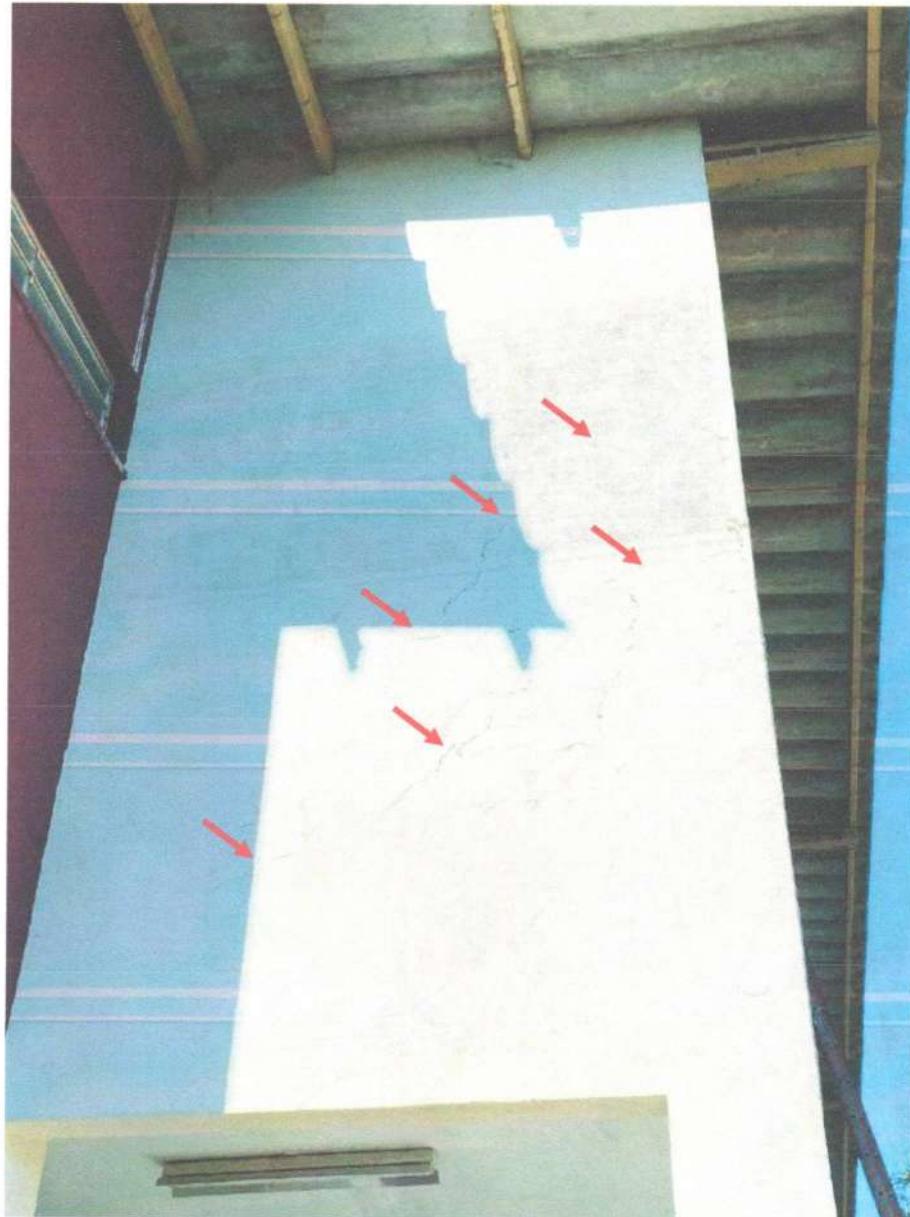


Foto 52 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – FACHADA OESTE



Foto 53 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 54 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



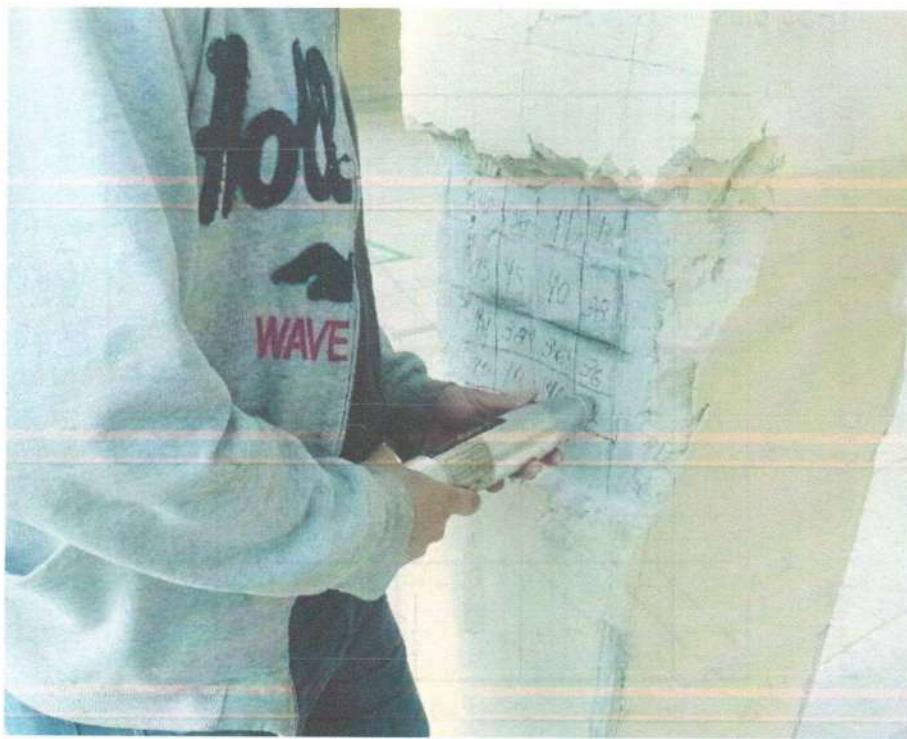
Foto 55 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

11. ENSAIOS DE CAMPO

11.1. ENSAIO DE ESCLEROMETRIA - NBR 7584:2012 – Avaliação da dureza superficial do concreto

De acordo com a NBR 7584:2012 A.1 O método esclerométrico não pode ser considerado substituto de outros métodos, mas um método adicional ou um ensaio complementar. A.2 O princípio do método consiste basicamente em determinar a energia de impactos da massa-martelo sobre uma superfície de concreto. A energia de impacto é, em parte, utilizada na deformação permanente provocada na área de ensaio e, em parte conservada elasticamente, propiciando, ao fim do impacto, o retorno do martelo. Quanto maior a dureza da superfície ensaiada, menor a parcela de energia que se converte em deformação permanente e, por conseguinte, maior deve ser o recuo ou reflexão do martelo. A.3 O método esclerométrico fornece informações a respeito da dureza superficial do concreto, a cerca de 20 mm de profundidade, no caso de se operar com esclerômetros de energia de percussão em torno de 2,25 Nm.

Este ensaio foi realizado para avaliação da resistência à compressão superficial do concreto, permitindo a coleta de dados reais no local para submetê-los a cálculo estrutural em Software.



Realização do ensaio

RESULTADOS DOS ENSAIOS DE ESCLEROMETRIA

De acordo com a ABNT NBR 7584/2012, deve-se calcular a média aritmética dos 16 valores individuais (impactos) dos índices esclerométricos correspondentes a uma única área de ensaio.

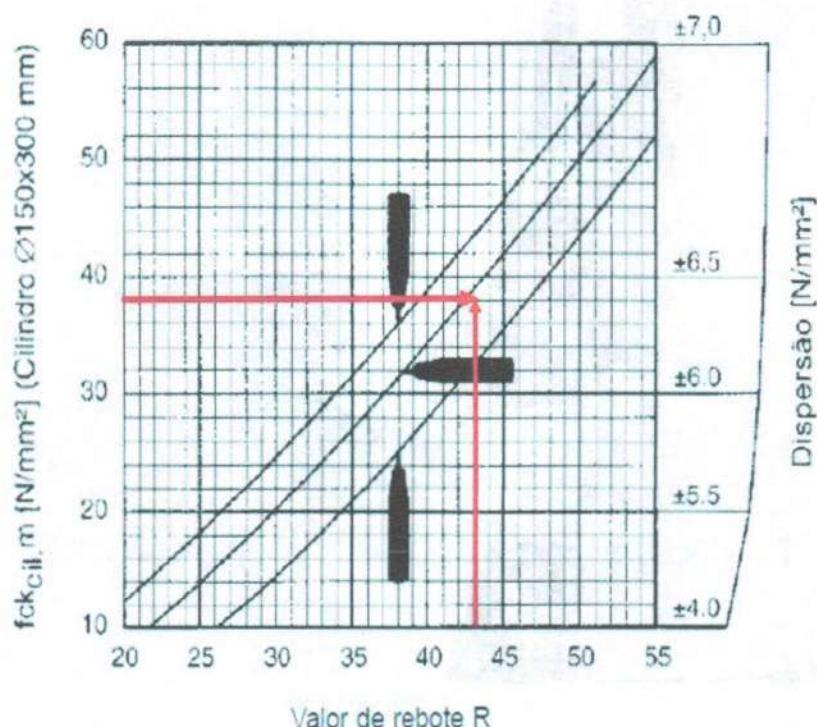
Desprezar todo índice esclerométrico individual que esteja afastado em mais de 10% do valor médio obtido e calcular a nova média aritmética.

A nova média aritmética é multiplicada pelo valor esclerométrico IEF.

Com isso é adquirido o valor da média global do rebote obtido nos ensaios realizados, esse valor é lançado no ábaco do equipamento para constatação da resistência à compressão superficial em MPa.

Abaixo o ábaco utilizado e a resistência encontrada no ensaio realizado na viga, como exemplo:

**Curvas de conversão, martelo para teste de concreto
modelo N/NR**
Força de compressão do concreto de um cilindro após
14–56 dias



ENSAIO REALIZADO NA VIGA DO PAVIMENTO INFERIOR DO BLOCO "C":

| ELEMENTO | VIGA | | TRAMO/TRECHO | ÚNICO | | |
|------------|------------|--------|--------------|---------|-----------|--|
| IMPACTOS | RESULTADOS | INDICE | PERCENTUAL | SELEÇÃO | | |
| Impacto 1 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER 40 | |
| Impacto 2 | 41 | 41,00 | 42,63 | 3,8% | MANTER 41 | |
| Impacto 3 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER 42 | |
| Impacto 4 | 41 | 41,00 | 42,63 | 3,8% | MANTER 41 | |
| Impacto 5 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER 42 | |
| Impacto 6 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER 44 | |
| Impacto 7 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER 44 | |
| Impacto 8 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER 40 | |
| Impacto 9 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER 44 | |
| Impacto 10 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER 46 | |
| Impacto 11 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER 46 | |
| Impacto 12 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER 44 | |
| Impacto 13 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER 40 | |
| Impacto 14 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER 46 | |
| Impacto 15 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER 40 | |
| Impacto 16 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER 42 | |
| MÉDIA I | 42,63 | | | | 16 | |
| MÉDIA II | 42,63 | | | | | |
| IEF | 43,48 | | | | | |
| REBOTE | 43,48 | | | | Mpa | |

| | |
|--|----|
| VALOR ENCONTRADO (N/mm ²) | 38 |
| VALOR EM MPa | 38 |

ENSAIO REALIZADO NO PILAR DO PAVIMENTO INFERIOR DO BLOCO "C":

| ELEMENTO | PILAR PAV INFERIOR | | TRAMO/TRECHO | | ÚNICO | | |
|--------------|--------------------|--------|--------------|---------|---------|----|--|
| IMPACTOS | RESULTADOS | INDICE | PERCENTUAL | SELEÇÃO | | | |
| Impacto 1 | 48 | 40,94 | 48,00 | 14,7% | EXCLUIR | 0 | |
| Impacto 2 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR | 0 | |
| Impacto 3 | 44 | 40,94 | 44,00 | 7,0% | MANTER | 44 | |
| Impacto 4 | 43 | 40,94 | 43,00 | 4,8% | MANTER | 43 | |
| Impacto 5 | 45 | 40,94 | 45,00 | 9,0% | MANTER | 45 | |
| Impacto 6 | 45 | 40,94 | 45,00 | 9,0% | MANTER | 45 | |
| Impacto 7 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER | 40 | |
| Impacto 8 | 38 | 38,00 | 40,94 | 7,2% | MANTER | 38 | |
| Impacto 9 | 44 | 40,94 | 44,00 | 7,0% | MANTER | 44 | |
| Impacto 10 | 38 | 38,00 | 40,94 | 7,2% | MANTER | 38 | |
| Impacto 11 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR | 0 | |
| Impacto 12 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR | 0 | |
| Impacto 13 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER | 40 | |
| Impacto 14 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER | 40 | |
| Impacto 15 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER | 40 | |
| Impacto 16 | 42 | 40,94 | 42,00 | 2,5% | MANTER | 42 | |
| MÉDIA I | 40,94 | | | | 12 | | |
| MÉDIA II | 41,58 | | | | | | |
| IEF | 42,42 | | | | | | |
| MÉDIA GLOBAL | 42,42 | | | | Mpa | | |

| | |
|--|----|
| VALOR ENCONTRADO (N/mm ²) | 38 |
| VALOR EM MPA | 38 |

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Por se tratar de uma área classificada na classe de agressividade ambiental II considerada urbana pela norma ABNT NBR 6118/2023, a resistência do concreto deveria ser de 25MPa, conforme tabela abaixo:

| Concreto ^a | Tipo ^{b, c} | Classe de agressividade (Tabela 6.1) | | | |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | I | II | III | IV |
| Relação água/cimento em massa | CA | $\leq 0,65$ | $\leq 0,60$ | $\leq 0,55$ | $\leq 0,45$ |
| | CP | $\leq 0,60$ | $\leq 0,55$ | $\leq 0,50$ | $\leq 0,45$ |
| Classe de concreto (ABNT NBR 8953) | CA | $\geq C20$ | $\geq C25$ | $\geq C30$ | $\geq C40$ |
| | CP | $\geq C25$ | $\geq C30$ | $\geq C35$ | $\geq C40$ |

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.
^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.
^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Logo, conclui-se que os pilares e as vigas estão apresentando resistência superficial do concreto **ACIMA** do exigido nos padrões normativos, estando em média com 38 Mpa, conforme ensaios realizados em campo.

Esse ensaio é muito importante para o recálculo estrutural, pois passa uma perspectiva da real resistência do concreto para simulações em Software.

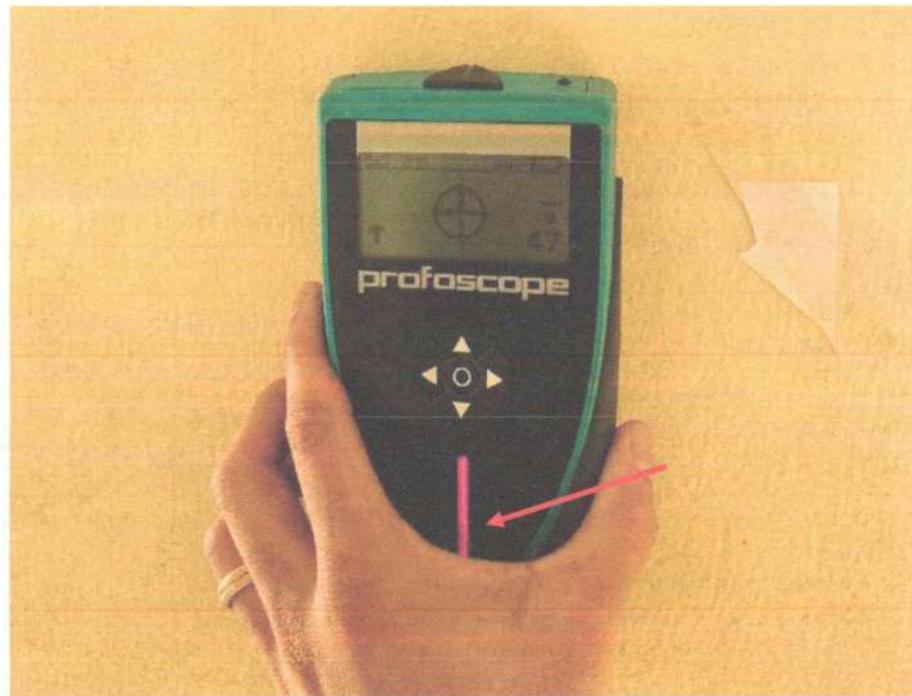
11.2. ENSAIO DE PACOMETRIA – Verificação de barras de aço

O ensaio de PACOMETRIA, tem o objetivo de scannear os elementos estruturais e entender as suas características reais, como quantidade, disposição, cobrimento e diâmetro das barras de aço.

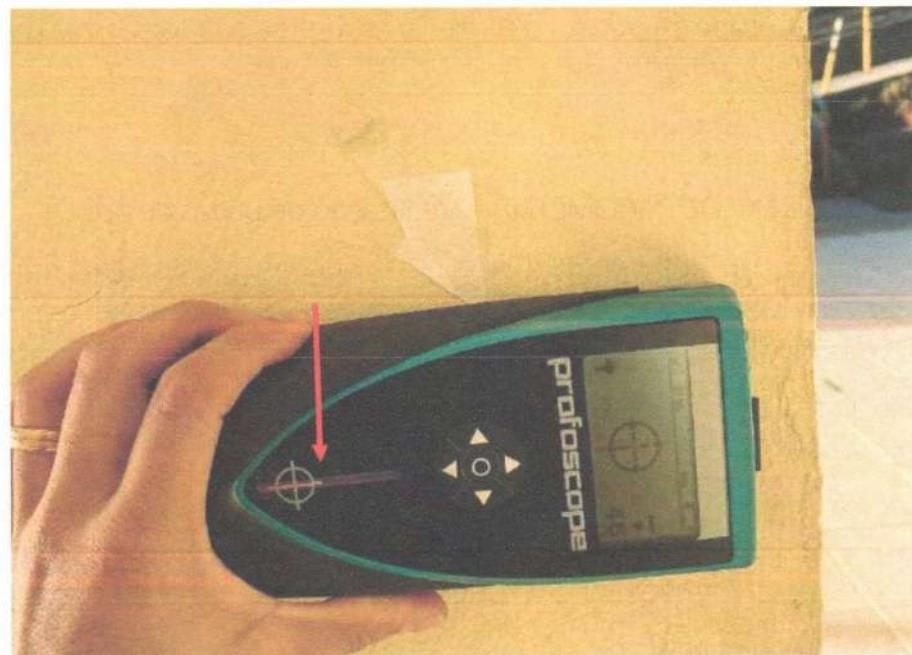
Este ensaio é realizado para obter informações suficientes para a simulação da estrutura em Software, realizando o recálculo estrutural.

A critério de explicação, o equipamento é passado na estrutura e quanto acusa o efeito sonoro e a luz vermelha, está em cima de uma barra de aço, dessa maneira as barras são verificadas e as informações como cobrimento e diâmetro aparecem na tela do equipamento.

Os diâmetros por sua vez, para melhorar a efetividade do ensaio, são conferidos em alguns pontos de aberturas na estrutura, para aferição das medições do equipamento.

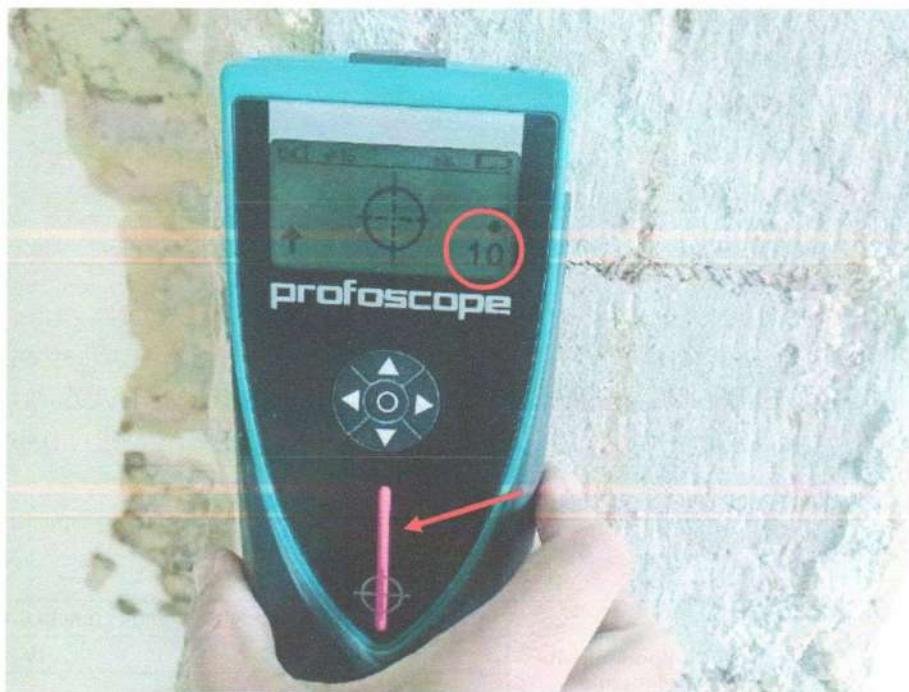


Realização do ensaio para verificação de barras de aço longitudinais

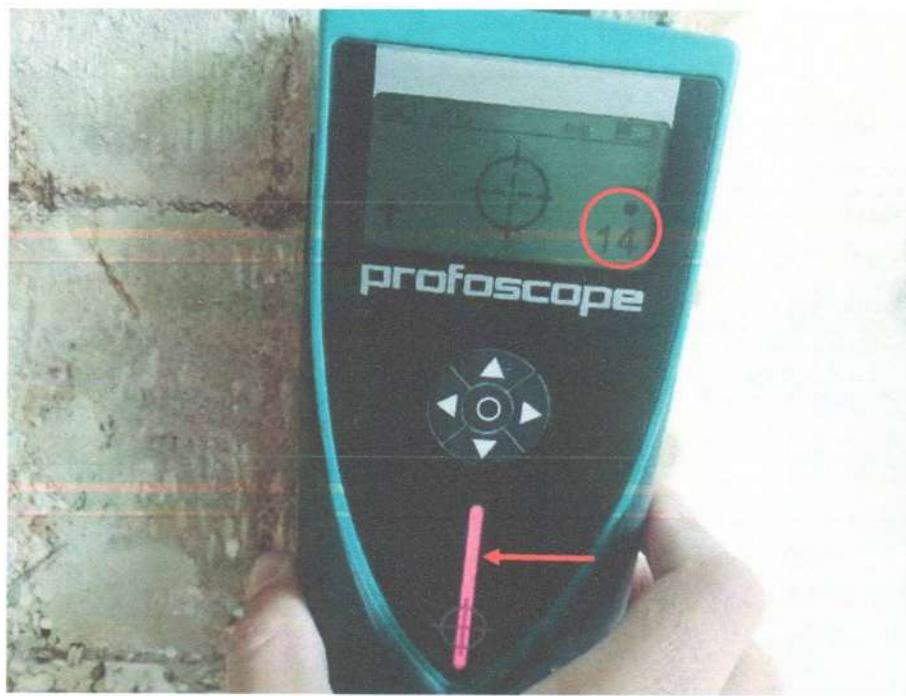


Realização do ensaio para verificação de barras de aço

*Observação: Luz vermelha indicando a posição exata da barra de aço encontrada no elemento estrutural.



Realização do ensaio para verificação de barras de aço



Realização do ensaio para verificação de barras de aço

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com os ensaios realizados em campo, foi possível identificar as armaduras existentes nos elementos estruturais, como pode ser visto no as built estrutural em anexo.

Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

O cobrimento apontado no equipamento constatou cobertura elevada, porém se trata apenas de reboco, ao remover o reboco foi constatado que as vigas estão com cobrimento baixo, **ESTANDO ASSIM FORA DOS PADRÕES NORMATIVOS**, que exigem 25 mm para lajes e 30 mm para pilares e vigas, conforme demonstrado abaixo:

*Foi encontrado no local cobrimento variando de 10 a 14mm.

| Tipo de estrutura | Componente ou elemento | Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1) | | | |
|----------------------------------|--|--|----|-----|-----------------|
| | | I | II | III | IV ^c |
| | | Cobrimento nominal mm | | | |
| Concreto armado | Laje ^b | 20 | 25 | 35 | 45 |
| | Viga/pilar | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Elementos estruturais em contato com o solo ^d | 30 | | 40 | 50 |
| Concreto protendido ^a | Laje | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Viga/pilar | 30 | 35 | 45 | 55 |

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os coorimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.

^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de esfuentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

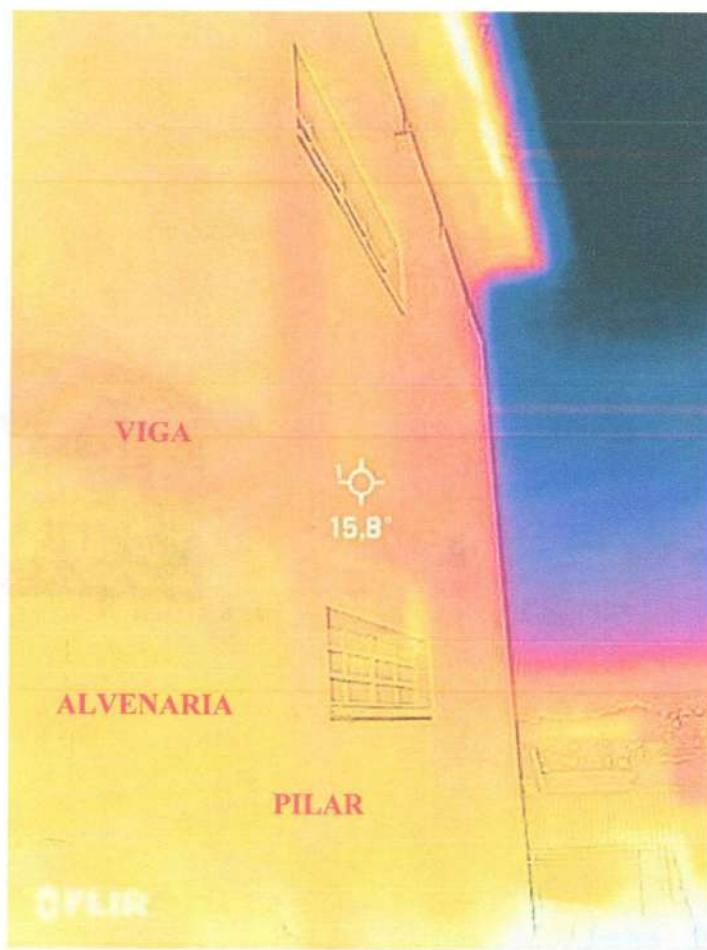
11.3. ENSAIO DE TERMOGRAFIA – Verificação de diferenciais térmicos

Para melhor visualização de pontos de umidade, infiltrações ou interfaces de materiais são realizados ensaios digitais termográficos, esses têm o objetivo de promover imagens visíveis a olho nu das temperaturas existentes na estrutura.

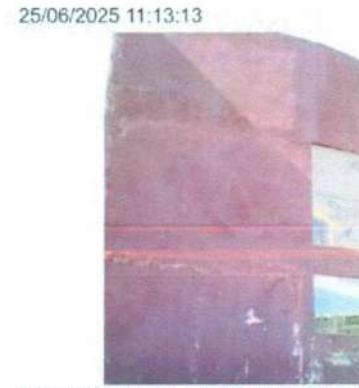
Sendo possível, por exemplo, verificar a localização de elementos estruturais, uma vez que o concreto retém temperatura diferente da alvenaria, o que nos permite visualizar os elementos embutidos nas alvenarias.

Os diferenciais de temperatura, também auxiliam no entendimento de anomalias térmicas, pontos de umidade ou infiltração, deslocamentos de reboco ou do concreto e etc.

O ensaio foi realizado com câmera termográfica profissional FLIR ONE EDGE.



Realização do ensaio



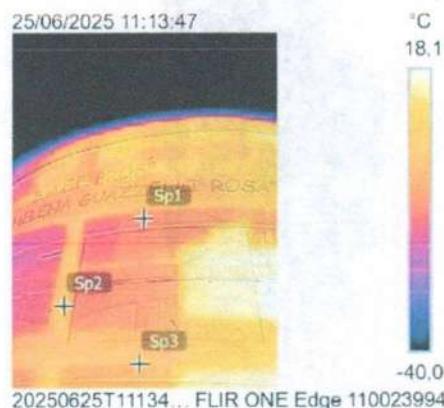
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 11,1 °C |
| Sp2 | 10,6 °C |
| Sp3 | 10,0 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 1



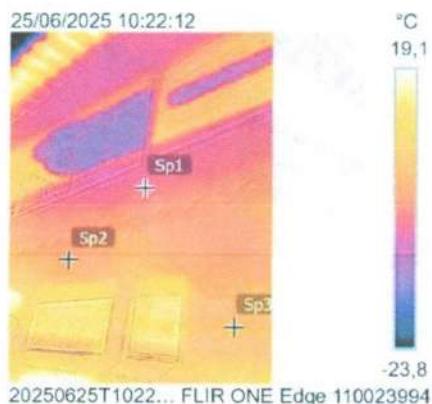
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 9,3 °C |
| Sp2 | 12,5 °C |
| Sp3 | 11,4 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 2



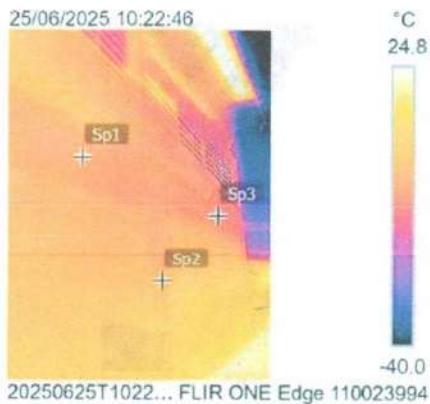
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 10,5 °C |
| Sp2 | 11,6 °C |
| Sp3 | 12,3 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 3



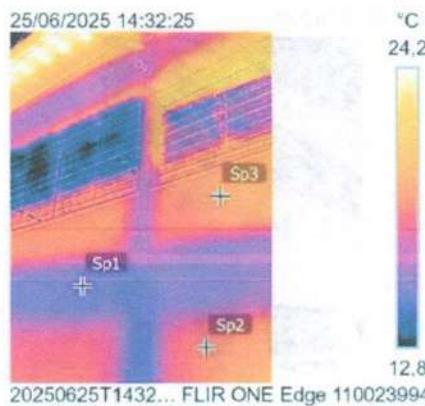
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 12,4 °C |
| Sp2 | 12,9 °C |
| Sp3 | 11,2 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 4



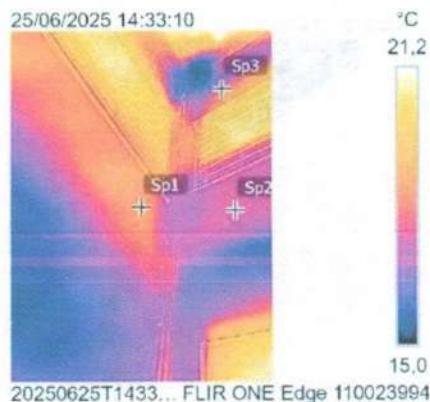
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 15,1 °C |
| Sp2 | 17,0 °C |
| Sp3 | 17,3 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 5



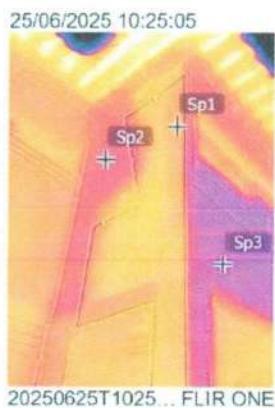
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 17,9 °C |
| Sp2 | 17,3 °C |
| Sp3 | 17,4 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 6



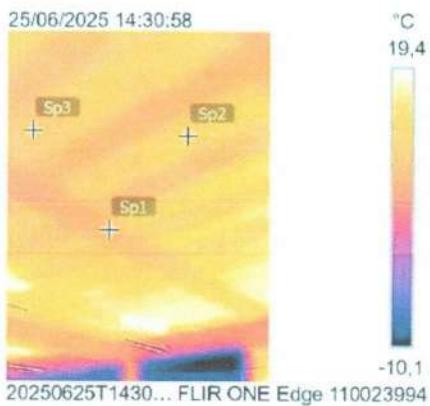
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 12.9 °C |
| Sp2 | 10.3 °C |
| Sp3 | 7.5 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 7



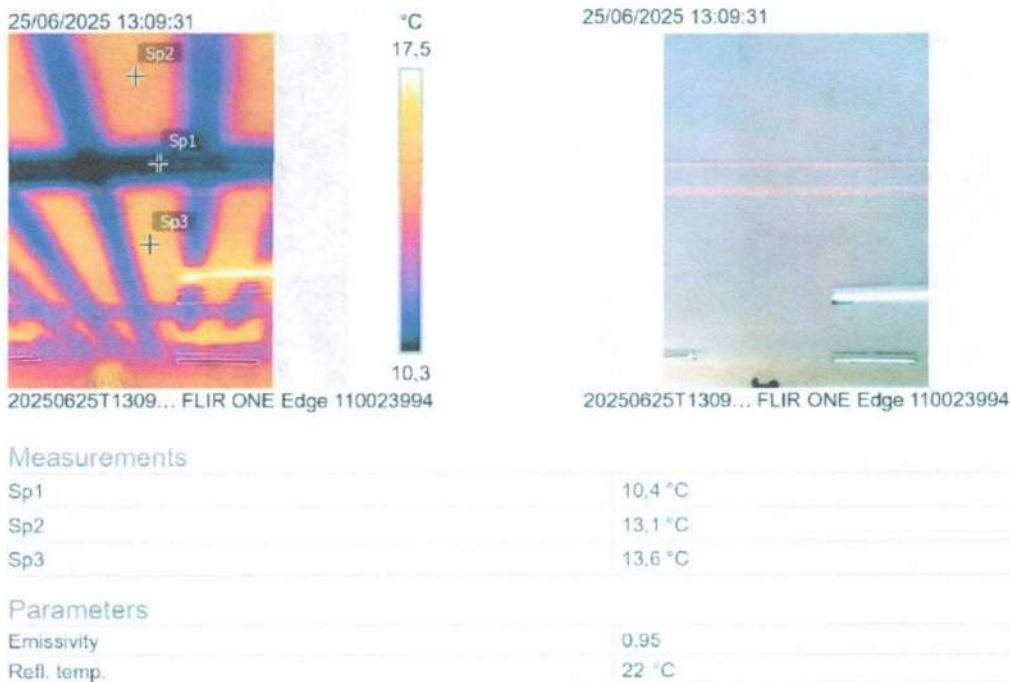
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 15.9 °C |
| Sp2 | 16.6 °C |
| Sp3 | 16.2 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 8



Realização do ensaio – Ponto 9

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Todos os ensaios foram realizados para verificar a existência e localização dos elementos estruturais e complementar os ensaios de Pacometria, além disso, os mesmos foram realizados para possibilitar a visualização do diferencial de temperatura entre os elementos estruturais e as paredes de alvenaria convencional, isso para entender as movimentações térmicas que estão ocasionando uma parte das fissurações existentes na edificação.

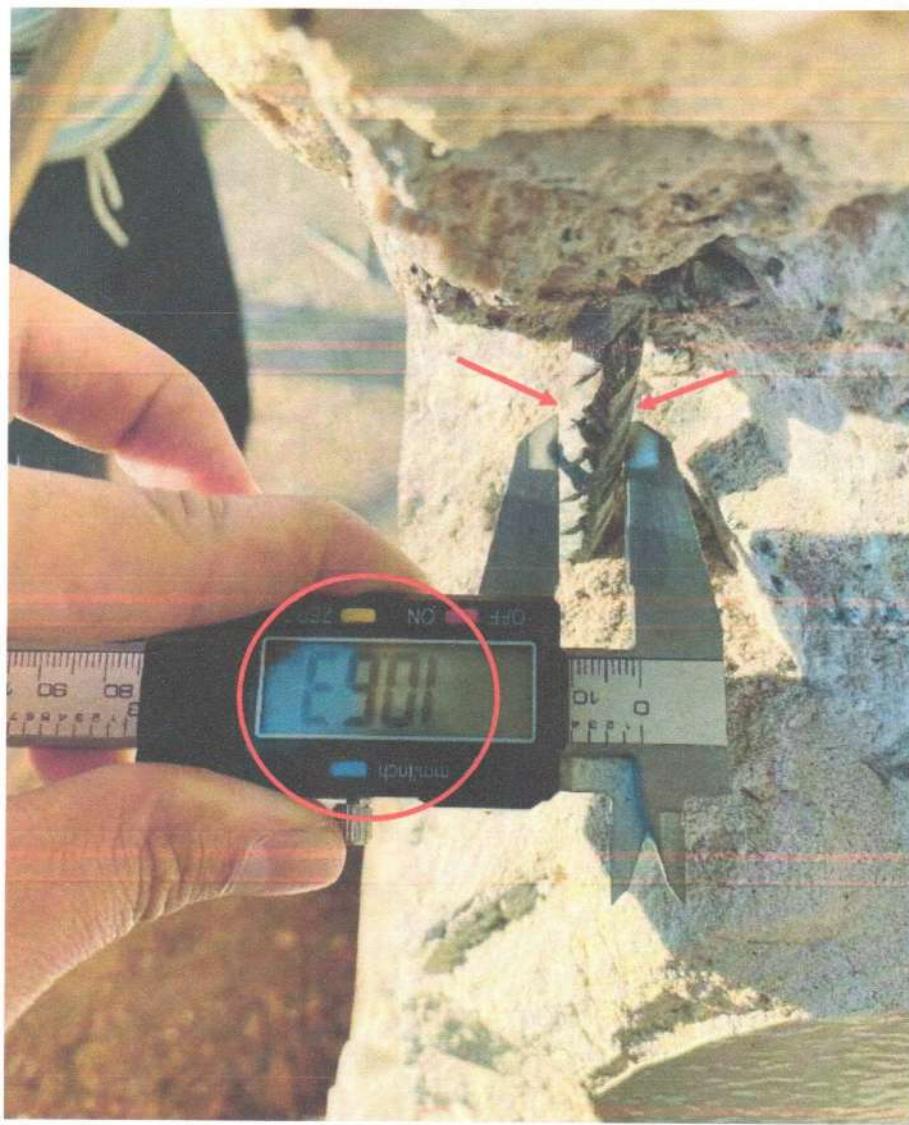
No ensaio 6, foi possível visualizar o diferencial de temperatura entre os diferentes blocos das edificações ("A" e "C").

Nos ensaios 7 e 8, foi possível visualizar o sentido dos trilhos e a existência de nervuras nas lajes, além disso, foi possível entender que as fissuras existentes nas lajes, são decorrentes da movimentação térmica na interface dos trilhos x lajotas. Esse fator é propiciado principalmente devido a altura do telhado e a utilização de telhas de fibrocimento, que acumulam muito calor no espaço entre o telhado e a laje.

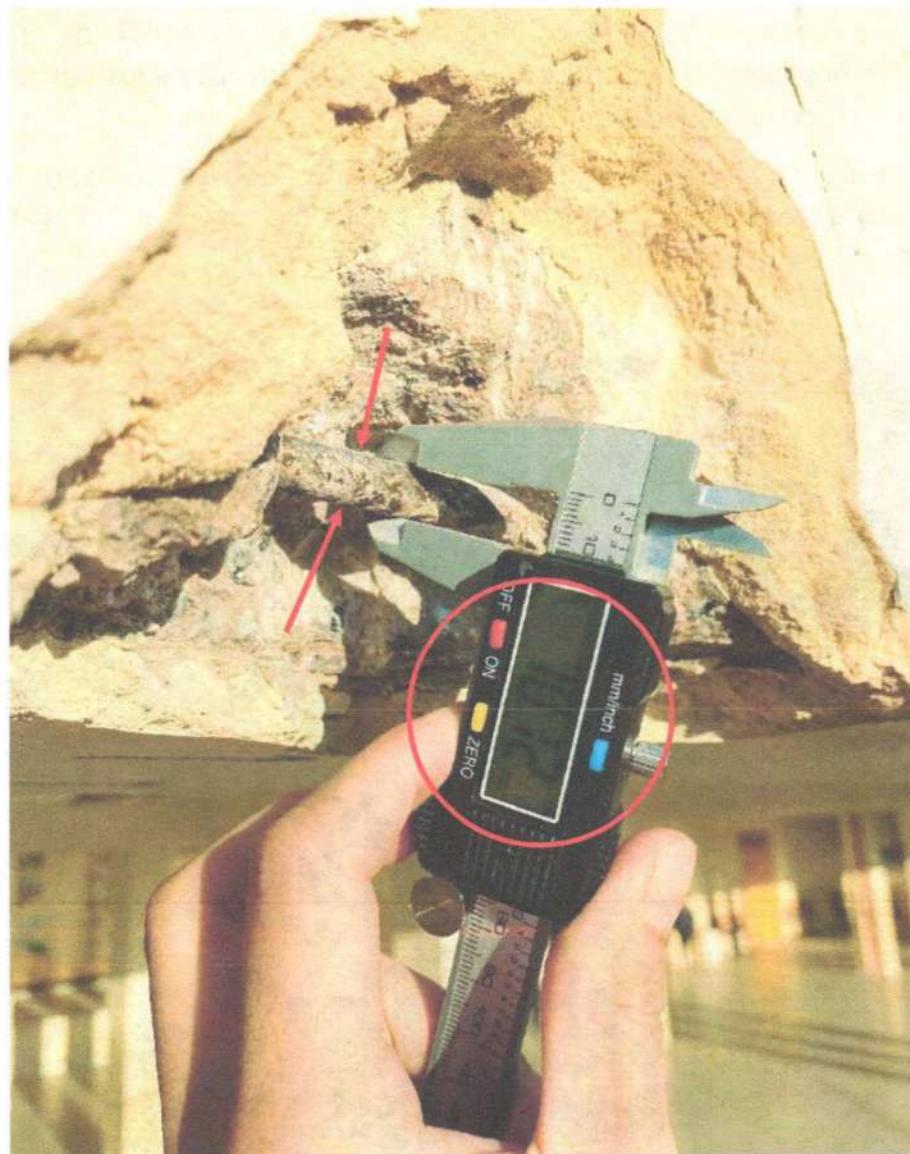
11.4. ENSAIO DE PROSPECÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Para complementação dos ensaios de pacometria, foram realizados ensaios de prospecções nos elementos estruturais, para aferição dos diâmetros das armaduras constatados no equipamento.

Dessa maneira, em campo, com auxílio de equipamentos elétricos foram realizadas pequenas aberturas em alguns elementos estruturais para confirmação das armaduras existentes.



Realização do ensaio em pilar do pavimento inferior – Constatação de barra de Ø 10mm



Realização do ensaio em viga do pavimento inferior – Constatação de barra de Ø 10mm

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

11.5. ENSAIO DE CARBONATAÇÃO

A carbonatação é um fenômeno que acontece no concreto e que prejudica a sua durabilidade, se trata de um ataque físico-químico, que afeta diretamente a proteção das armaduras.

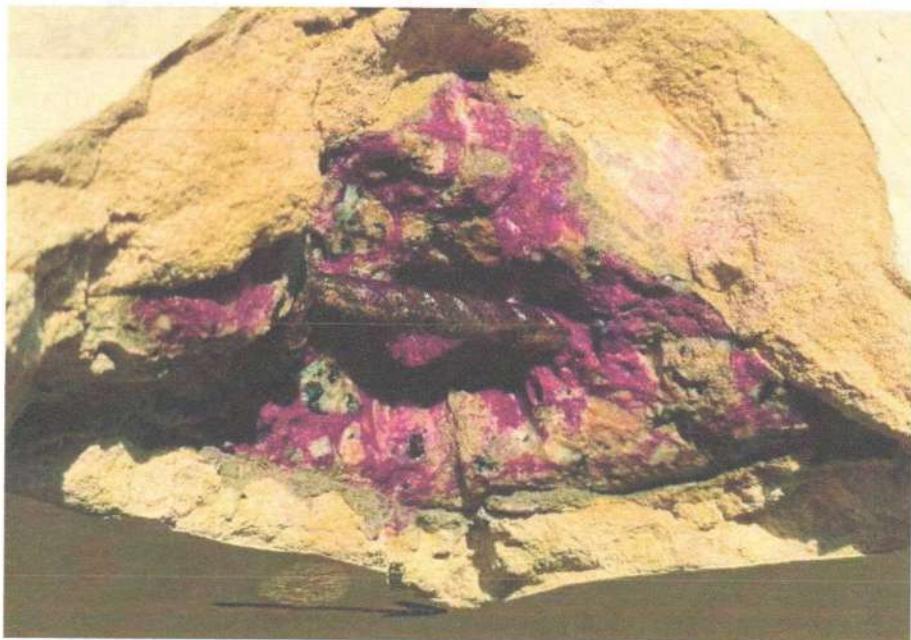
Todo concreto logo após concretado apresenta pH próximo de 12,5, valor que promove uma excelente proteção as armaduras, juntamente ao cobrimento.

Em áreas urbanas é normal se ter uma maior incidência de CO₂, que está presente na atmosfera, esse gás penetra no concreto por meio de seus poros e provoca uma reação química que reduz o pH do concreto, prejudicando a proteção das armaduras.

Por esse motivo, os ensaios de carbonatação são tão importantes, com eles é possível entender se a estrutura está sendo atacada pela carbonatação e se a mesma já chegou à profundidade das armaduras.

Dessa maneira, em campo foram feitos ensaios profundos, realizados em janela aberta com equipamento elétrico, para encontrar a profundidade de carbonatação nos elementos estruturais.

Para visualização do ensaio, em locais onde o concreto permanecer incolor, constata-se a carbonatação e nos locais onde o concreto apresentar coloração roxa, se trata de um concreto saudável.



Ensaio de carbonatação em viga do pavimento inferior – Constatação de carbonatação superficial



Ensaio de carbonatação em pilar do pavimento inferior – Constatação de carbonatação de 1,5 a 2,0 cm de profundidade

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com os ensaios realizados, foi possível constatar que a carbonatação existente na estrutura ainda não atingiu as armaduras, ou seja, a camada de cobrimento do concreto ainda promove uma proteção adequada as barras de aço.

Na estrutura existe uma camada espessa de reboco, porém o cobrimento está baixo em muitos pontos das vigas, nos locais onde foram prospectadas, as vigas apresentaram baixo cobrimento.

11.6. ENSAIO DE PROSPECÇÃO DE FUNDAÇÃO

Como não se tem histórico dos projetos estruturais utilizados na edificação, como complemento ao levantamento estrutural realizado, foi feita prospecção na fundação de um pilar, para entender qual o tipo de fundação, se existem estacas e vigas baldrames.



Realização do ensaio de prospecção de fundação

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com o ensaio realizado, foi possível constatar que os pilares possuem fundação profunda, com estacas de 40cm e blocos de coroamento de 70x70x70 e não possuem vigas baldrames ligando um pilar ao outro.

Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

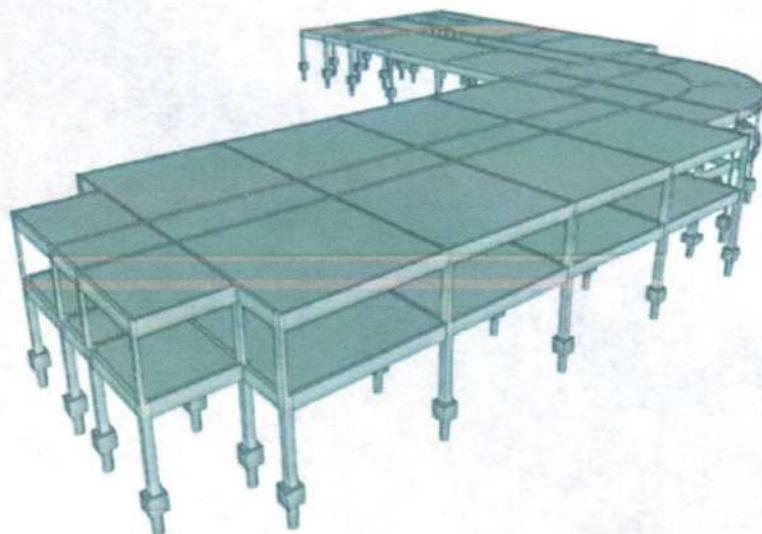
12. RECÁLCULO ESTRUTURAL

Com base nos dados levantados em campo, por meio das análises técnicas e ensaios técnicos, foi possível realizar o recálculo estrutural em escritório.

Essa atividade consiste na modelagem da estrutura atual, com todas as informações reais, para entender como a mesma está se comportando, compatibilizando com as anomalias existentes.

Dessa maneira, é possível criar simulações estruturais, para avaliar as necessidades de reforços.

12.1. – MODELAGEM ESTRUTURAL



Modelagem estrutural realizada

Foram considerados para a modelagem estrutural, os seguintes dados:

Laje Piso Pavimento Térreo

Cargas Permanentes: 100 kg/m²

Sobrecarga de utilização: 300 kg/m²

Laje de Cobertura

Cargas Permanentes: 40kg/m²

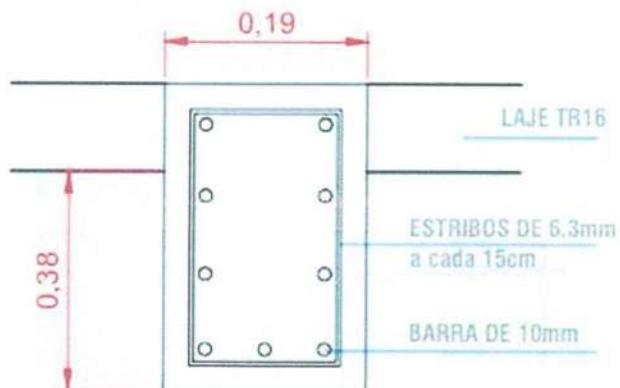
Sobrecarga de utilização: 100 kg/m²

12.2. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE VIGAS

Vigamento Pavimento Térreo:

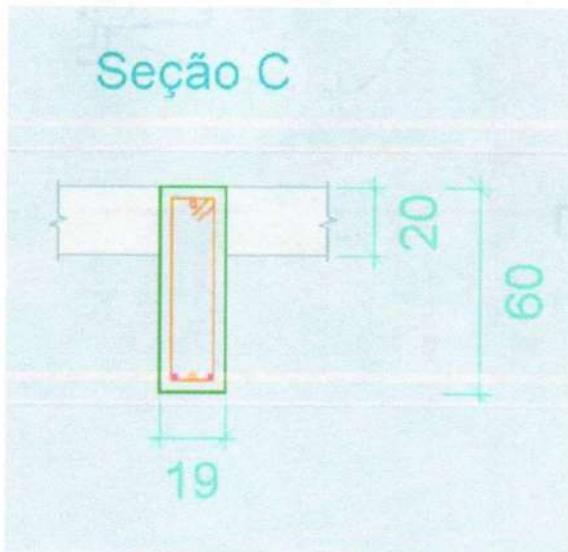
Seção viga padrão existente:

SEÇÃO VIGA TIPO 1:



Seção viga padrão calculada:

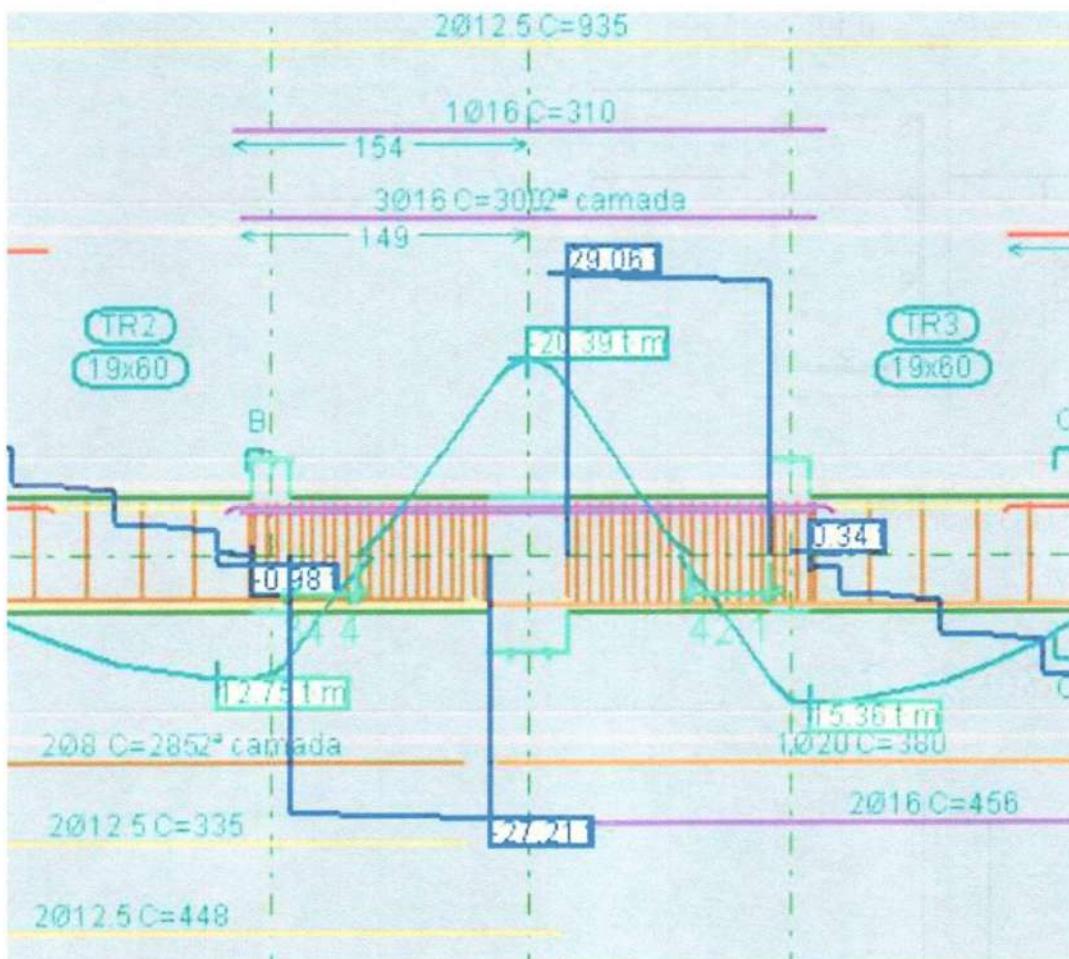
Viga VER2



2 barras de 16mm + 1 barra de 25mm no trecho de corte C

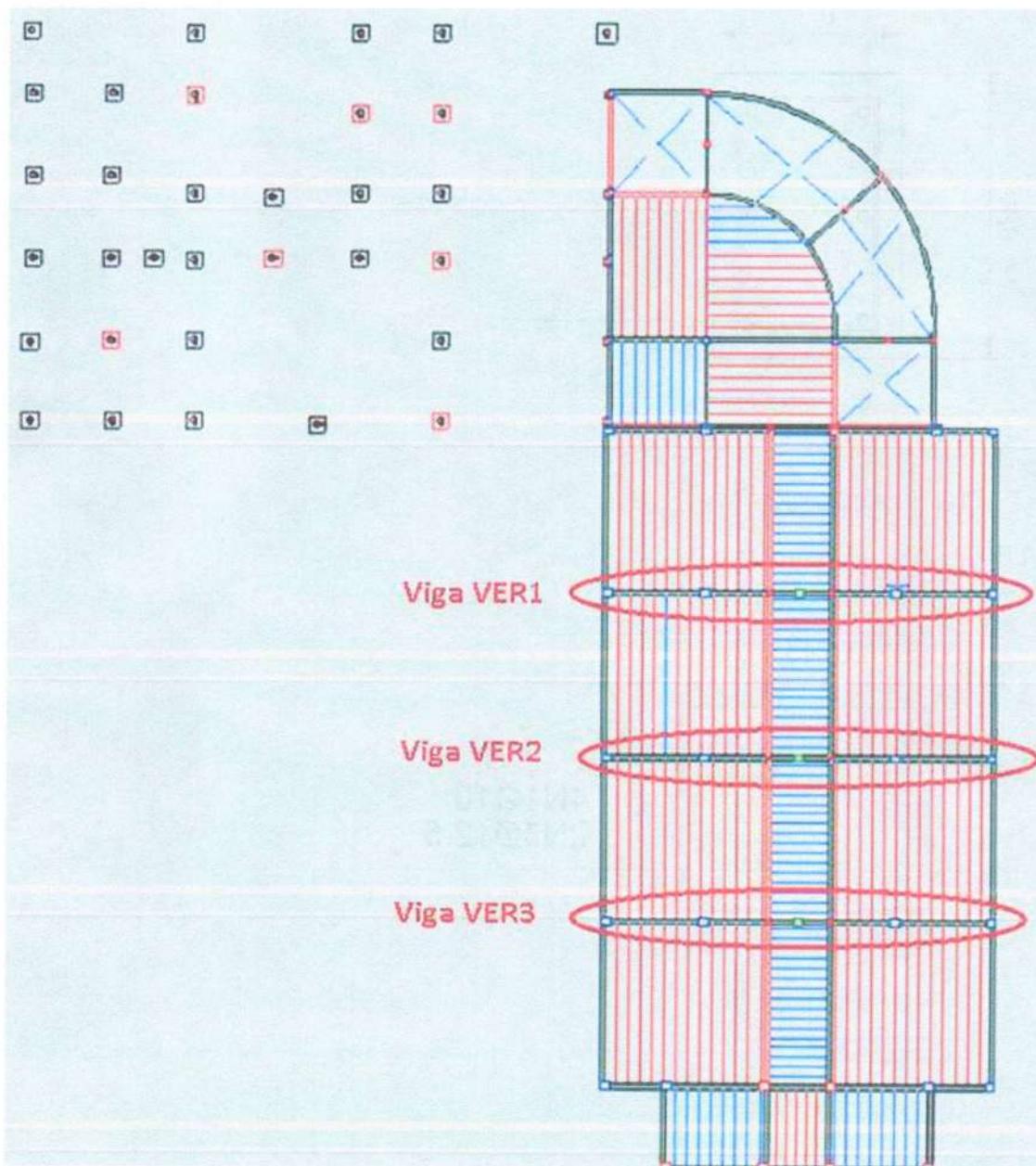
Estríbos de 6.3mm c/6cm no trecho de corte C

Trecho crítico da viga VER2 com maiores esforços:



Foram selecionadas as vigas com os maiores esforços, como as vigas sinalizadas no desenho abaixo. Quando comparado as armaduras das vigas existentes com as armaduras das vigas calculadas, a taxa de armadura das vigas calculadas é significativamente maior.

Vigas sinalizadas e nomeadas como Viga VER1, VER2 e VER3

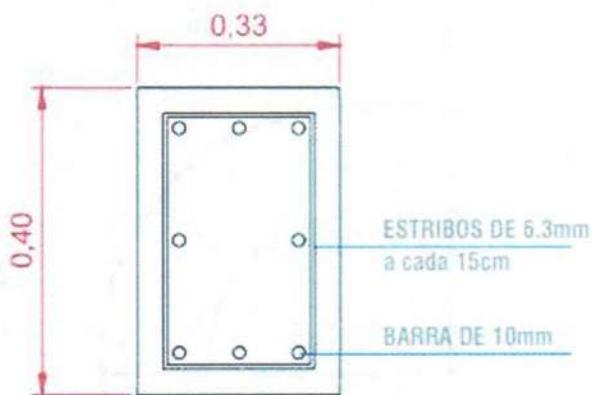


12.3. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE PILARES

Lance do Pavimento Térreo:

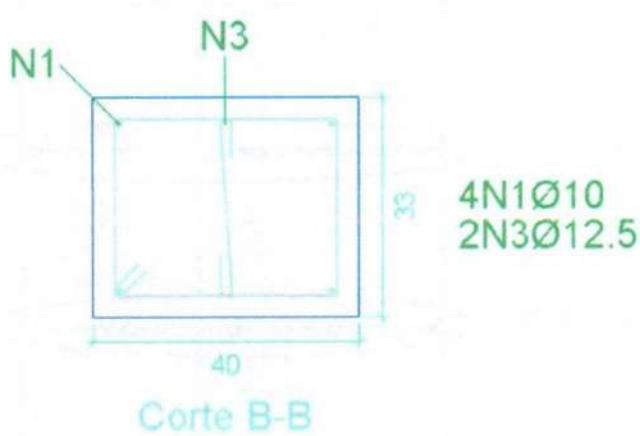
Seção Pilar 1 existente:

SEÇÃO PILAR TIPO 1:



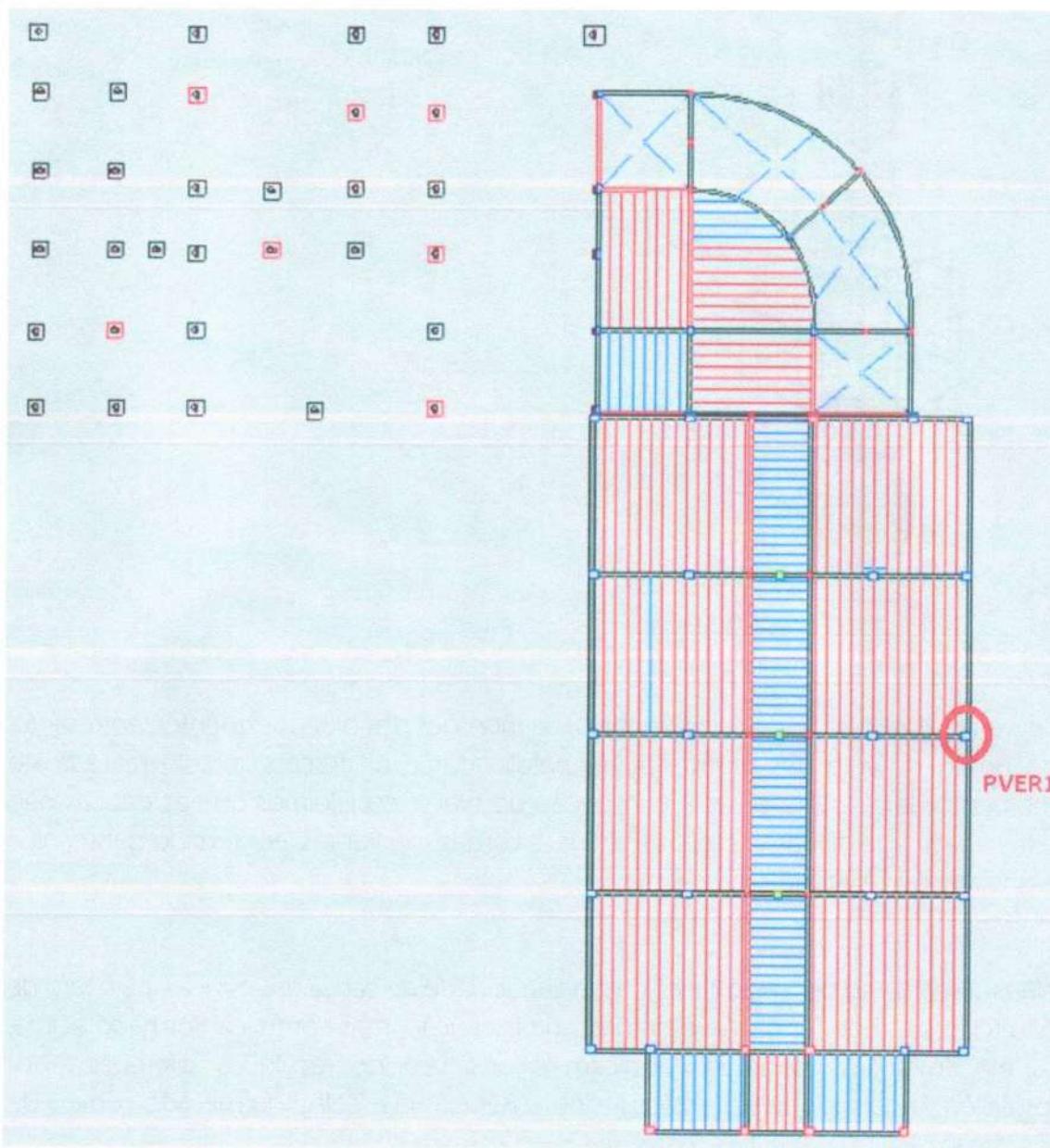
Seção Pilar 1 calculado:

PVER1



Foi selecionado um pilar de extremidade, conforme sinalizado no desenho abaixo. Quando comparado as armaduras do pilar existente com as armaduras dos pilares calculados, a taxa de armadura dos pilares calculados é menor em comparação ao pilar existente.

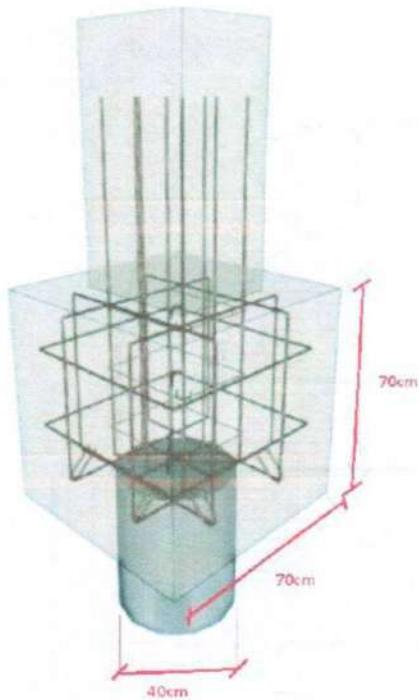
Pilar selecionado e nomeado como PVER1



12.4. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DA FUNDAÇÃO

Subsolo:

- Bloco existente e bloco calculado com dimensões 70x70x70
- Estaca existente com diâmetro aproximadamente de 40cm



Na verificação, não houve erro quanto as dimensões dos blocos existentes, entretanto, do ponto de vista das manifestações patológicas e da fração de solo retirada no momento da abertura da vala e inspeção do bloco, concluímos que as estacas não tem capacidade de carga para resistirem as cargas solicitantes, em sentido geotécnico e possivelmente estrutural.

Não foi verificado por meio de cálculo a capacidade de carga das estacas, pelo fato de não ter projeto de fundação e histórico de execução, mas como já informado acima, as manifestações patológicas indicam a presença de recalques diferencias por insuficiência de suporte das estacas e/ou ausência da escolha do método correto de fundação.

13. DIAGNÓSTICOS

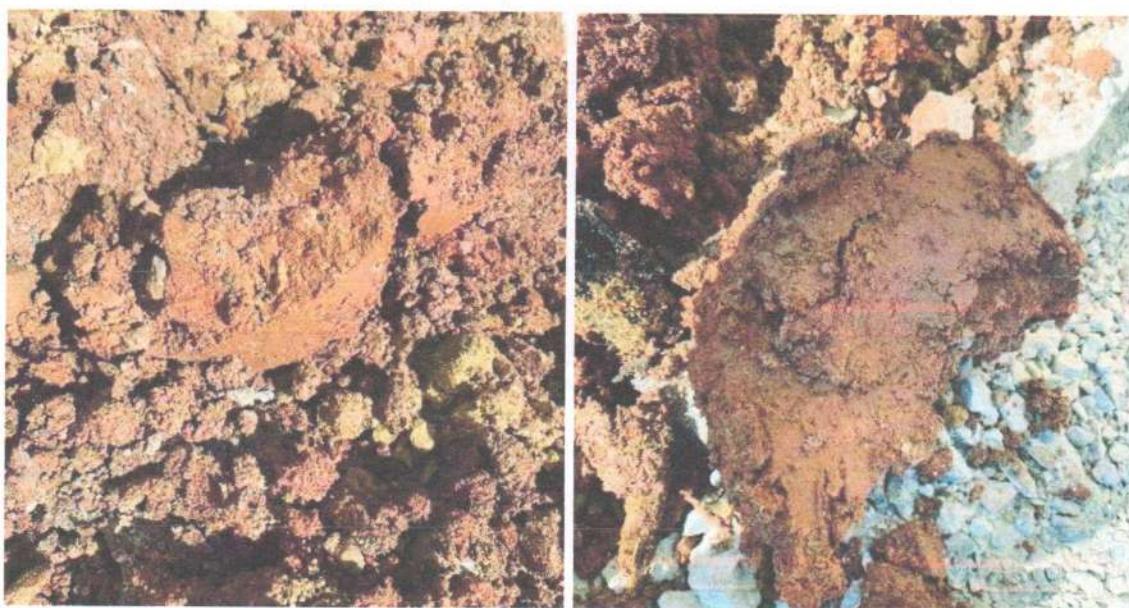
13.1. RECALQUE ESTRUTURAL

Para melhor entendimento do fenômeno de recalque que está acontecendo na edificação, primeiro precisamos abordar o tema "solos".

A critério de entendimento, os solos são constituídos por partículas de terra, matéria orgânica, água e ar (vazios), solos muito compactados apresentam um baixo índice de vazios, permitindo que a sua capacidade portante seja alta e a sua deformação com a carga aplicada seja baixa. No caso de solos com uma compactação inadequada, existem muitos vazios e com a incidência de chuvas e vazamentos de tubulações em conjunto com a carga existente esses solos deformam e tendem a se adensar, muitas vezes se adensando de maneira variável ao longo de toda a fundação, ocasionando assim, o recalque diferencial.

Na obra em questão, o solo aparentemente se trata de um aterro realizado para criar os platôs da escola e como visto no ensaio realizado de prospecção da fundação, esse solo aparentemente não tem uma compactação adequada e se apresenta muito mole e úmido. Ou seja, não possui capacidade de suporte adequada e não tem resistência ao atrito lateral.

Com isso, concluímos que as estacas não tem capacidade de carga para resistirem as cargas solicitantes, em sentido geotécnico e possivelmente estrutural.



Solo verificado na prospecção

Esse diagnóstico acima explica as trincas e/ou fissuras existentes nas áreas internas das salas de aula, que se apresentam em 45° no sentido dos pilares, como demonstraremos abaixo:

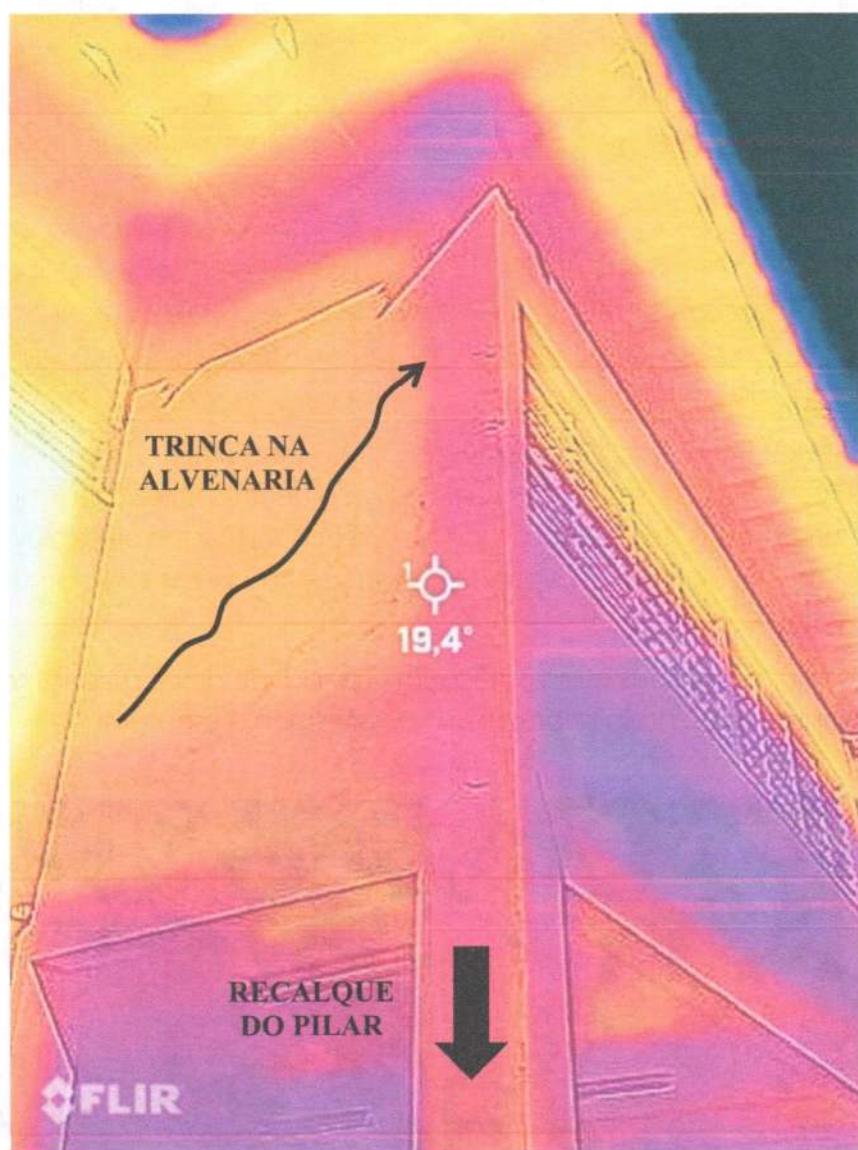
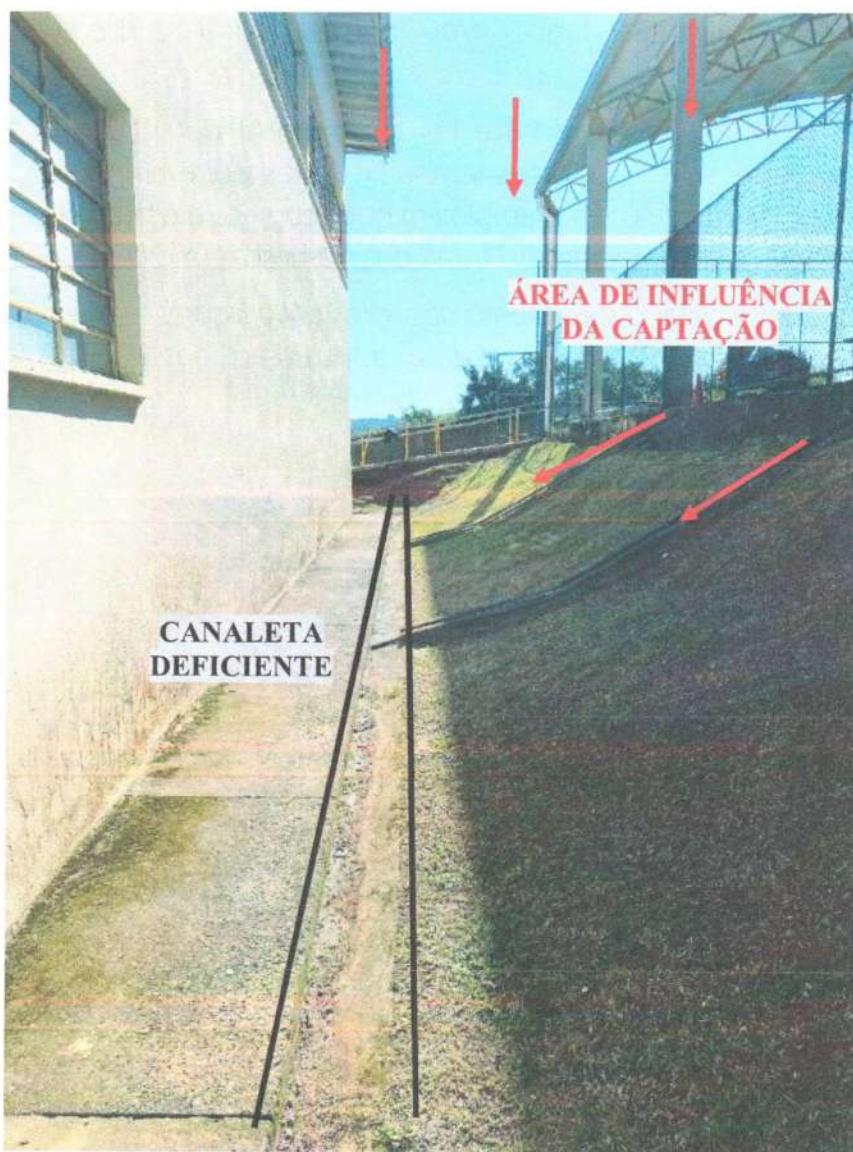


Imagen termográfica com informações para explicar o recalque

Foi feito um mapeamento de toda a escola das trincas e/ou fissuras constatadas no momento da vistoria, esse documento seguirá anexado a este laudo, com as indicações de fissuras em 45°, para melhor entendimento da extensão das anomalias.

Um ponto que alavancou muito o recalque na edificação foi a ausência de um sistema de drenagem superficial adequado, pois hoje, existem canaletas "improvisadas" que captam a água, mas a maioria delas não possui uma saída (vazão). Ou seja, a água está indo diretamente para o aterro e fundação, o que ocasionou também os recalques dos pisos externos:



Região de captação da canaleta externa

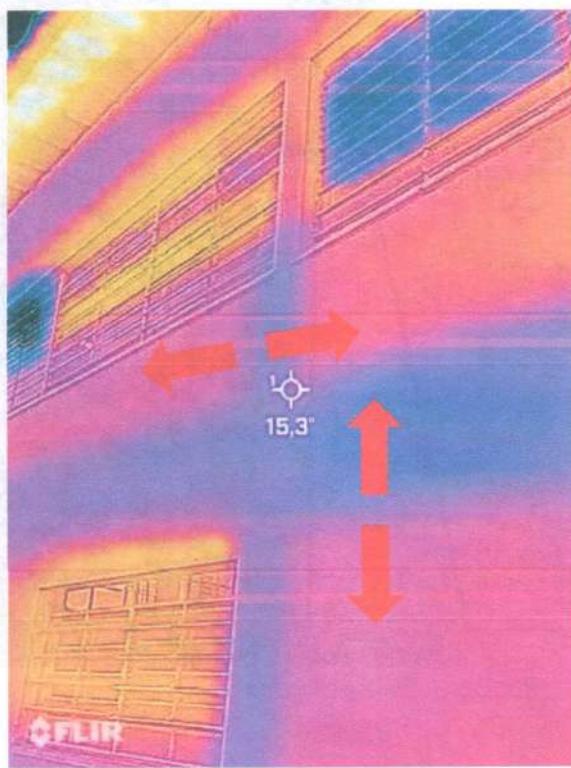
13.1. TRINCAS E/OU FISSURAS TÉRMICAS

Uma grande parcela das trincas e/ou fissuras existentes na edificação, é decorrente da variação térmica e dimensional da interface de diferentes materiais.

A preparação e o cuidado com a união de diferentes materiais é de suma importância para evitar anomalias, uma vez que todos os materiais sofrem variações térmicas e dimensionais, e quando existem dois materiais diferentes, essa chamada região de interface tende a manifestar trincas e/ou fissuras, devido as diferentes variações térmicas e dimensionais.

As variações térmicas mencionadas acima, acontecem durante toda a vida dos materiais, os mesmos sofrem variações sazonais e diárias, por exemplo, um dia de sol e uma chuva repentina, esse é um exemplo em que acontece a dilatação da estrutura e uma queda abrupta de temperatura, causando o famoso termo choque-térmico.

Dessa maneira, para evitar o surgimento de trincas e/ou fissuras térmicas é necessário reforçar essas interfaces para melhorar a transmissão dos esforços e evitar o cisalhamento da alvenaria na região da união.



Exemplo de movimentações térmicas e dimensionais



Exemplo de movimentações térmicas e dimensionais

Na obra em questão, foram constatadas movimentações térmicas que estão ocasionando fissurações principalmente nas lajes e alvenarias.

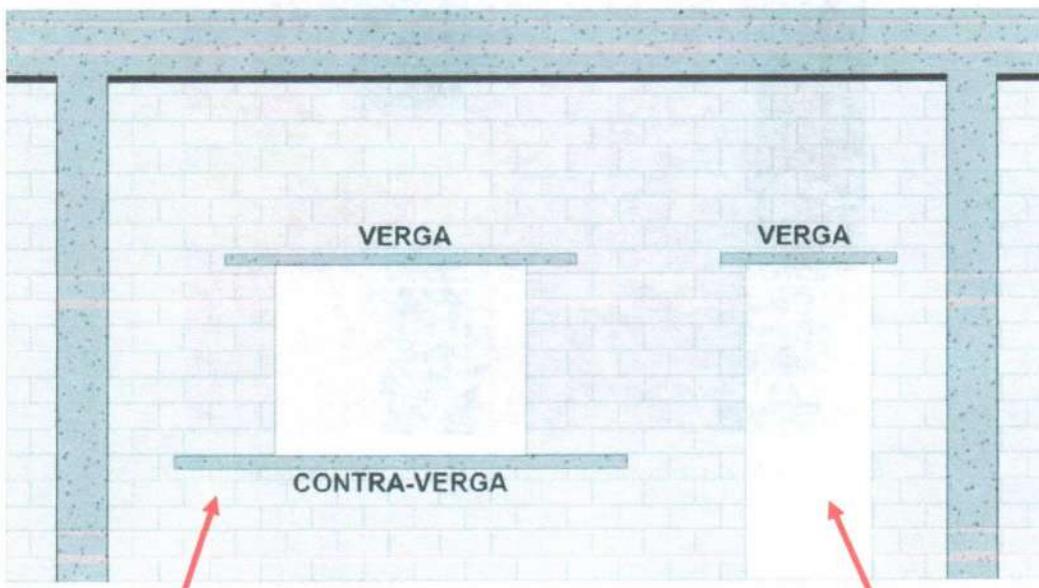
Essas fissuras estão localizadas entre os elementos estruturais e as alvenarias ou entre os trilhos e as lajotas, são caracterizadas pelo seu traçado retilíneo.

As mesas deverão ser reforçadas na interface dos elementos para que não voltem a acontecer.

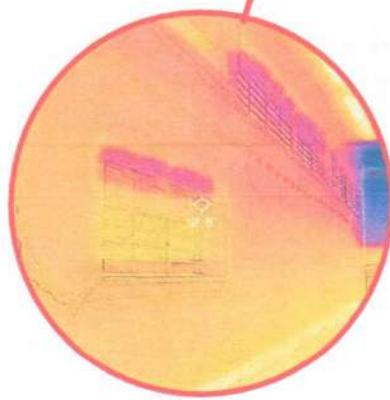
13.2. TRINCAS E/OU FISSURAS POR AUSÊNCIA DE VERGAS E CONTRAVERGAS

Na inspeção, foi verificado por meio dos ensaios de termografia e pacometria que não existem vergas e contravergas em grande parte das esquadrias da edificação, o que está ocasionando as pequenas fissuras no entorno das portas e janelas.

Isso porque, as vergas e contravergas, tem a função de distribuir corretamente os esforços vindos da alvenaria, a ausência desses elementos causa a concentração de tensões nos cantos que não são combatidas pela alvenaria, gerando fissurações nos vértices no vão.



Desenho esquemático de vergas e contravergas



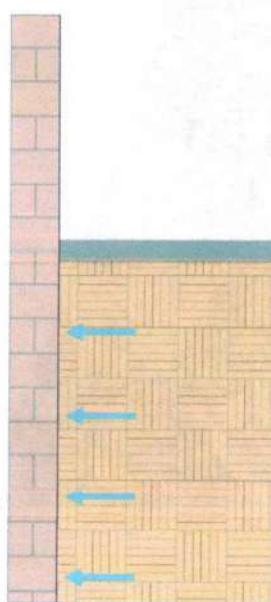
13.3. INFILTRAÇÕES EM PAREDES DO SUBSOLO

Como constatado no local por meio dos ensaios termográficos, a umidade existente nas alvenarias da edificação no pavimento inferior é decorrente da ausência de impermeabilização dos elementos de fundação, no caso da inspeção realizada no local constatou-se que há umidade por capilaridade ascendente e lateral.

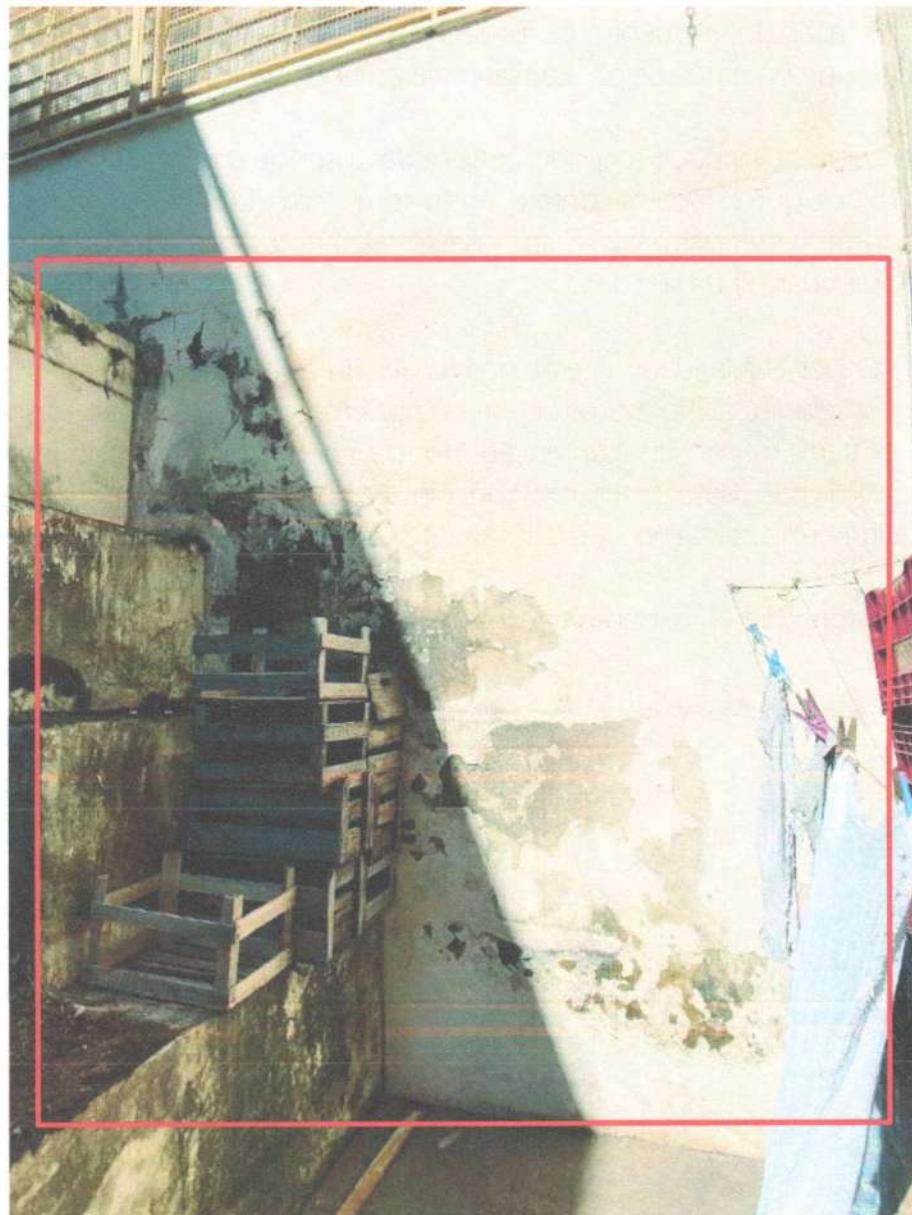
A umidade por capilaridade ascendente vem da ausência de impermeabilização das vigas baldrames, que estão em contato direto com o solo. Devido à umidade do solo, é necessário prever impermeabilizações nesses elementos para criar uma barreira e impedir a ascendência da umidade.

E a umidade por capilaridade lateral, ocorre devido ao contato do solo direto com muros de contenção, como muros de arrimo por exemplo. No caso da edificação em questão, existem muros de contenção no pavimento inferior, que apresentam umidades, bolhas e descascamentos de pintura, demonstrando a deficiência do sistema de impermeabilização.

Para melhor entendimento, observar a imagem esquemática abaixo:



Desenho esquemático da umidade por capilaridade lateral



Umidade por capilaridade lateral

14. PROGNÓSTICO

Conforme constatado na vistoria de campo e nos estudos realizados, a maior parte das anomalias constatadas na edificação são de caráter estrutural e se a estrutura não for reforçada, irão evoluir em curto/médio prazo, devido a incidência de chuvas e deficiência no sistema de drenagem.

A estrutura está em cenário CRÍTICO, porém não precisa ser evacuada, recomendamos o monitoramento e seguimento com a execução dos reforços estruturais sendo iniciados em no máximo 6 meses a contar da entrega deste laudo.

Recomendamos a elaboração dos projetos de reforço neste tempo e o seguimento com as contratações das empresas especializadas.

Em caso de evolução abrupta das anomalias, seguir com reforços imediatos e comunicar a KEISANKO ENGENHARIA.

15. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE TERAPIAS E RECUPERAÇÕES

As recomendações especificadas abaixo estão focadas nas anomalias estruturais e funcionais ligadas as patologias e erros executivos na obra em questão, destacamos que não será mencionado abaixo sobre a substituição de peças danificadas ou o retrabalho de acabamentos deficientes, esses assuntos foram apresentados no presente laudo para mapeamento de tudo que foi encontrado na inspeção e deixamos a resolução à critério do cliente e da construtora responsável.

15.1. ANOMALIAS ESTRUTURAIS CRÍTICAS

15.1.1. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL SUPERFICIAL

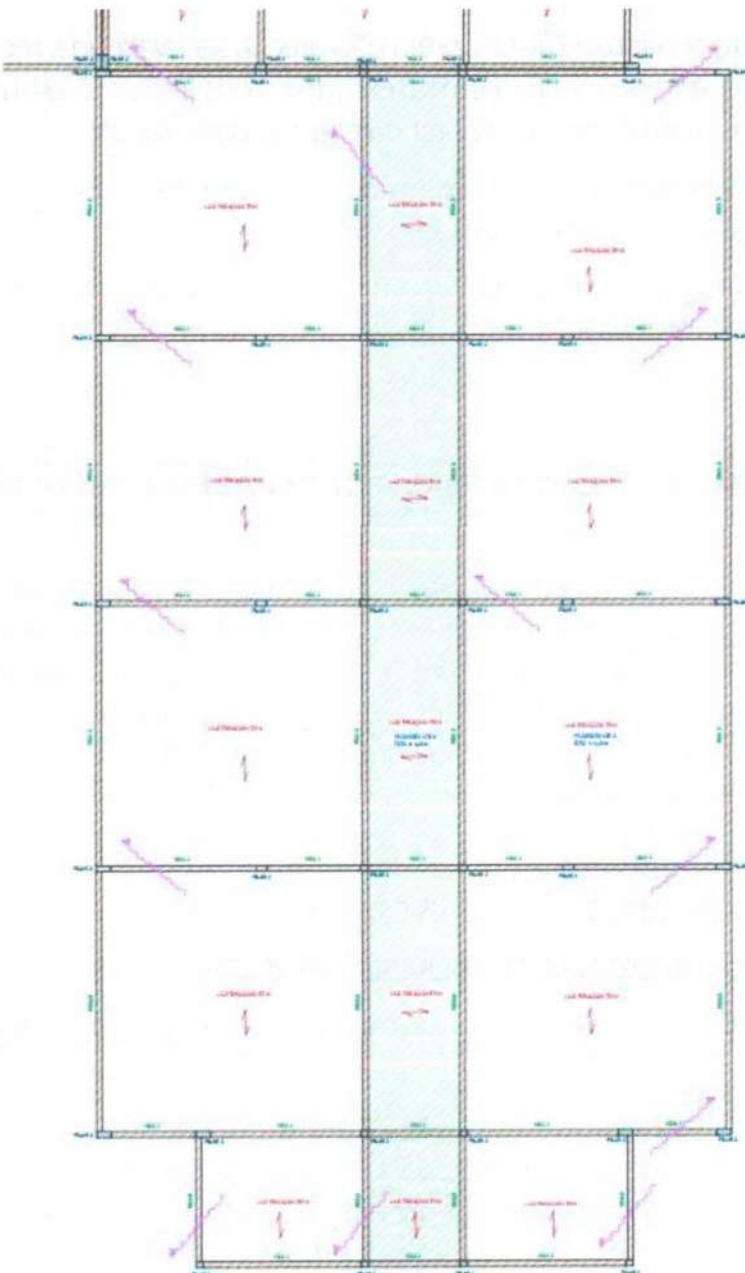
Contratar consultoria em engenharia para elaboração de projeto de drenagem pluvial superficial.

O projeto deverá abordar toda a região do entorno da edificação, realizando a captação e drenagem de toda a área, para evitar empoçamentos ou acúmulos de águas que possam infiltrar no solo e chegar à fundação.

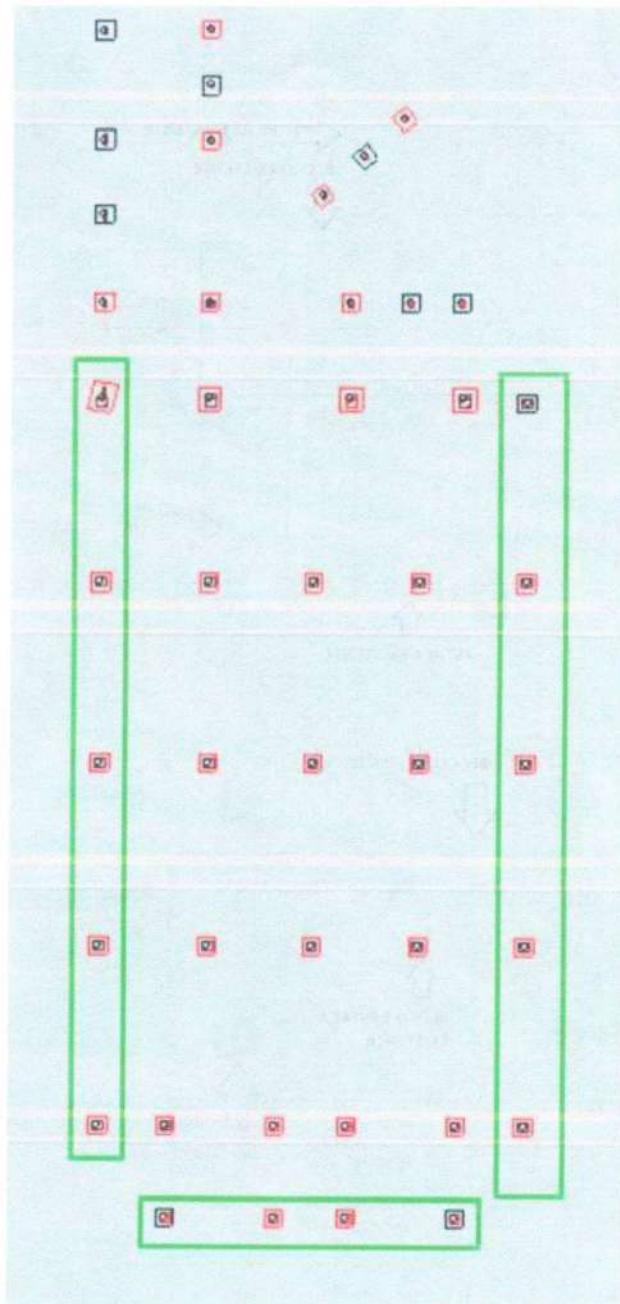
15.1.2. RECALQUE ESTRUTURAL

Fundação Subsolo:

Na planta abaixo, as setas inclinadas referem-se as fissuras inclinadas nas paredes no pavimento térreo por recalques diferenciais.

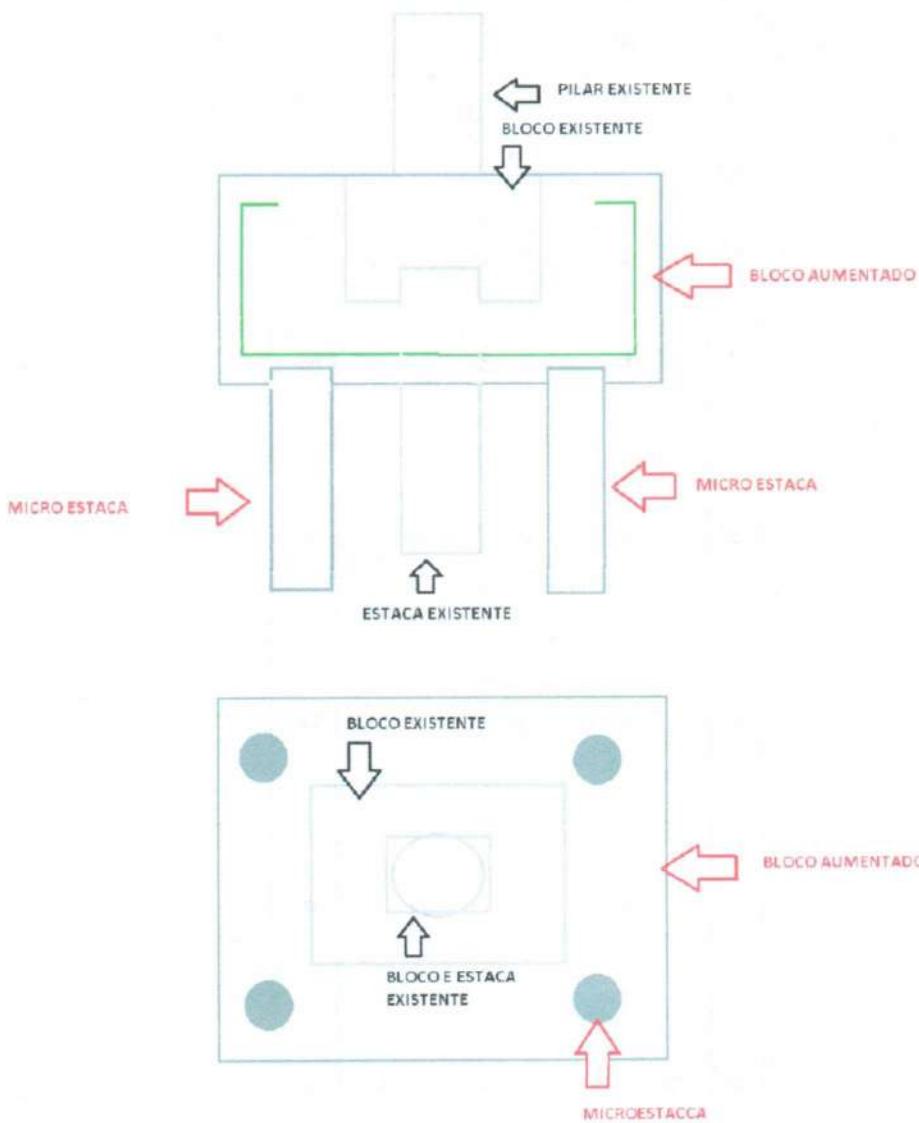


Recomendamos que a fundação seja reforçada com microestaca nos blocos periféricos sinalizados em verde, conforme desenho abaixo. O motivo dessa solução se dá devido a força horizontal na base dos pilares, que deverá ser resistida pelo topo das estacas.



Total de 14 pontos que deverão ser reforçados conforme o sistema abaixo. Salientamos que quando nos referimos a pontos, não significa a quantidade de estacas, pois esta deverá ser definida em projeto.

Os blocos de fundação deverão ser aumentados para configuração da quantidade de estacas dentro do bloco, conforme exemplo abaixo:



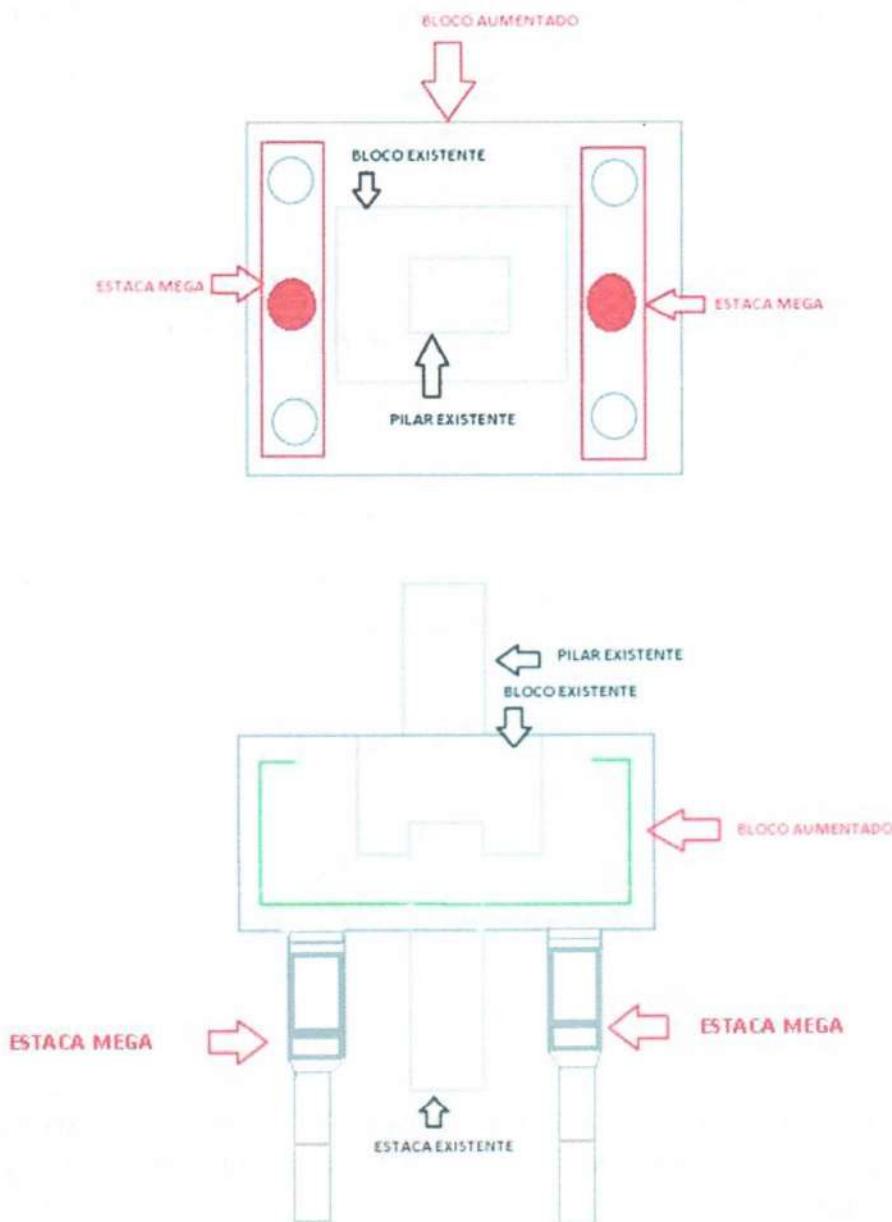
Recomendamos que seja contratada empresa especializada para elaboração de projeto de fundação, considerando as recomendações aqui apresentadas.

Recomendamos que sejam reforçados com estaca mega os blocos internos sinalizados em azul, conforme desenho abaixo. O motivo dessa solução é porque os pilares distribuem as cargas mais centradas para as fundações, possibilitando o reforço com estaca mega. Caso seja optado por microestaca nessa região central, também é possível, apenas sugerimos a solução com estaca mega devido ao elevado custo da microestaca.



Total de 16 pontos que deverão ser reforçados conforme sistema abaixo. Salientamos que quando nos referimos a pontos, não significa a quantidade de estacas, pois esta deverá ser definida em projeto.

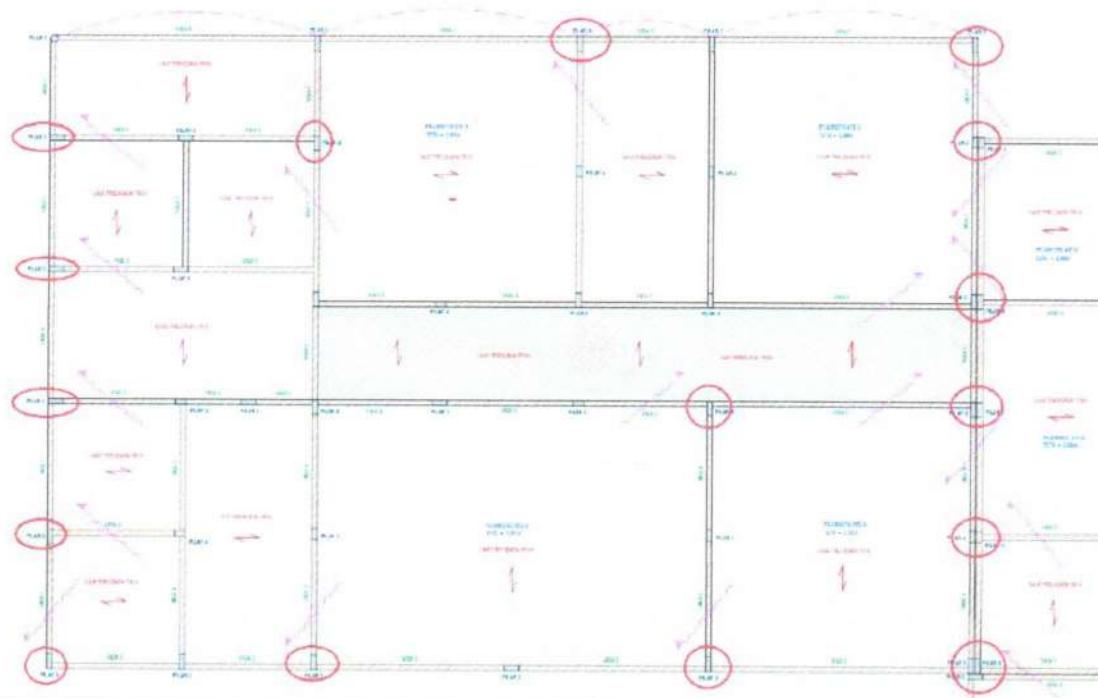
Os blocos de fundação deverão ser aumentados para configuração da quantidade de estacas dentro do bloco, conforme exemplo abaixo:



Recomendamos que seja contratada empresa especializada para elaboração de projeto de fundação, considerado as recomendações aqui apresentadas

Fundação Térreo:

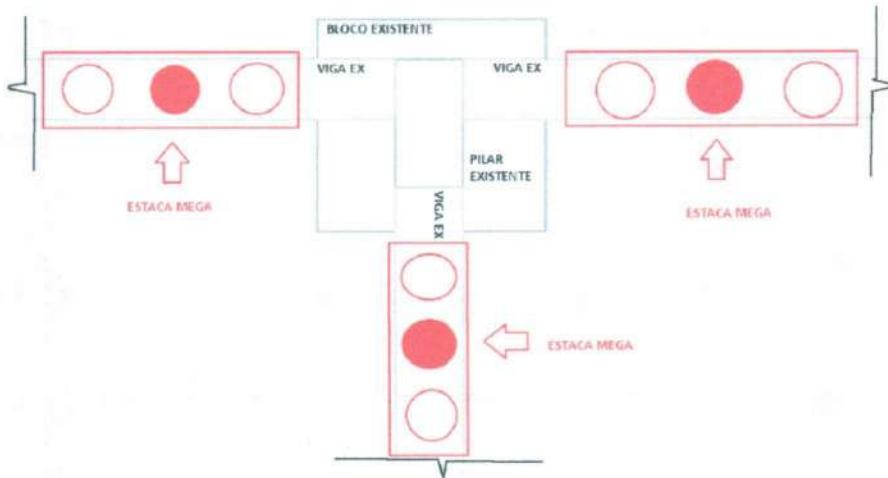
Na planta abaixo, as setas inclinadas referem-se as fissuras inclinadas nas paredes por recalques diferenciais, recomendamos que a fundação do pavimento térreo seja reforçada nos pontos sinalizados em vermelho, conforme imagem abaixo:



Não foi prospectado a fundação do térreo, mas deduzimos que haja vigas baldrames pelo fato de existirem paredes, então recomendamos o reforço em 16 pontos conforme imagem acima.

Salientamos que quando nos referimos a pontos, não significa a quantidade de estacas, pois esta deverá ser definida em projeto.

O sistema de reforço sugerido é para cada viga baldrame em contato com o pilar deverá ter um reforço com estaca mega, de modo que centralize os carregamentos.



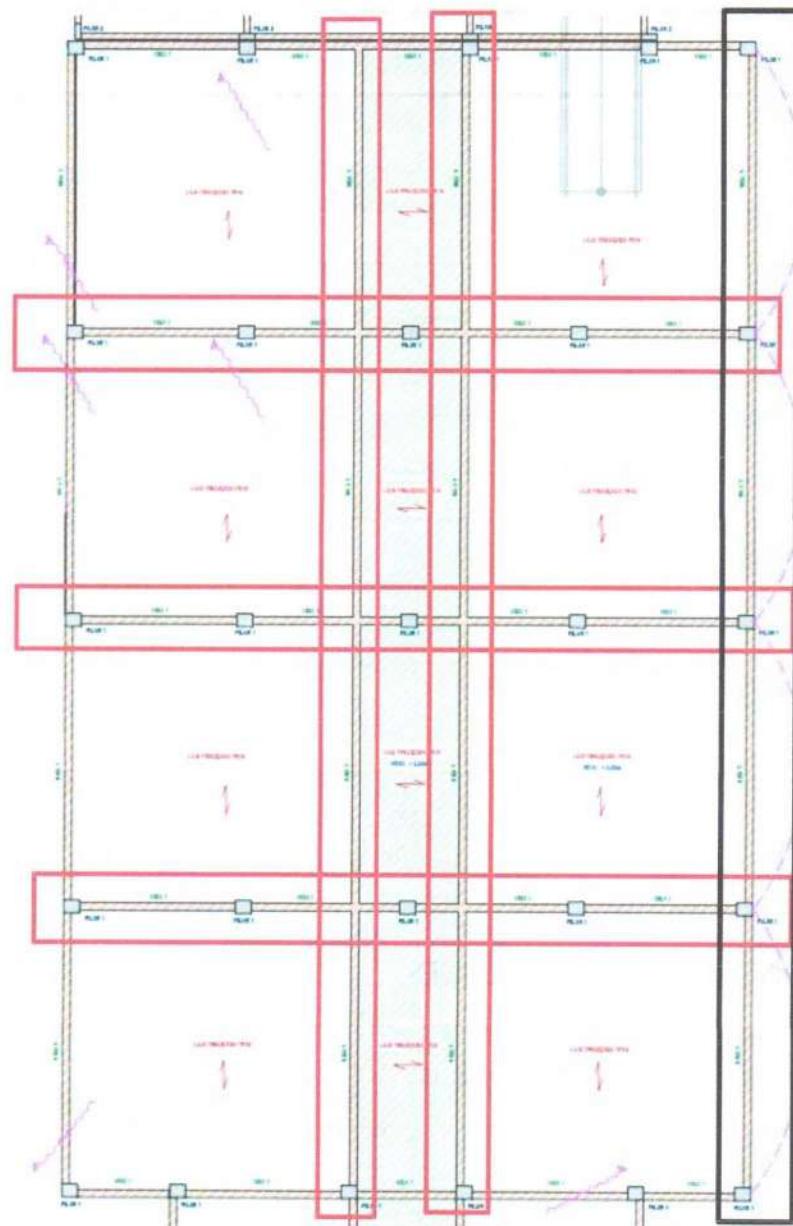
Importante, em caso da fundação do térreo ser similar a fundação do subsolo, ou seja, com apenas um bloco de coroamento por pilar, o reforço do térreo deverá seguir o mesmo sistema de reforço de fundação do subsolo, com aumento da seção dos blocos e com estaca mega, não havendo a necessidade de reforçar com microestaca.

15.1.3. DEFORMAÇÃO DE VIGAS

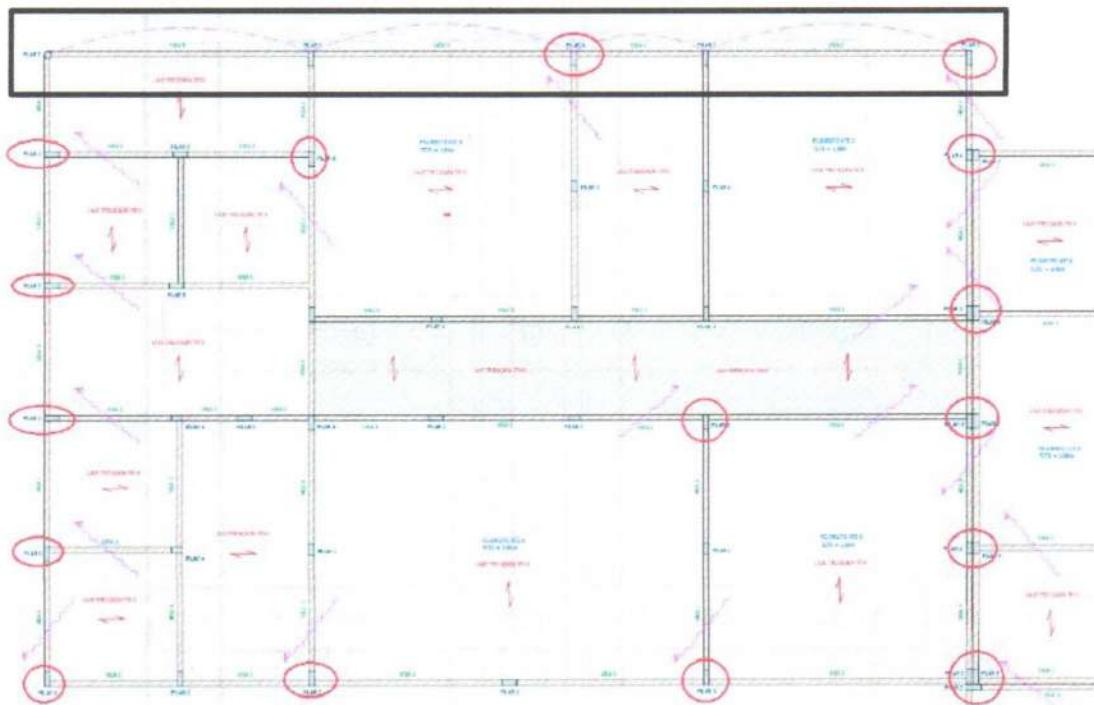
Vigamento Pavimento Térreo:

Recomendamos que sejam reforçadas com tecido de fibra de carbono as vigas VER1, VER2, VER3, VER4 e VER5, com a contratação de um projeto específico de reforço estrutural que seja dimensionado a quantidade necessária de camadas do tecido em fibra de carbono, bem como os demais detalhes e quantitativos. O projeto deverá ser elaborado por engenheiro calculista e a execução por empresa especializada.

Um ponto importante nas vigas é que deverá ser realizado um ensaio de percussão nas faces inferiores, pois constatei in loco no dia da vistoria que as vigas possuem baixo cobrimento de armadura, o que pode potencializar a corrosão de armadura e deslocamento do cobrimento. O tecido em fibra de carbono jamais poderá ser colado sobre um substrato frágil ou com as armaduras em processo de corrosão.



*Observação: As vigas demarcadas em preto, deverão ser monitoradas, tanto a deformação por flexão, quanto a fissuração, para então seguir com o reforço estrutural.



*Observação: As vigas demarcadas em preto, deverão ser monitoradas, tanto a deformação por flexão, quanto a fissuração, para então seguir com o reforço estrutural.

15.1.4. PISOS EXTERNOS E TALUDES

Recomendamos que seja melhorado o solo ao entorno das edificações por meio de solo grampeado (Injeção de calda de cimento).

Elaborar projeto de solo grampeado com empresa especializada para então seguir com o reforço.

15.1.5. OUTRAS ORIENTAÇÕES SOBRE A ESTRUTURA

Para a elaboração de projetos de reforço de fundação e solo grampeado, é obrigatório o uso de sondagens de solo, com pontos a serem determinados pela empresa especialista que fará os projetos.

Recomendamos que após a conclusão dos trabalhos de reforços, seja contratado serviços de monitoramento de recalques por topografia, sendo esses medidos com frequência anual. Essa medida é importante para monitorar o comportamento da estrutura ao longo do tempo, porque existem possibilidades de pontos não reforçados

ocorrerem recalques ao longo do tempo, ou pequenos recalques de acomodação dos pontos não reforçados que refletem em fissuras devido aos pontos reforçados estarem rígidos.

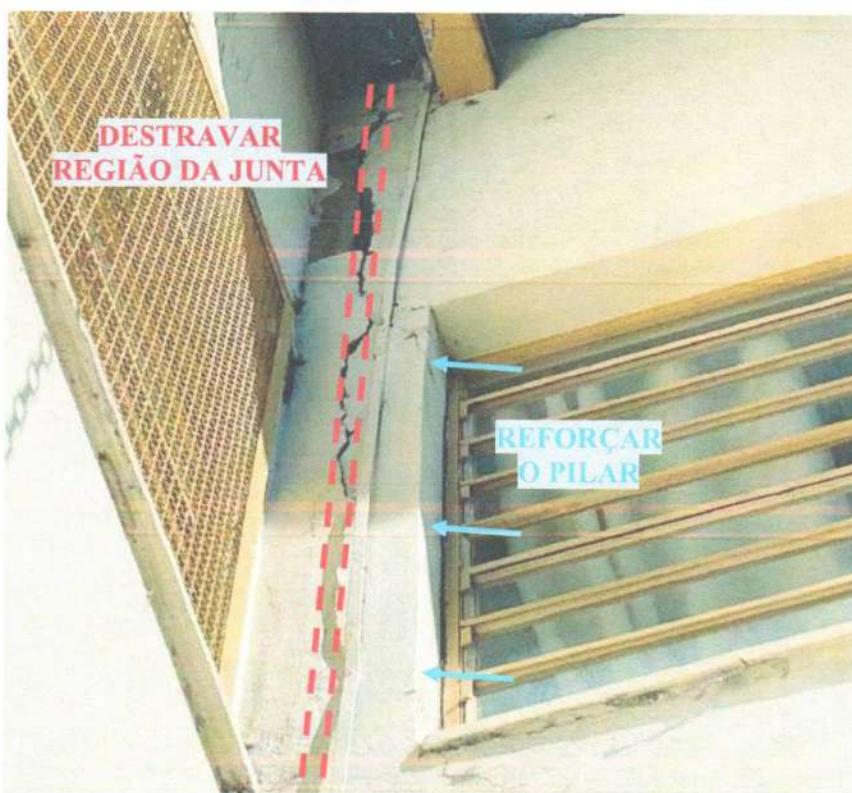
Destacamos que as soluções aqui apresentadas são conceituais, tais como blocos e estacas, esses deverão ser especificados e detalhados em projeto a ser contratado, detalhando as quantidades e dimensões.

Foi realizado a prospecção em um único elemento de fundação, então deduzimos que as demais sejam iguais, porém, no momento da execução dos serviços pode ocorrer a existência de blocos com mais de uma estaca, e caso isso ocorra será necessário nos informar e solicitar a revisão do projeto.

15.2. REPARO NO PILAR DA DILATAÇÃO DOS BLOCOS "A", "B" E "C"

Recomendamos o trabalho de DESTRAVAMENTO E REFORÇO do pilar existente na dilatação dos blocos "A", "B" e "C".

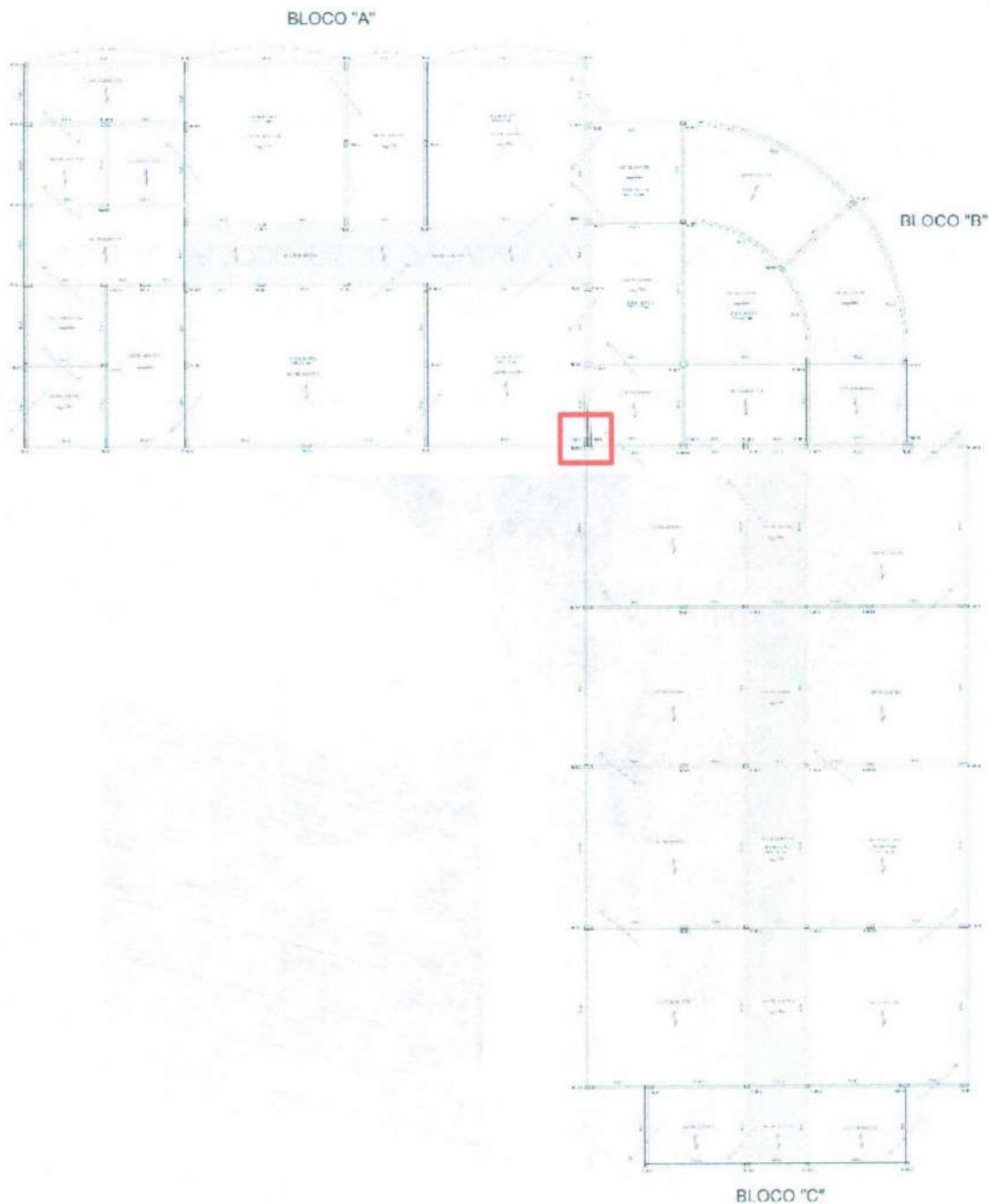
O mesmo está apresentando fissurações devido ao acúmulo de tensões, por estar ligado ao pilar do bloco vizinho.



Pilar travado com fissurações

O Reforço deverá ser definido pela empresa especializada, porém sugerimos aumento de seção e manta de fibra de carbono. Pode haver a necessidade de injeção em trincas e/ou fissuras.

Abaixo segue a localização do elemento na planta:



15.3. TRINCAS E/OU FISSURAS TÉRMICAS

Nas fissurações por variações térmicas e dimensionais nas interfaces de materiais, deverá ser executado reparo com tela galvanizada, seguindo o procedimento abaixo:

1. Remover o reboco da região, passando 25cm para cada lado das fissuras.
2. Limpar resíduos e sujidades.
3. Executar camada de chapisco.
4. Fixar tela galvanizada com Ø de 1,24mm e dimensões de 25mmx25mm ou similar. A fixação deverá ser feita com pinos a cada 25cm.
5. Executar reboco com argamassa polimérica estrutural.
6. Executar pintura com tinta flexível, do tipo borracha líquida para as áreas externas e tinta acrílica para as áreas internas. Se atentar para a utilização de fundos preparadores ou seladores acrílicos.

Abaixo segue fotos ilustrativas das atividades:



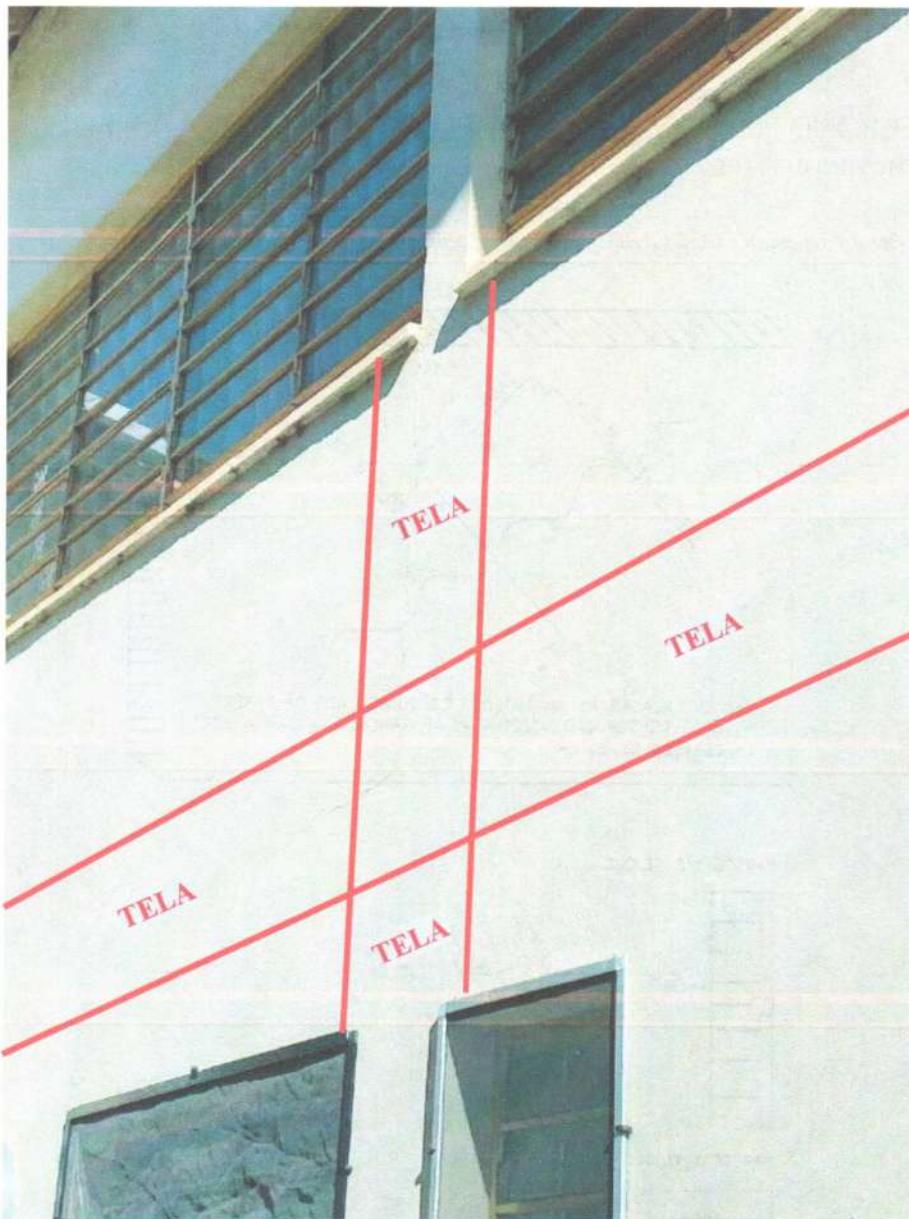
Execução da fixação da tela e preenchimento com argamassa

*A atividade acima deverá ser executada de ambos os lados da alvenaria.

Abaixo segue exemplo das atividades a serem realizadas:



Exemplo da aplicação da tela na estrutura e alvenaria



Exemplo da aplicação da tela na estrutura e alvenaria

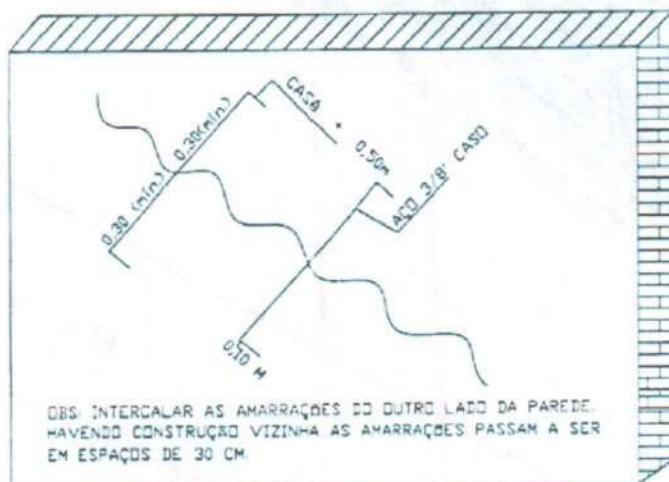
15.4. TRINCAS E/OU FISSURAS POR RECALQUE NAS ALVENARIAS

Seguir com a implementação de reforço nas trincas e/ou fissuras, por meio da instalação de grampos com barras de aço.

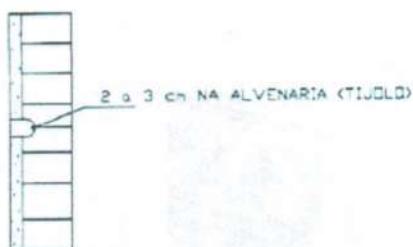
Após o posicionamento dos grampos, seguir com a aplicação da tela conforme o item 15.4.

Utilizar TECBOND PL na união entre o substrato e a argamassa polimérica estrutural, para promover uma melhor aderência.

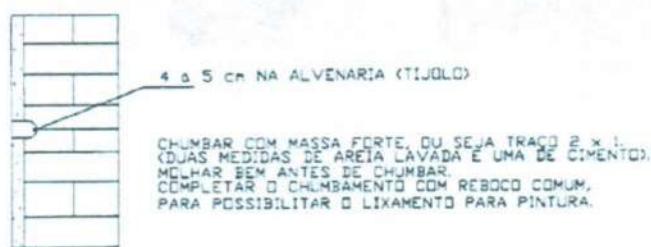
Exemplo de instalação dos grampos com barras de aço:



PAREDE 1/2 TIJOLO



PAREDE 1 TIJOLO



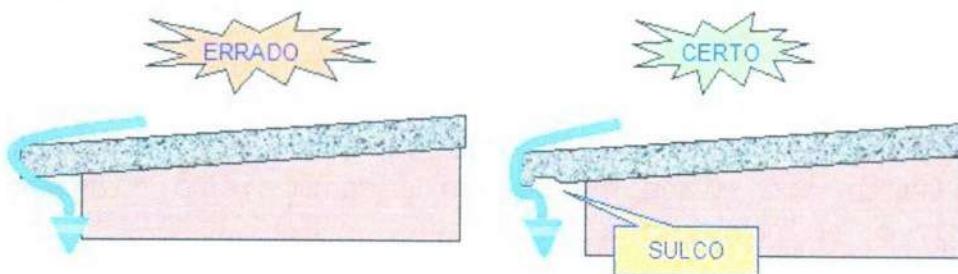
15.5. TRINCAS E/OU FISSURAS POR AUSÊNCIA DE VERGAS E CONTRAVERGAS

Para que seja possível a resolução desta anomalia, será necessário seguir com os passos abaixo:

1. Remover as esquadrias.
2. Remover pingadeiras.
3. Criar novas vergas e contravergas, conforme orientações normativas, ultrapassando no mínimo 50cm do vão. Nos casos onde houver um elemento próximo do outro, realizar a ligação de ambos como uma cinta.
4. Reinstalar pingadeiras, conforme o desenho abaixo.
5. Reinstalar esquadrias.
6. Realizar acabamento e pintura.

Caso não seja possível remover as esquadrias, poderá ser feito a construção das vergas e contravergas com as esquadrias no local, porém, será necessário proteger as portas e janelas de maneira que a execução não as danifique.

Deixamos a decisão de remover as esquadrias ou não, para alinhamento entre a equipe executora e os clientes.



Desenho esquemático de peitoril de granito

15.6. UMIDADE POR CAPILARIDADE ASCENDENTE

Nos locais onde foram constatados trechos com umidades ascendentes, seguir com injeção de produto específico para este tipo de anomalia, conforme abaixo:

1. Com auxílio de furadeira, fazer furos a cada 6cm o mais próximo possível do rodapé da parede. Esses furos devem ser em diagonal voltado para baixo e não devem ultrapassar a parede, chegar próximo ao meio da alvenaria.
2. Limpar os furos com compressor de ar.
3. Injetar SOS Umidade da DRY LEVIS nos furos para cristalizar e impedir a ascendência da umidade. Injetar até o produto subir no topo e ir para o próximo, quando terminar toda a linha de injeção, voltar reinjetando nos furos para preenchimento total.
4. Limpar e fazer acabamento.

15.7. UMIDADE POR CAPILARIDADE LATERAL NO PORÃO

Por se tratar de uma anomalia de difícil acesso para reparos, devido a não possibilidade de impermeabilizar o lado que está recebendo a umidade direta, as recomendações aqui apresentadas visam minimizar os impactos causados por esta anomalia, sendo uma atividade paliativa.

Podendo ser considerado a correção por meio de:

1. Lixamento e remoção da pintura existente.
2. Limpeza e remoção dos resíduos.
3. Aplicação do produto Block Total da Decorcolors ou o produto Smart Seca Parede da Dry Levis.

*Esses produtos são similares a uma massa fina de acabamento, porém são feitos com tecnologia respirável, o que permite que a parede respire e transforme a umidade em vapor, evitando o surgimento de anomalias como descascamento de pintura, bolhas, mofos e bolores.

4. Aplicação de pintura com tinta acrílica na cor desejada pelo cliente.

*Não utilizar tinta emborrachada nesse caso, pois ela irá prejudicar a ação dos produtos devido a não permitir a saída do vapor.

15.8. REPARO NA CORROSÃO DOS PEITORIS DAS JANELAS

Existem algumas fissurações nos peitoris das janelas que são decorrentes de corrosão das barras de aço, recomendamos o reparo das mesmas seguindo o procedimento abaixo:

1. Remover camada de concreto contaminada, passando 2cm das armaduras.
2. Executar limpeza das armaduras e lixamento para remoção da corrosão.
3. Aplicação de convertedor de ferrugem.
4. Aplicação de protetor de armaduras.
5. Aplicação de ponte de aderência.
6. Grauteamento da peça na região demolida.
7. Acabamento e pintura.

A foto abaixo representa a anomalia encontrada:



Peitoril/contraverga com corrosão na armadura

15.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DO TELHADO GERAL DA EDIFICAÇÃO

Além de todas as anomalias estruturais, a edificação conta com muitas anomalias térmicas, devido a retenção de calor que acontece entre o telhado e a laje de cobertura, devido as telhas serem de fibrocimento e estarem próximas a laje.

Portanto, para amenizar as anomalias térmicas, recomendamos que todo o telhado passe por impermeabilização das telhas, para melhorar a estanqueidade e também promover isolamento térmico.

15.10. VERIFICAÇÃO DA COBERTURA DA RAMPA DO BLOCO "B"

Recomendamos que a cobertura da rampa seja verificada, pois existem muitos focos de infiltrações na laje e área externa.

Verificar e corrigir o sistema de impermeabilização ou cobertura.

Se se tratar de um sistema de impermeabilização, recomendamos a contratação de um projeto para seguir com os trabalhos.

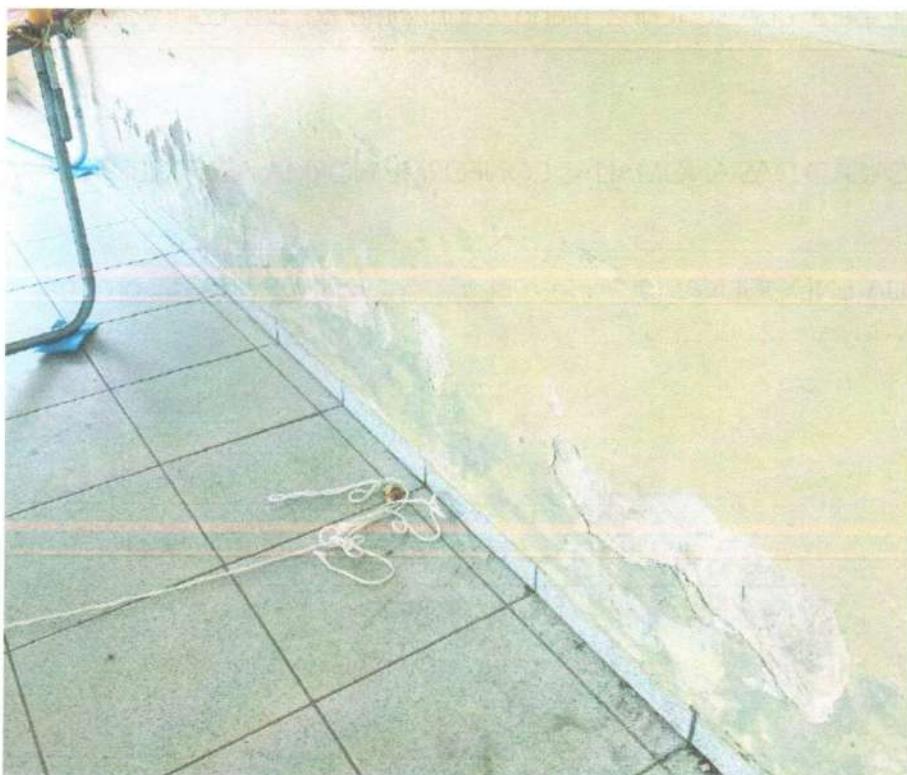
Abaixo segue a foto da região a ser verificada:



Vista da laje da rampa do bloco "B"

15.11. REBOCO E PINTURA EXTERNA

O reboco da maior parte das paredes da escola foi feito com traço inadequado e fraco, que está prejudicando a durabilidade deste sistema, visto que o reboco está desagregando em diversas regiões. Como pode ser visto abaixo:



Desagregação do reboco

Recomendamos que o reboco com traço inadequado seja removido, para seguir com um novo chapisco e reboco com traço adequado.

Após isso, seguir com selamento, acabamento e pintura.

Nas paredes externas, recomendamos a aplicação de massa acrílica estruturada com tela de fibra de vidro para cobrir as fissuras e microfissuras existentes, para então prosseguir com pintura com tinta borracha líquida para promover uma melhoria na estanqueidade das paredes e evitar novas anomalias.

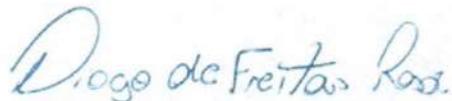
Nas áreas internas, aplicar massa PVA e tinta acrílica convencional.

16. CONCLUSÃO

Este laudo esteve restrito apenas a edificação principal da escola, recomendamos que os muros de divisa e arrimo sejam verificados e laudados, assim como, o auditório municipal, para que se tenha pleno conhecimento das edificações presentes na unidade.

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS CONFORME NORMA ABNT NBR 16747/2020:

ANOMALIA ENDÓGENA: Quando a perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução.



Diogo de Freitas

Especialista em Estruturas e Patologias da construção civil.

CREASP: 5069964938

Sorocaba, 22 de julho de 2025.

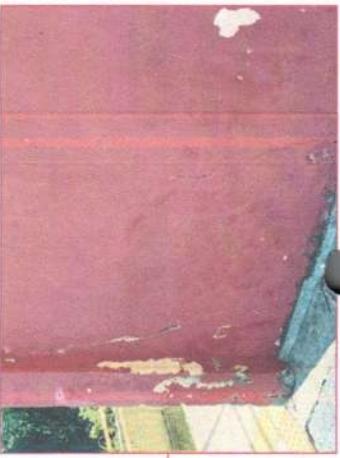
17. ANEXOS

- ART.
- AS BUILT ESTRUTURAL.
- MAPEAMENTO DE ANOMALIAS.



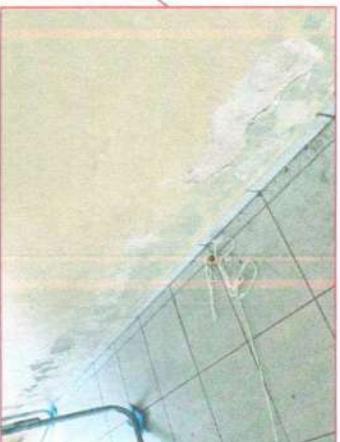
VISTAS GERAIS:

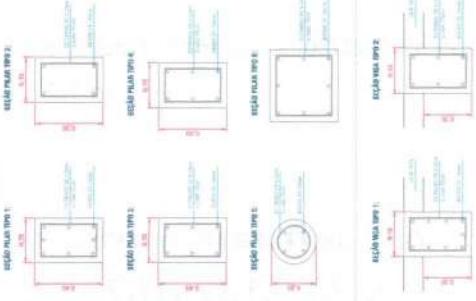
OBSERVAÇÃO: A PLANTA ACIMA FOI FORNECIDA PELO CLIENTE. UTILIZAMOS A MESMA COMO BASE PARA A ELABORAÇÃO DO MAPAMENTO DE ANOMALIAS.



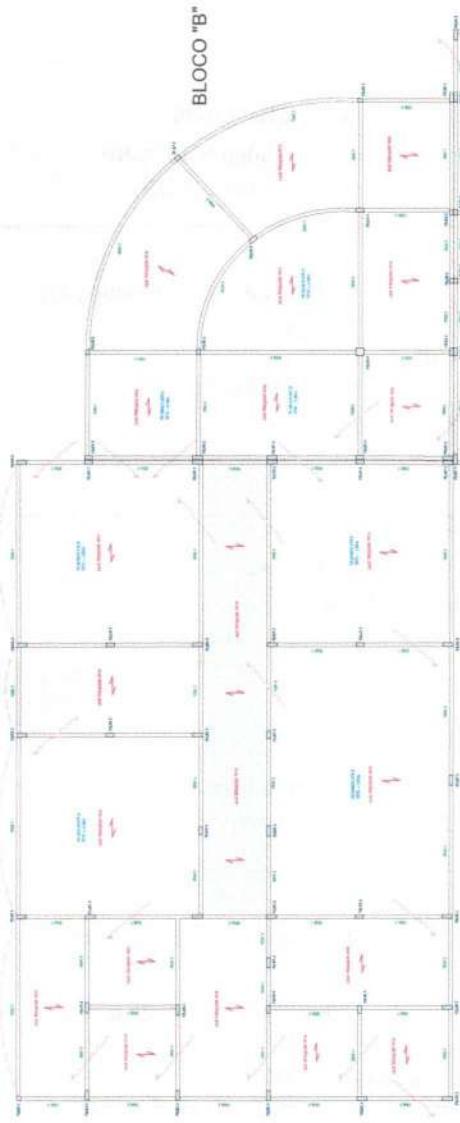
PLANTA BAIXA - PAVIMENTO INFERIOR

SEM ESGALA



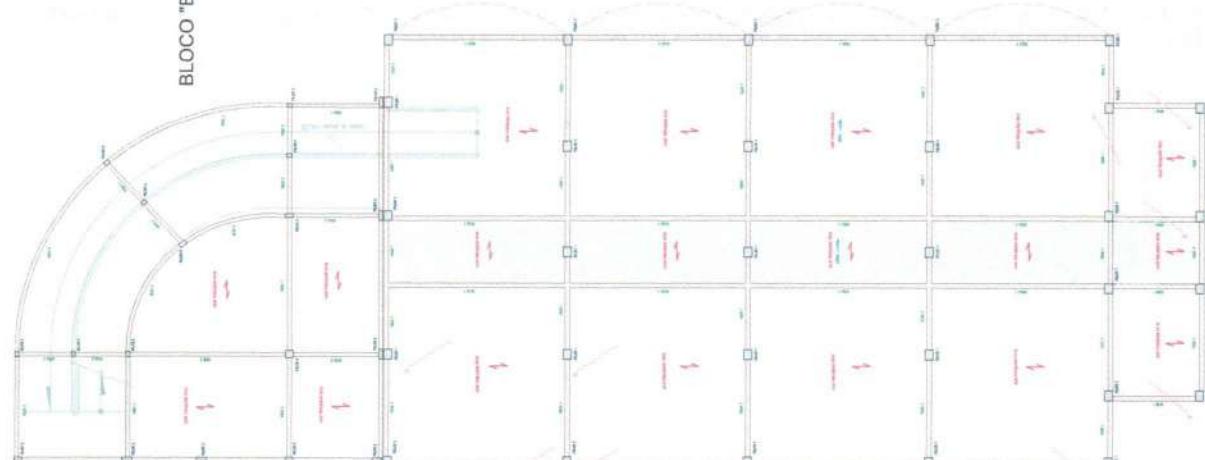


BLOCO "A"



| LEGENDA: | PAINEL DE CONCRETO | PAINEL DE VIDRO | PAINEL DE ALUMINIO | MATERIAIS ESTAMPADOS |
|----------|--------------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| | | | | |

BLOCO "B"



BLOCO "C"

PLANTA BAIXA - PAVIMENTO SUPERIOR

PLANTA BAIXA - PAVIMENTO INFERIOR

VISTA GERAL DO PAVIMENTO INTERIOR



DEFINIÇÕES GERAIS:

1. A UNIDADE DE CONSTRUÇÃO É O PAINEL DE CONCRETO, DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
2. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
3. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
4. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
5. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
6. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
7. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
8. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
9. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.
10. O PAINEL DE CONCRETO SERÁ CONSIDERADO COMO O PAINEL DE CONCRETO DA ALTURA TOTAL (LARGURA X ALTURA) A SERVIR DE MATERIAIS.



| | | |
|----|----------------------------------|----------------------------------|
| Nº | Residuo | Referência |
| 10 | BRASIL (BRASIL 1000) | BRASIL (BRASIL 1000) |
| | CONSTRUTORA E SERVIÇOS DO BRASIL | CONSTRUTORA E SERVIÇOS DO BRASIL |
| | BRASIL (BRASIL 1000) | BRASIL (BRASIL 1000) |
| | CONSTRUTORA E SERVIÇOS DO BRASIL | CONSTRUTORA E SERVIÇOS DO BRASIL |
| | BRASIL (BRASIL 1000) | BRASIL (BRASIL 1000) |



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

2620251275107

1. Responsável Técnico

DIOGO DE FREITAS ROSA

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2616279630

Registro: 5069964938-SP

Registro: 2169308-SP

Empresa Contratada: **DIOGO DE FREITAS ROSA - ME**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE**

CPF/CNPJ: 46.634.457/0001-59

Endereço: Rua Praça Raul Gomes de Abreu

Nº: 200

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Piedade

UF: SP

CEP: 18170-000

Contrato: 1407/2025-0

Celebrado em: 05/06/2025

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 7000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua FRANCISCO ANTÔNIO CORRÊA

Nº: 531

Complemento:

Bairro: PARQUE DA TORRE

Cidade: Piedade

UF: SP

CEP: 18170-000

Data de Início: 05/06/2025

Previsão de Término: 24/07/2025

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Escolar

Código: 3624/2025

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade Unidade

Elaboração

| | | | | |
|---|-------|---------------------------------|------------|----------------|
| 1 | Laudo | de estrutura de concreto armado | 1900,00000 | metro quadrado |
|---|-------|---------------------------------|------------|----------------|

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

TRATA-SE DA ELABORAÇÃO DE LAUDO DE INSPEÇÃO ESTRUTURAL

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Votorantim 24 de Julho de 2025

Local



data

DIOGO DE FREITAS ROSA - CPF: 377.687.838-08

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE - CPF/CNPJ: 46.634.457/0001-59

Valor ART R\$ 103,03

Registrada em: 24/07/2025

Valor Pago R\$ 103,03

Impresso em: 24/07/2025 17:00:01

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Versão do sistema

Autenticação de ART
2620251275107



LAUDO DE INSPEÇÃO ESTRUTURAL

CLIENTE: DEFESA CIVIL PIEDADE/SP

LOCALIZAÇÃO: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000

ANO: 2025

ENGENHEIRO CIVIL DIOGO FREITAS
Especialista em Estruturas e Patologias da Construção Civil

- ⌚ Telefone (15) 99714-8465
- ✉ E-mail: estrutural@keisankoengenharia.com.br
- 🌐 Site: www.keisankoengenharia.com.br

Sumário

| | | |
|-----|--|-----|
| 1. | IDENTIFICAÇÃO DA OBRA | 2 |
| 2. | BREVE METODOLOGIA..... | 2 |
| 3. | INTRODUÇÃO | 2 |
| 4. | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | 2 |
| 5. | DESCRÍÇÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO | 3 |
| 6. | MÉTOLOGIA DE INSPEÇÃO | 3 |
| 7. | PRIORIDADES EM PATAMARES DE URGÊNCIA | 3 |
| 8. | CLASSIFICAÇÃO DAS IRREGULARIDADES CONSTATADAS | 5 |
| 9. | DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES..... | 5 |
| 10. | INSPEÇÃO VISUAL | 6 |
| 11. | ENSAIOS DE CAMPO..... | 50 |
| 12. | RECÁLCULO ESTRUTURAL | 75 |
| 13. | DIAGNÓSTICOS | 82 |
| 14. | PROGNÓSTICO | 90 |
| 15. | RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE TERAPIAS E RECUPERAÇÕES..... | 90 |
| 16. | CONCLUSÃO | 107 |
| 17. | ANEXOS..... | 107 |

1. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Solicitante: Sr. Rodolfo – Defesa Civil de Piedade/SP

Localização: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000

Assunto: Relatório de inspeção estrutural

Edificação: Institucional/Escola de dois pavimentos

2. BREVE METODOLOGIA

O relatório apresentado a seguir contém o descritivo das atividades desenvolvidas em campo, registros fotográficos, ensaios, análises normativas e técnicas acerca das anomalias existentes na estrutura inspecionada.

3. INTRODUÇÃO

Os serviços executados pela equipe técnica, foram fundamentados na necessidade de avaliar as atuais condições da estrutura de concreto armado da edificação principal da escola EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa, localizada em Piedade/SP.

Para tanto, nos dias 11/06, 25/06, 11/07 e 22/08/2025 foram desenvolvidas atividades em campo, como inspeção visual, ensaios, análises técnicas e registros fotográficos.

Por meio das informações obtidas nas visitas técnicas, nos ensaios e no processo de recálculo estrutural tornou-se possível determinar as causas das anomalias existentes na estrutura.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Estrutural: Não existente.
- Projeto Arquitetônico: Solicitado e disponibilizado.
- Projeto Hidráulico: Não solicitado.
- Projeto Elétrico: Não solicitado.
- Registros fotográficos: Não solicitado.

5. DESCRIÇÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO

Localização: EMEF Profª Maria Helena Guazzelli Rosa - Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre, Piedade - SP, CEP 18170-000.

Data de Início da Obra: Não se tem histórico.

Data de Início de Ocupação: 28 de novembro de 2008.

Tipo de uso: Institucional/Escola.

Intervenções, Reformas e Alterações: Não foram realizadas modificações ou ampliações.

Pavimentos: Construção de dois pavimentos.

Área Construída: Aproximadamente 1.900,00 m².

6. MÉTOLOGIA DE INSPEÇÃO

Para a elaboração deste relatório de inspeção estrutural, realizamos vistoria na estrutura ora comentada.

A inspeção retrata as reais condições técnicas e funcionais do local, analisando seu grau de comprometimento quanto à solidez, desempenho e segurança.

Por meio das inspeções e análises técnicas, possibilitou-se estabelecer as causas das anomalias e suas futuras consequências, envolvendo a solidez, desempenho e segurança dos locais avaliados.

Para um melhor entendimento, citaremos abaixo as classificações das edificações segundo norma ABNT NBR 16747:2020.

7. PRIORIDADES EM PATAMARES DE URGÊNCIA

CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE URGÊNCIA:

I - CRÍTICO: risco iminente contra saúde, segurança e solidez;

II - REGULAR: risco da funcionalidade;

III - SATISFATÓRIO: risco de desvalorização precoce do imóvel;

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO:

Esta classificação está intimamente ligada ao grau de urgência para os níveis de aprofundamento da Inspeção Técnica realizada.

I – CRÍTICO: a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a saúde, segurança e solidez, implicando em falta de condições de uso e falta de condições de reparos.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 1: ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Também devem ser classificadas no patamar “Prioridade 1” as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente;

II – REGULAR: a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a funcionalidade, deterioração e comprometimento de uso, implicando na necessidade de reparos.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 2: ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários;

III – SATISFATÓRIO: quando não existirem anomalias significativas, estando a edificação com plano de manutenção normal e satisfatório.

ABNT NBR 16747:2020

Prioridade 3: ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência porque a perda parcial de desempenho não tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, não causa prejuízo à operação direta de sistemas e não compromete a saúde e segurança do usuário.

8. CLASSIFICAÇÃO DAS IRREGULARIDADES CONSTATADAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS CONFORME NORMA ABNT NBR 16747:2020:

Anomalias caracterizam-se pela perda de desempenho de um elemento, subsistema ou sistema construtivo e são ainda divididas em:

ANOMALIA ENDÓGENA: Quando perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução;

ANOMALIA EXÓGENA: Quando a perda de desempenho se relaciona a fatores externos à edificação, provocados por terceiros;

ANOMALIA NATURAL: derivados da natureza como abalos sísmicos, inundações, vendavais e outros.

ANOMALIA FUNCIONAL: Quando a perda de desempenho se relaciona ao envelhecimento natural e consequente término da vida útil.

9. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Inicialmente foi realizado o planejamento das atividades juntamente ao cliente, alinhando as necessidades técnicas da inspeção e elegendo o melhor dia para a visita técnica.

Após esta etapa deu-se início às atividades de campo, onde a avaliação do quadro clínico foi dividida em quatro modalidades distintas, a saber:

- **Inspeção visual:** que objetivou o levantamento detalhado da atual situação da estrutura, por meio de avaliação visual e fotográfica.
- **Análises técnicas:** no local a equipe técnica verificou pessoalmente as anomalias que a estrutura aponta, detalhes técnicos e demais informações pertinentes a esta vistoria.
- **Levantamento cadastral:** fazendo uso de equipamentos digitais, a equipe técnica verificou a estrutura, levantando a posição, dimensionamento e disposição dos elementos estruturais no muro de arrimo.
- **Ensaios técnicos:** por meio de equipamentos manuais e digitais, a equipe técnica realizou ensaios (testes) na estrutura para melhor entendimento das anomalias existentes.

10. INSPEÇÃO VISUAL

Foi executada inspeção visual e análises técnicas na estrutura visando obter informações precisas e reais de suas atuais condições, bem como correlacionar às anomalias às suas causas. O cadastro das anomalias foi realizado com auxílio do kit de inspeção contendo equipamentos de medição (trenas) e de registro fotográfico (câmera fotográfica).

Devido às complexas naturezas dos efeitos ambientais sobre as estruturas e sua consequente resposta, as manifestações patológicas são preponderantemente a causa das intervenções em estruturas.

A título de esclarecimento, as manifestações patológicas são defeitos que se instalam nas edificações e que a tornam doentia. Na sua evolução, pode ocorrer uma deterioração das partes afetadas e até mesmo a ruptura, comprometendo seu desempenho e a estabilidade da estrutura. Em outras palavras, às vezes, uma simples fissura ou umidade pode ser o sinal de que algo grave está acontecendo com a sua estrutura.

ANOMALIAS:

Abaixo classificaremos as estruturas de acordo com Grau de Risco conforme Tabela para um plano de manutenção seguro.

| CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| RISCO | CLASSIFICAÇÃO | INÍCIO DA EXECUÇÃO EM |
| I – CRITICO (P1) | 5 e 6 | ATÉ 6 MESES |
| II – URGENTE (P2) | 3 e 4 | ATÉ 12 MESES |
| III – ALERTA (P3) | 1 e 2 | ATÉ 24 MESES |

P=Prioridade

TABELA DE REFERÊNCIA PARA ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO:

| AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE COMPONENTES | | | |
|---|---|---|-----------|
| COMPONENTE | TIPO DE DANO | CONDIÇÃO | AVALIAÇÃO |
| Pilares, vigas, lajes, escadas, paredes, guarda-corpos, blocos e demais elementos de concreto armado. | Trincas, cisalhamento, fragmentação, deterioração da camada de cobrimento por ataque químico, desplacamento, ciclo de gelo-degelo, corrosão, abrasão ou impacto, armadura exposta e corroída. Descrição dos padrões de trincas: -Capilar: até 0,1 mm -Fina: > 0,1 mm e ≤ 0,3 mm -Média: > 0,3 mm e ≤ 0,7 mm -Elevada: > 0,7 mm e ≤ 1,0 mm -Significativa: > 1,0 mm -Severa: > 6,0 mm | Estrutura nova. | 1 |
| | | Boa condição, nenhum dano ou deterioração aparente. Trincas normais, amplamente espaçadas. | 2 |
| | | Deterioração mínima. Trincas finas, fragmentação mínima, alguma deterioração no cobrimento, abrasão ou dano mecânico mínimo, cisalhamento mínimo, corrosão mínima evidenciada por manchas ou eflorescência. | 3 |
| | | Deterioração moderada. Média a elevadas trincas ou fragmentação. Corrosão ativa da armadura com perda de seção. Evidência considerável de vazamento ou lixiviação na parte inferior. | 4 |
| | | Deterioração significativa. Concreto com trincas elevadas a severas, extensa fragmentação e perda de cobrimento (desplacamento) ou seção do concreto. Corrosão severa e ruptura das armaduras. | 5 |
| | | Inutilizável, colapsada ou perdida. | 6 |

VISTAS GERAIS DA EDIFICAÇÃO



Foto 1 – Vista do memorial da obra

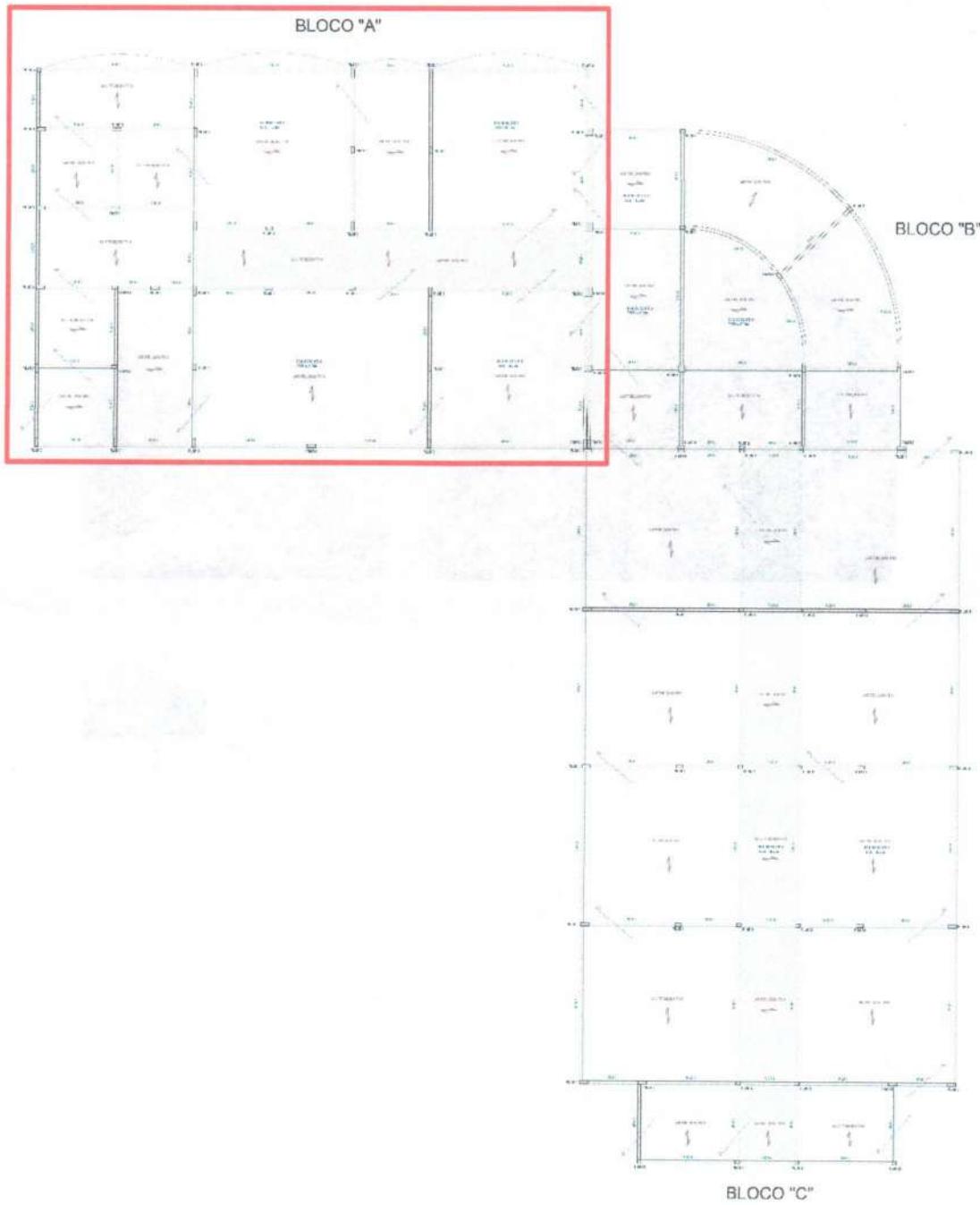


Foto 2 - Vista geral da fachada leste do bloco "C"

KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

- ✉ E-mail: estrutural@keisankoengehnaria.com.br
☎ Telefone (15) 99714-8465 Ⓛ Site: www.keisankoengehnaria.com.br

BLOCO "A"



BLOCO "A" – SALA DE LEITURA

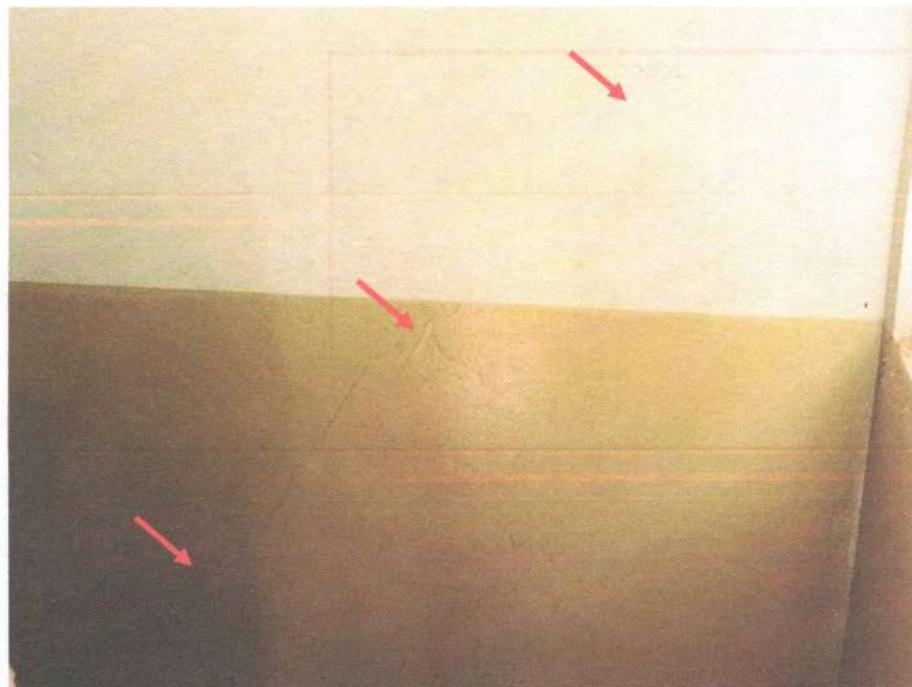


Foto 3 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

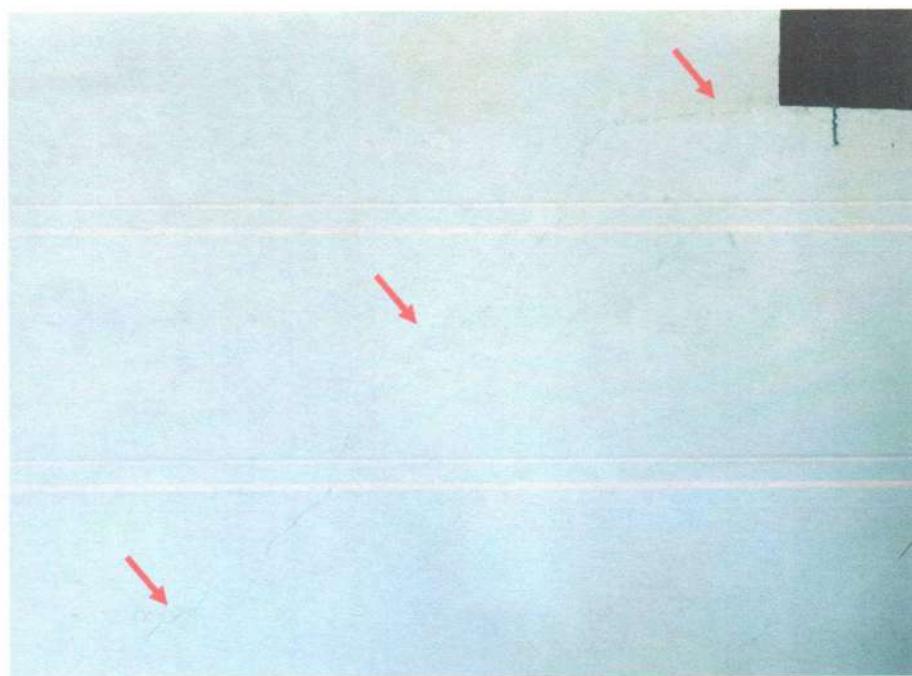


Foto 4 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – COORDENAÇÃO

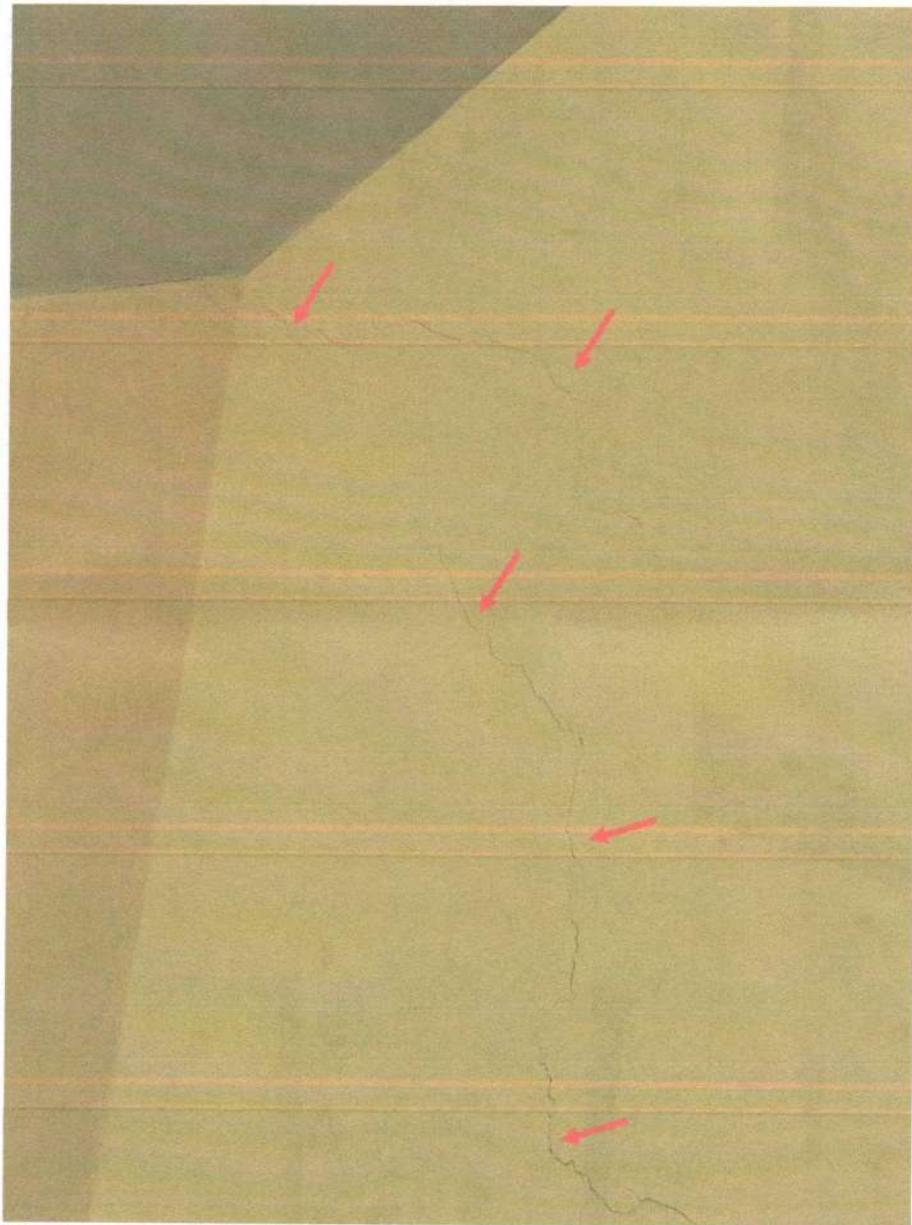


Foto 5 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – CORREDOR



Foto 6 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 7 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

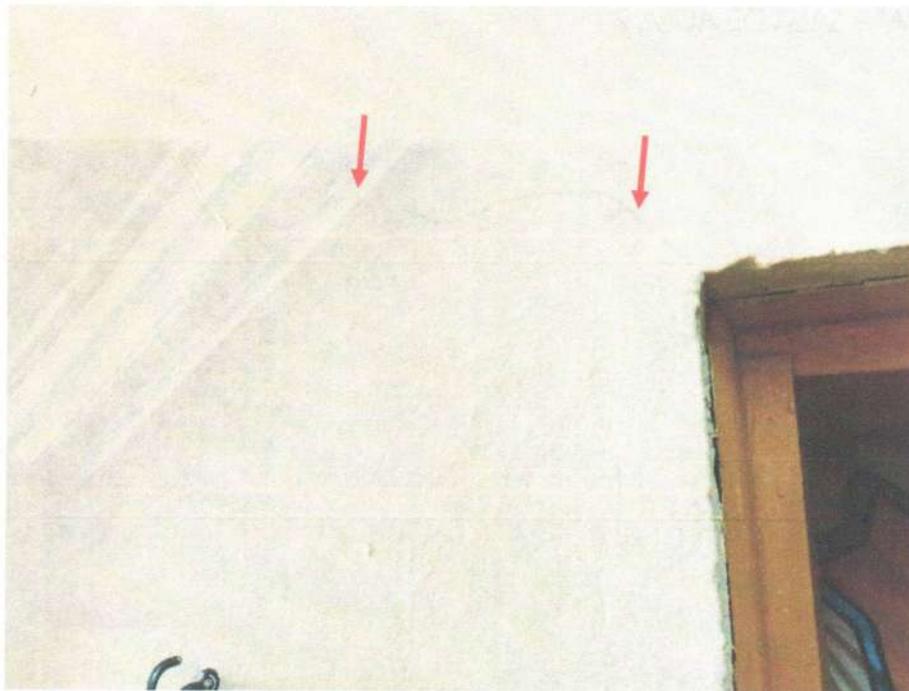


Foto 8 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "A" – INFORMÁTICA

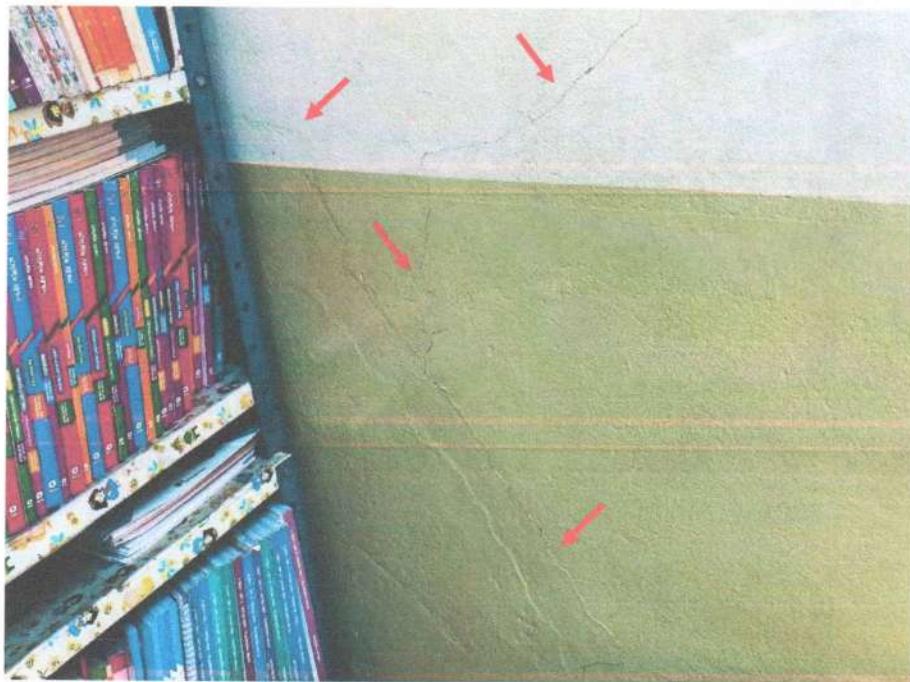


Foto 9 – Trincas e/ou fissuras e antigo travamento feito (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – SALA DE AULA 2

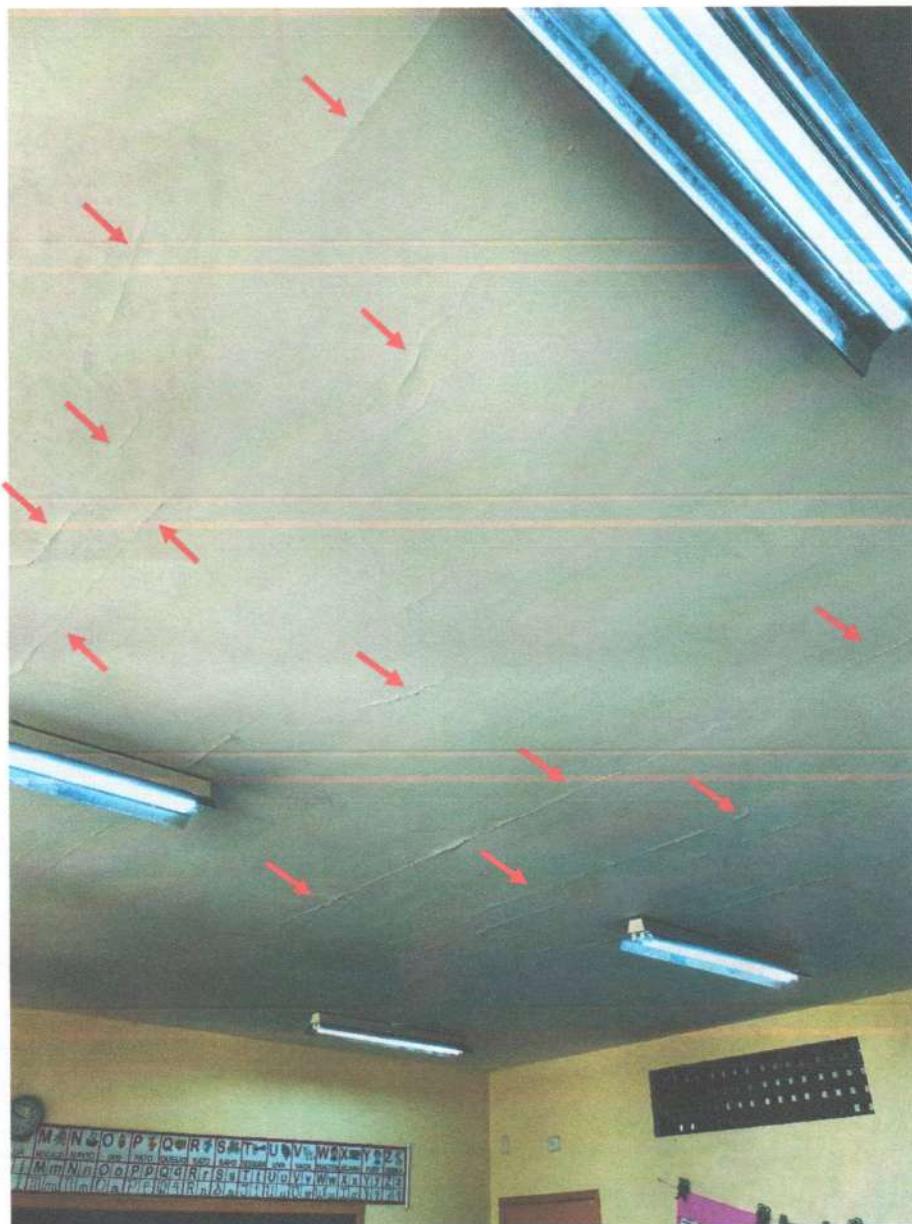


Foto 10 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – SALA DE REFORÇO

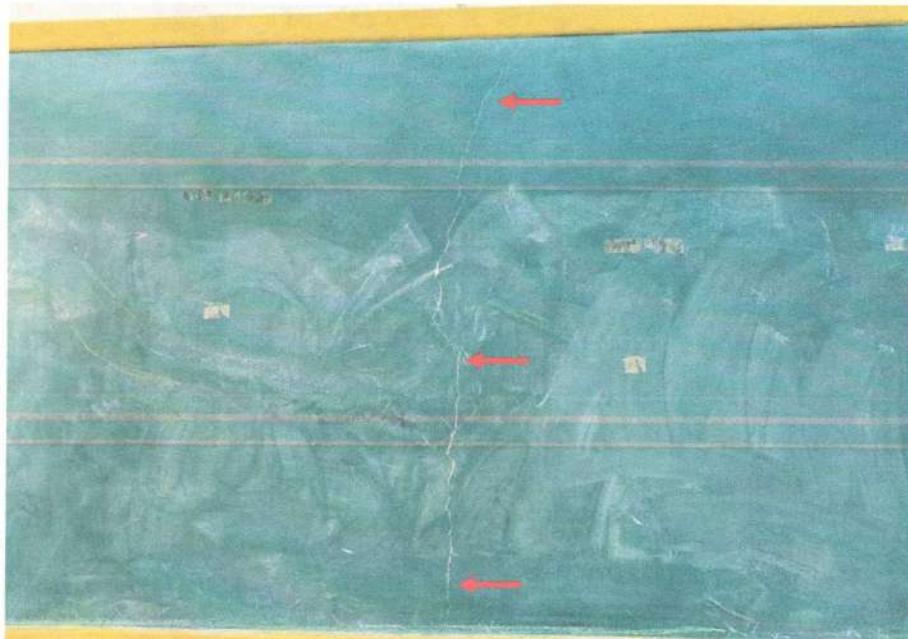


Foto 11 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – SALA DOS PROFESSORES



Foto 12 – Umidade por capilaridade ascendente (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "A" – SALA DOS PROFESSORES (WC FEMININO)



Foto 13 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – VARANDA

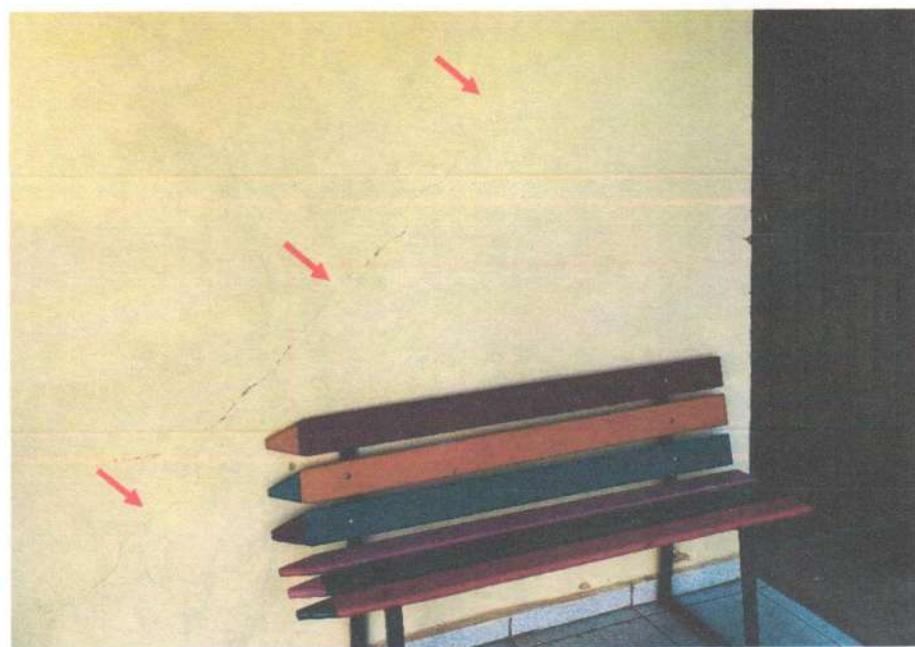


Foto 14 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA SUL



Foto 15 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 16 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

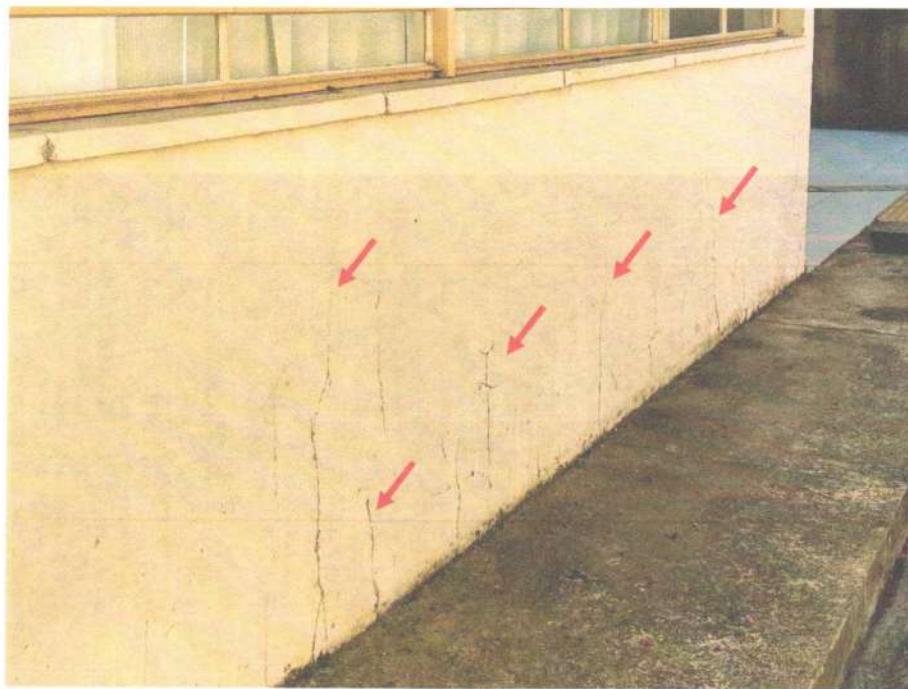


Foto 17 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 3)

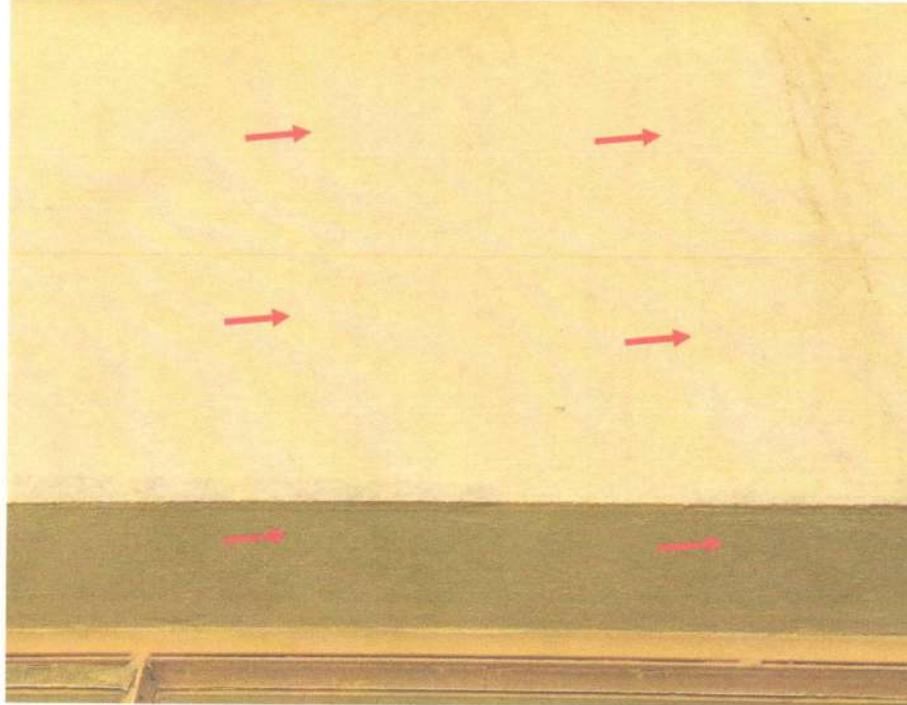


Foto 18 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

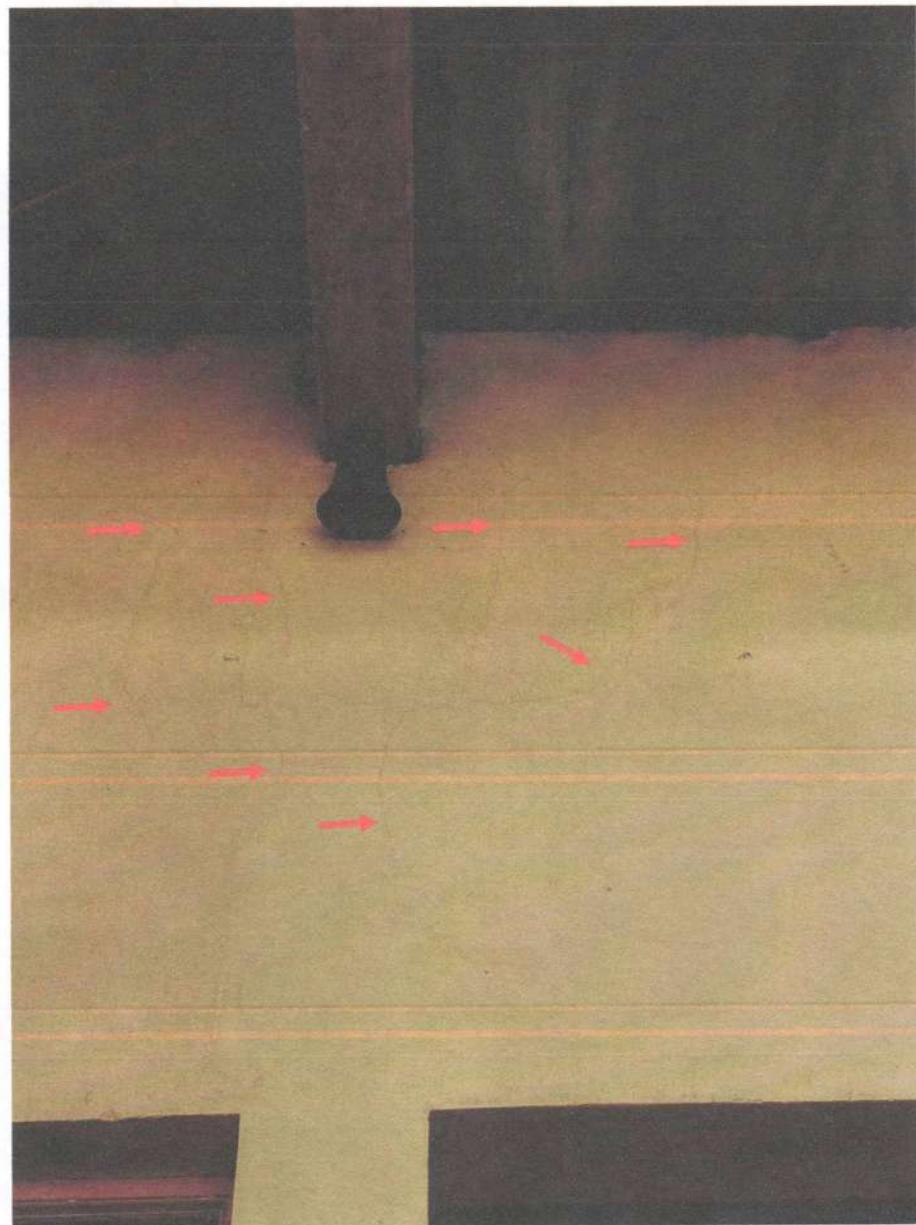


Foto 19 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA OESTE

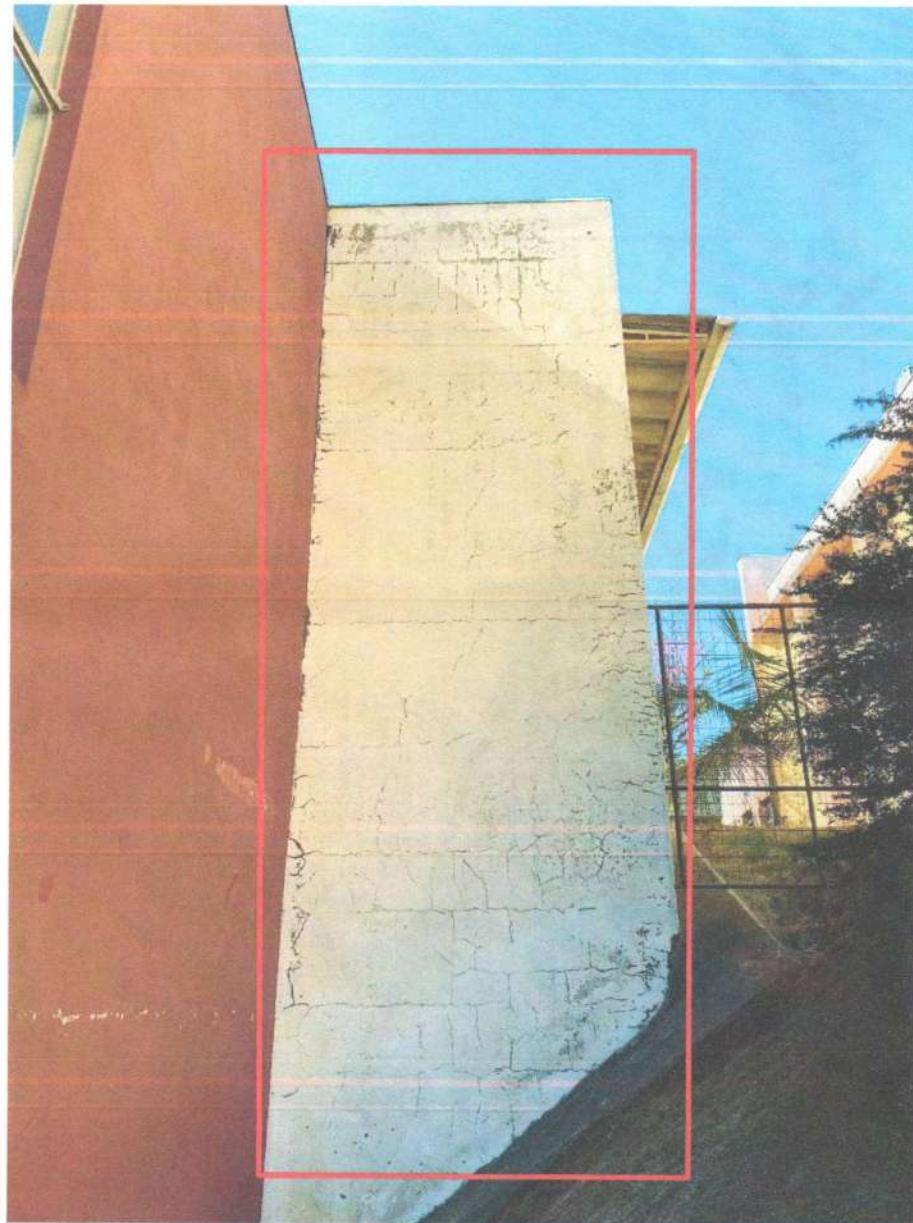


Foto 20 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "A" – VARANDA FACHADA NORTE

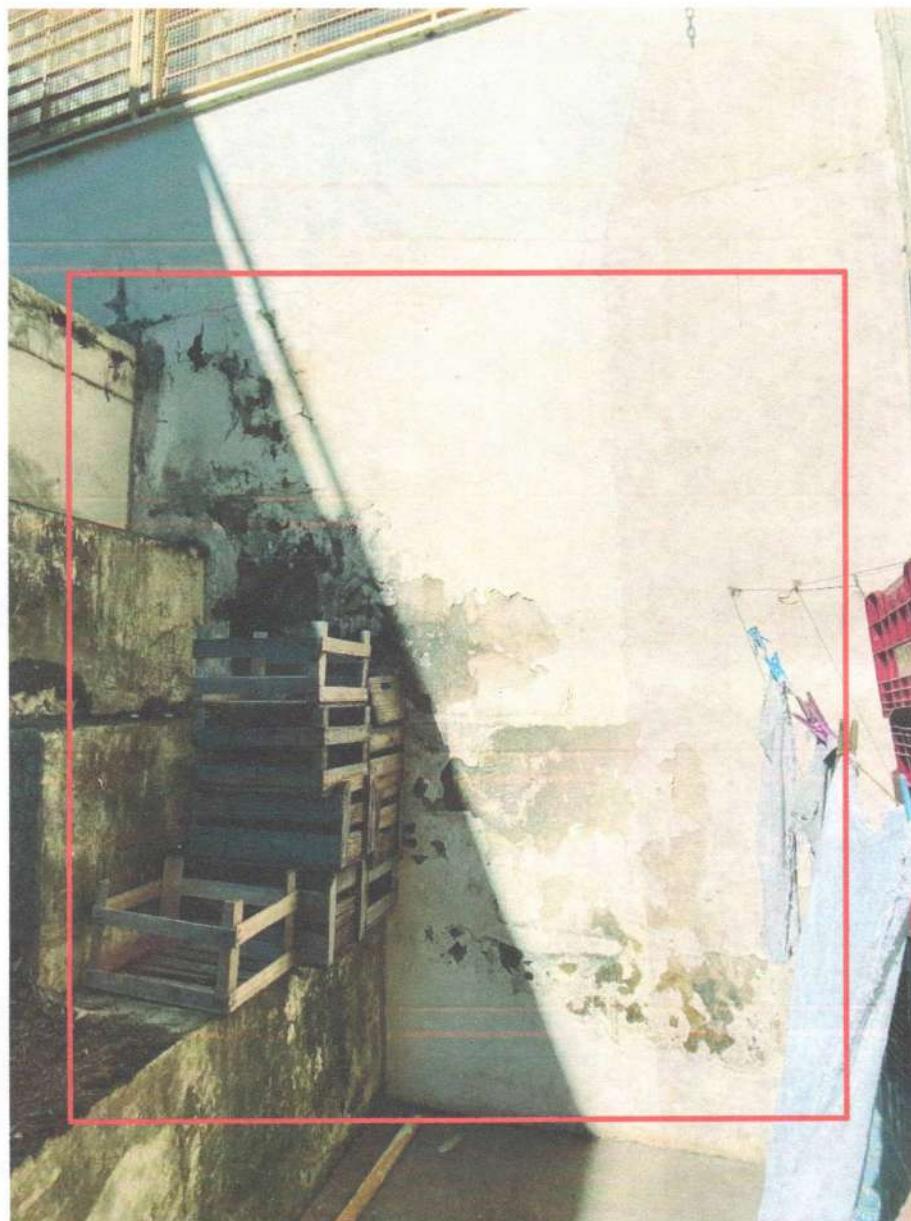


Foto 21 – Umidade por capilaridade lateral (Prioridade II, Classificação 3)

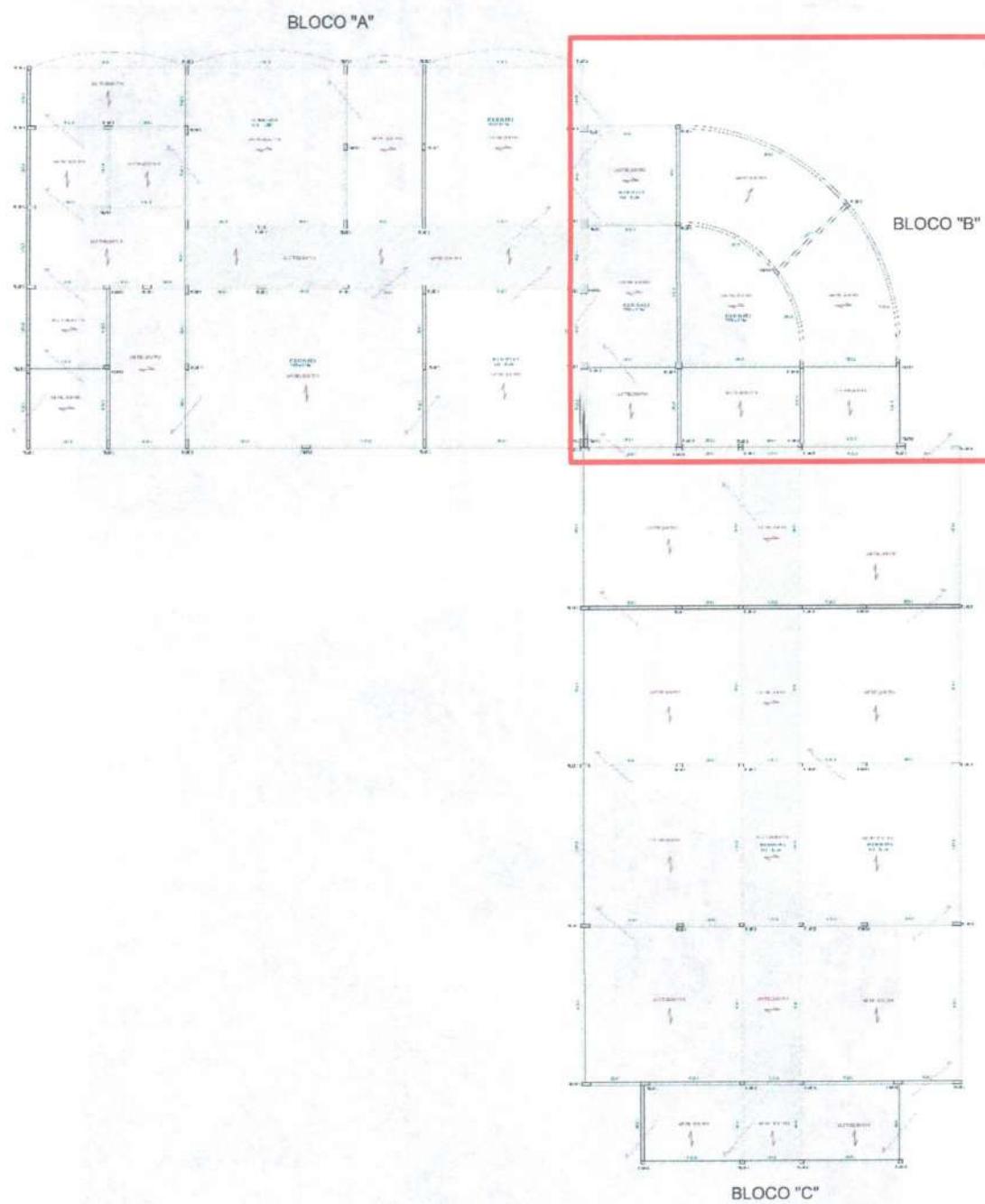


Foto 22 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 23 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "B"



BLOCO "B" – CORREDOR E RAMPA

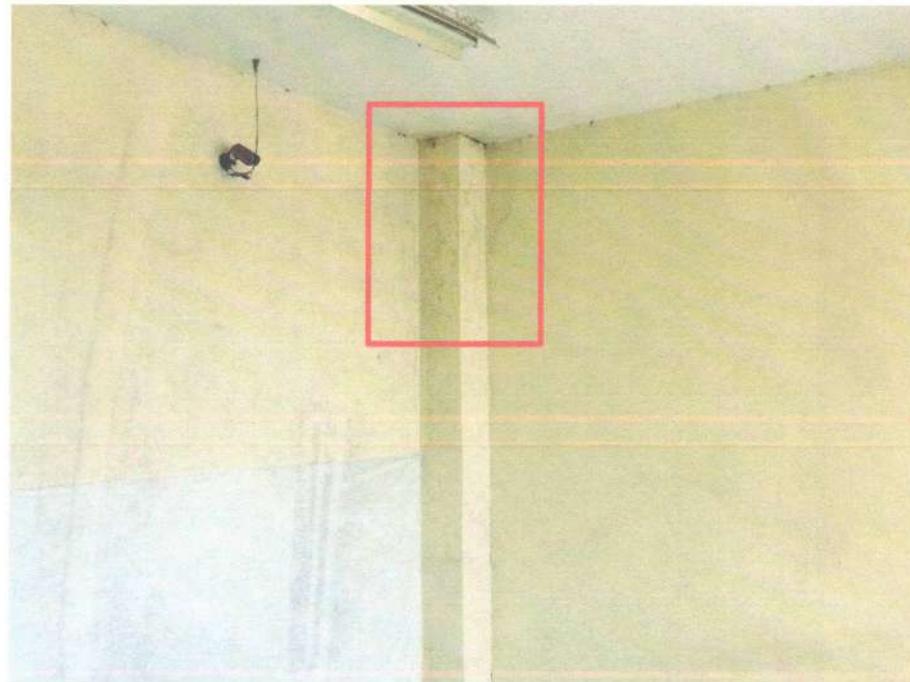


Foto 24 – Infiltração (Prioridade II, Classificação 4)

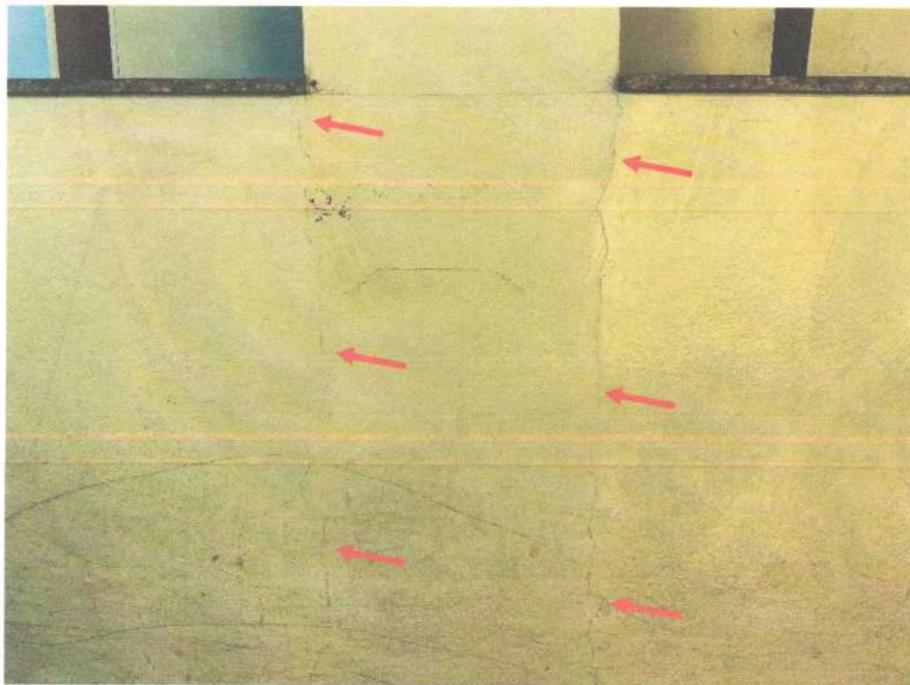


Foto 25 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

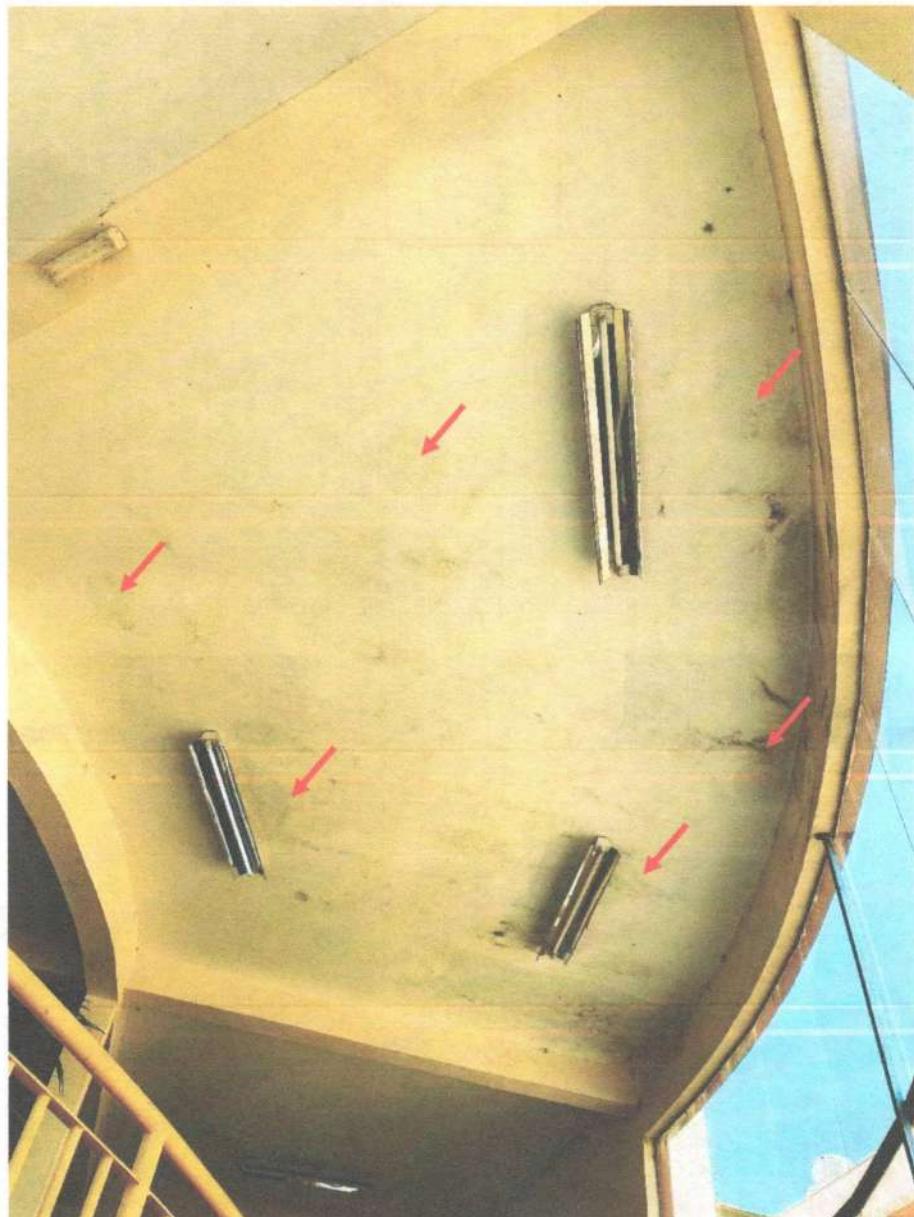


Foto 26 – Infiltrações (Prioridade II, Classificação 4)



Foto 27 – Descascamento de pintura e reboco (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "B" – FACHADA SUL

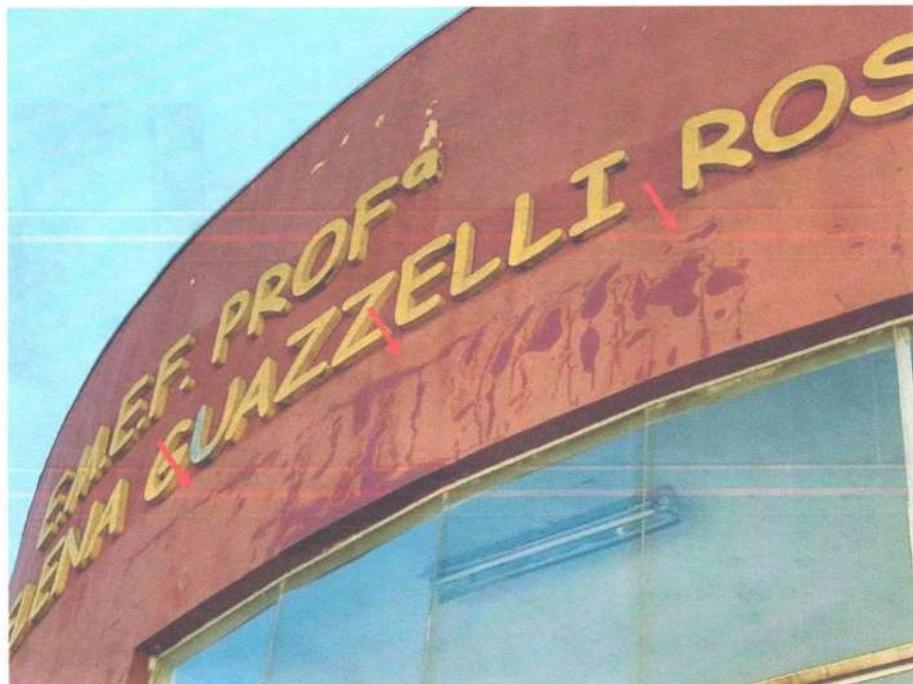


Foto 28 – Infiltrações, trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

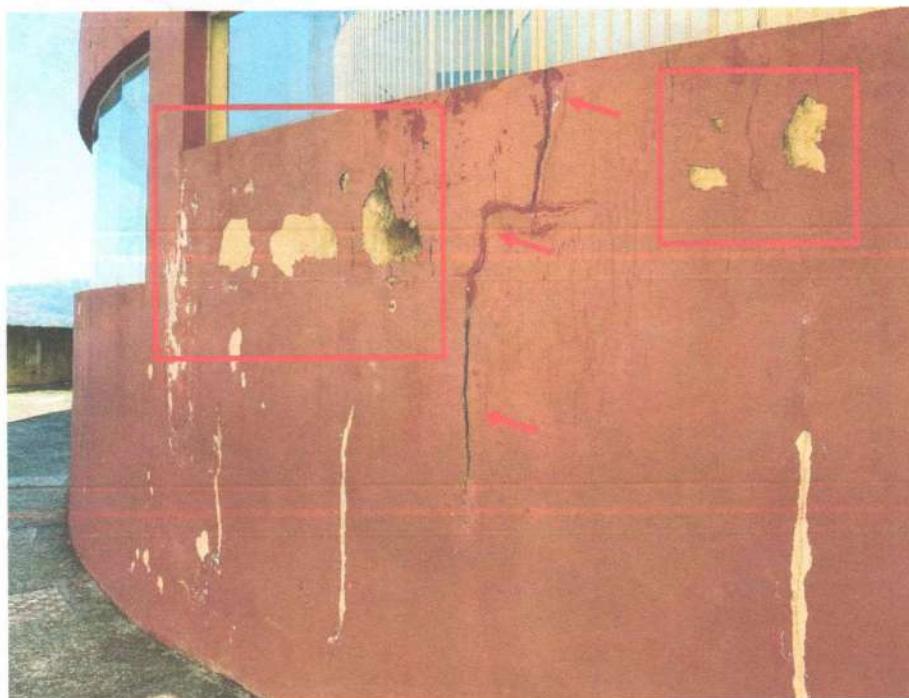


Foto 29 – Descascamento de pintura (Prioridade II, Classificação 3)

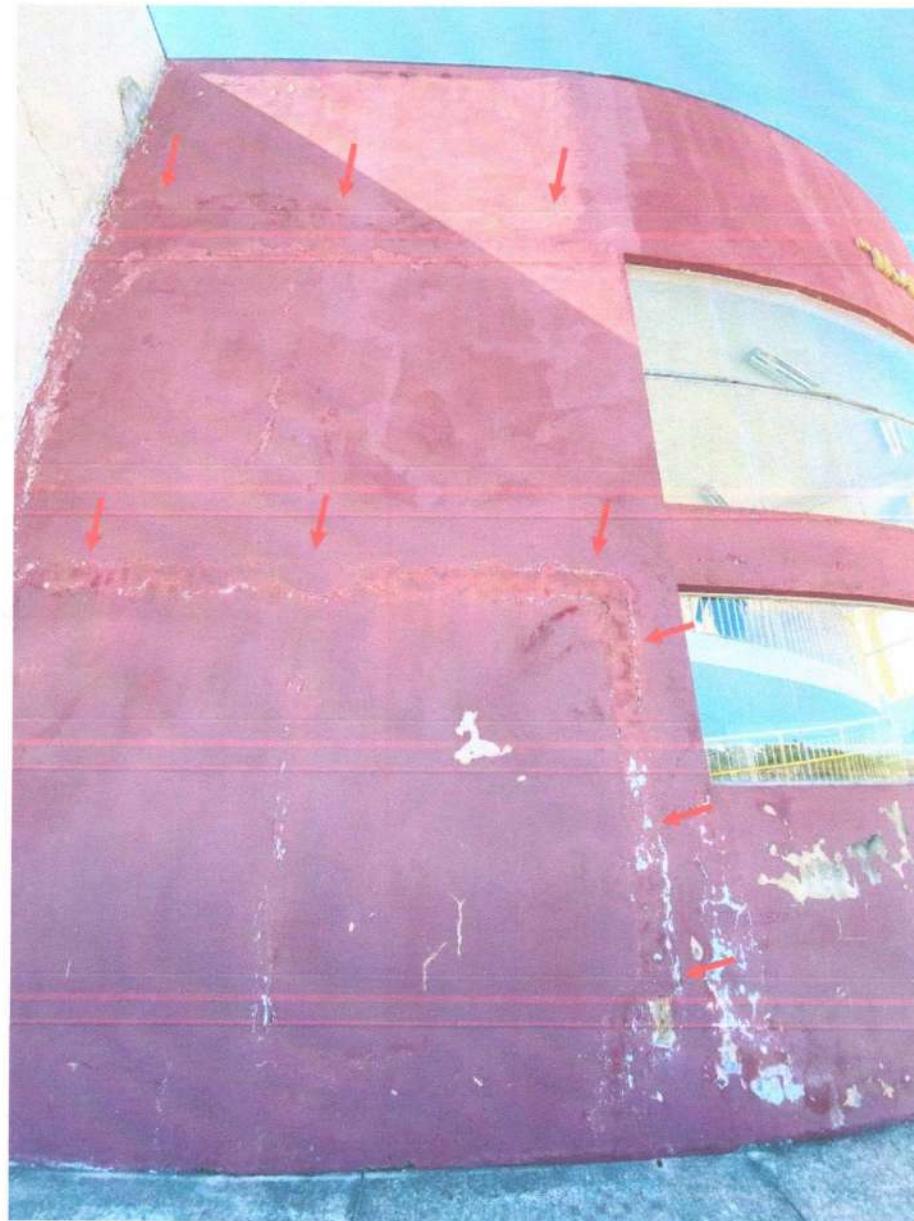
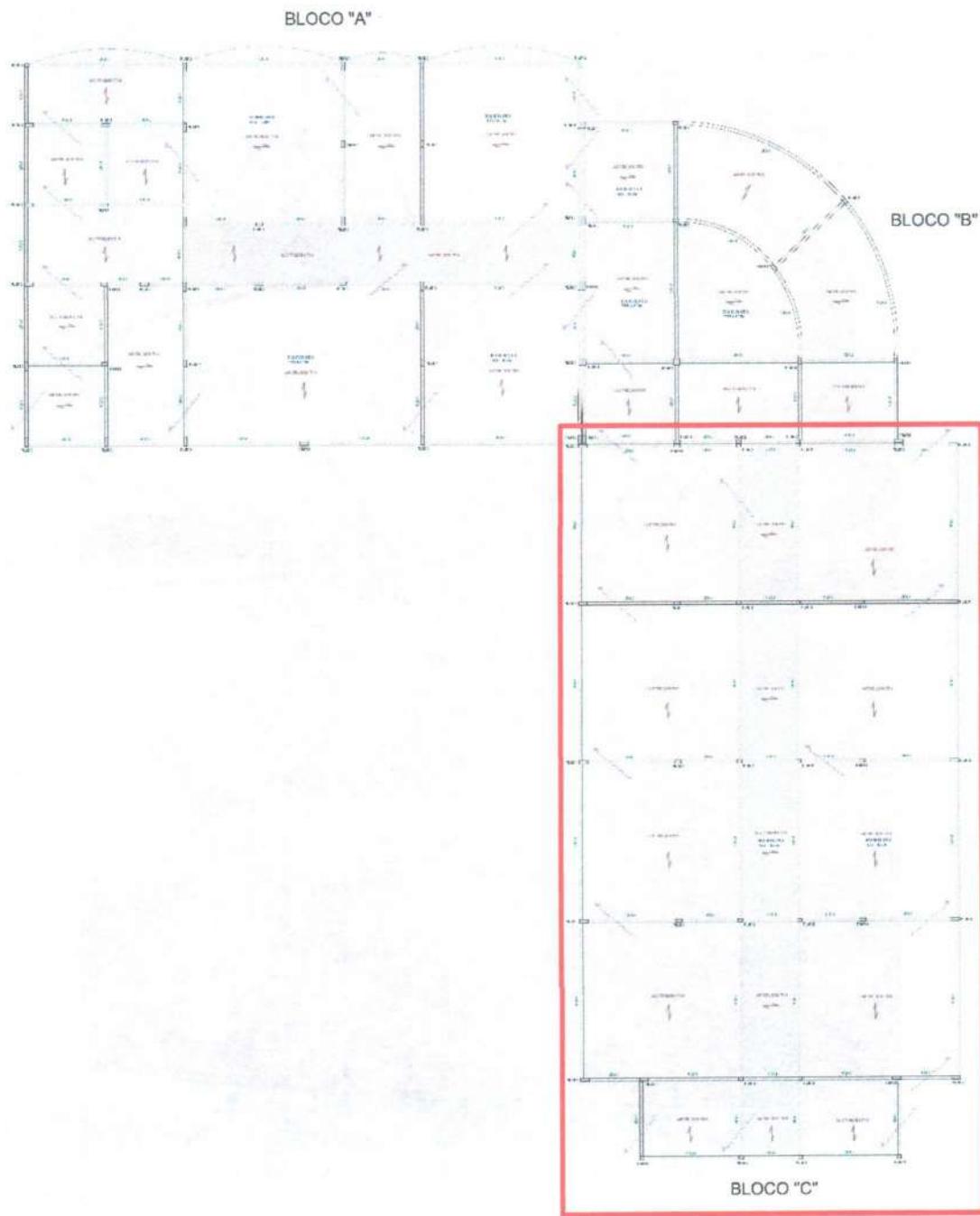


Foto 30 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C"



BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 3



Foto 31 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

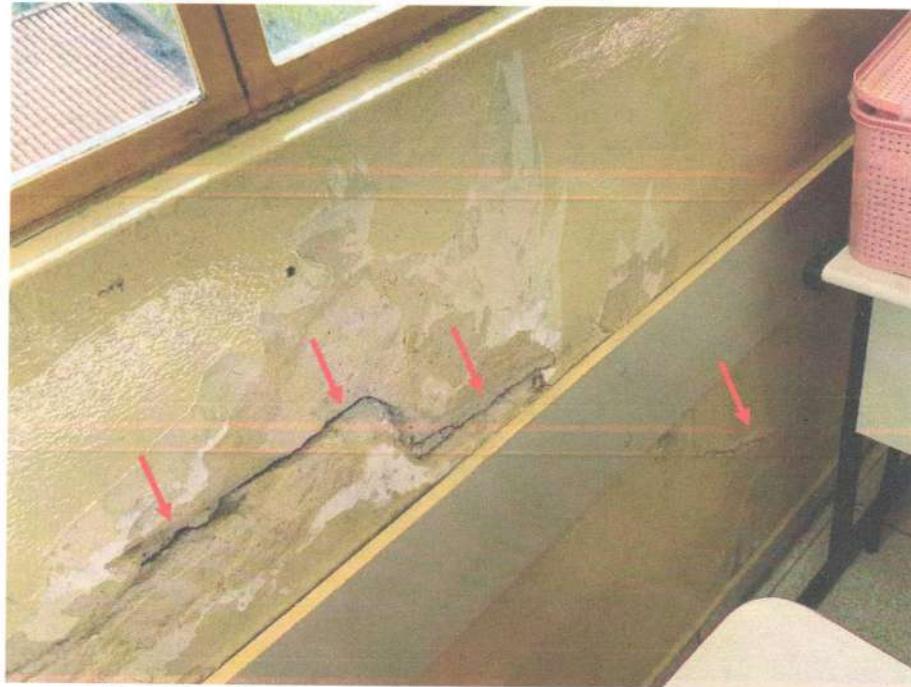


Foto 32 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 4

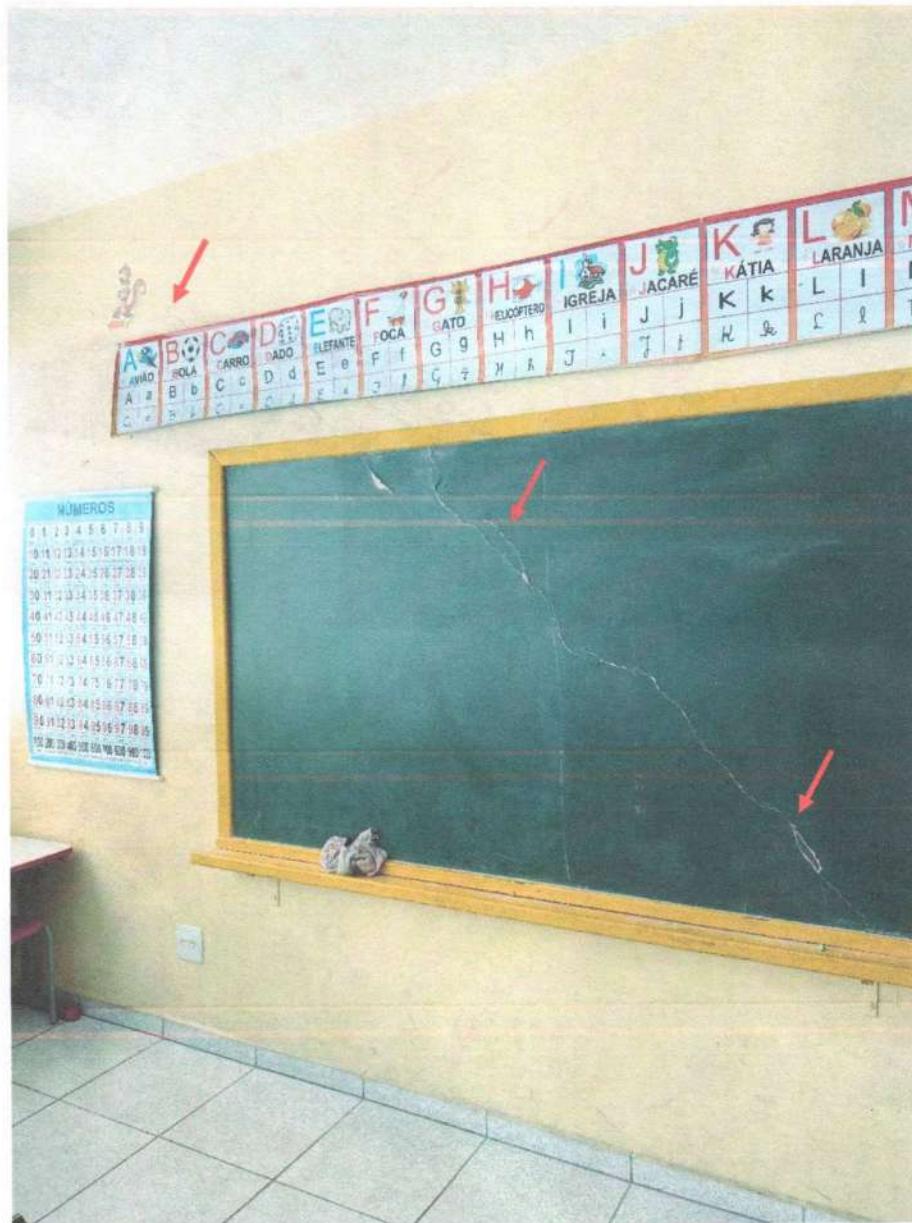


Foto 33 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 6



Foto 34 – Trincas e/ou fissuras na laje (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 8



Foto 35 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

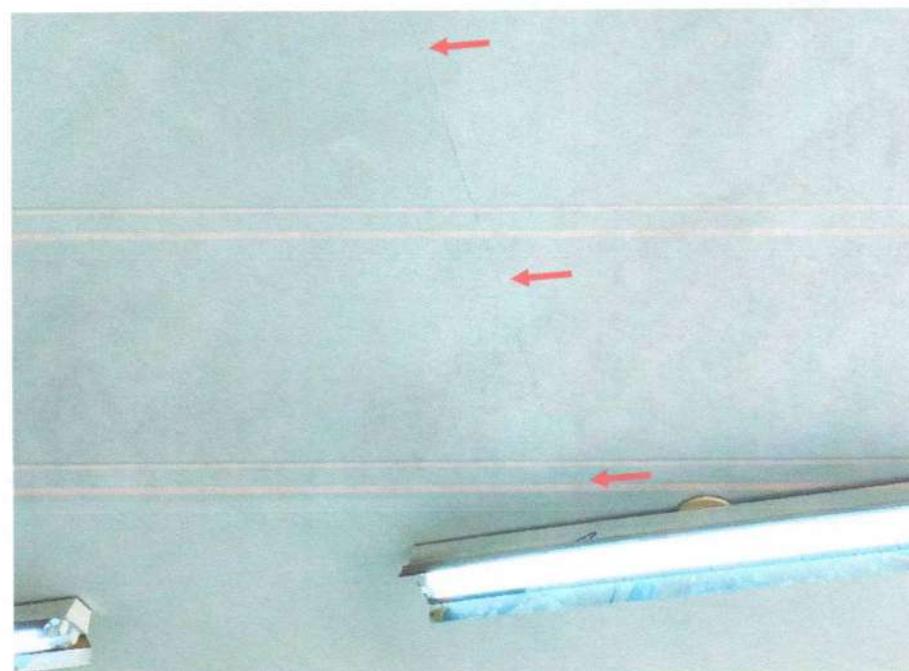


Foto 36 – Trincas e/ou fissuras na laje (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C" – PAVIMENTO TÉRREO – SALA DE AULA 10

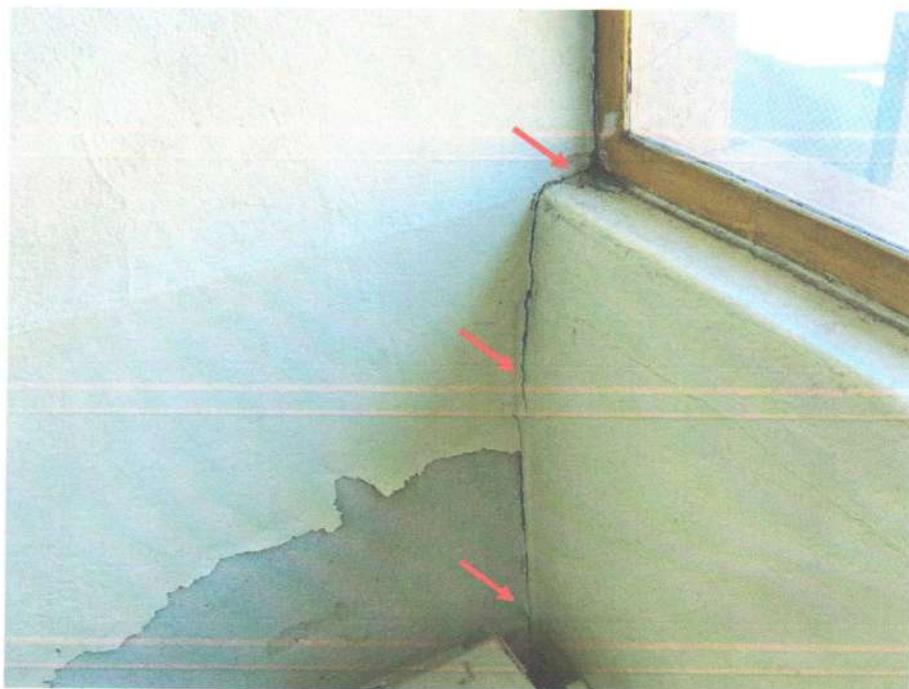


Foto 37 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

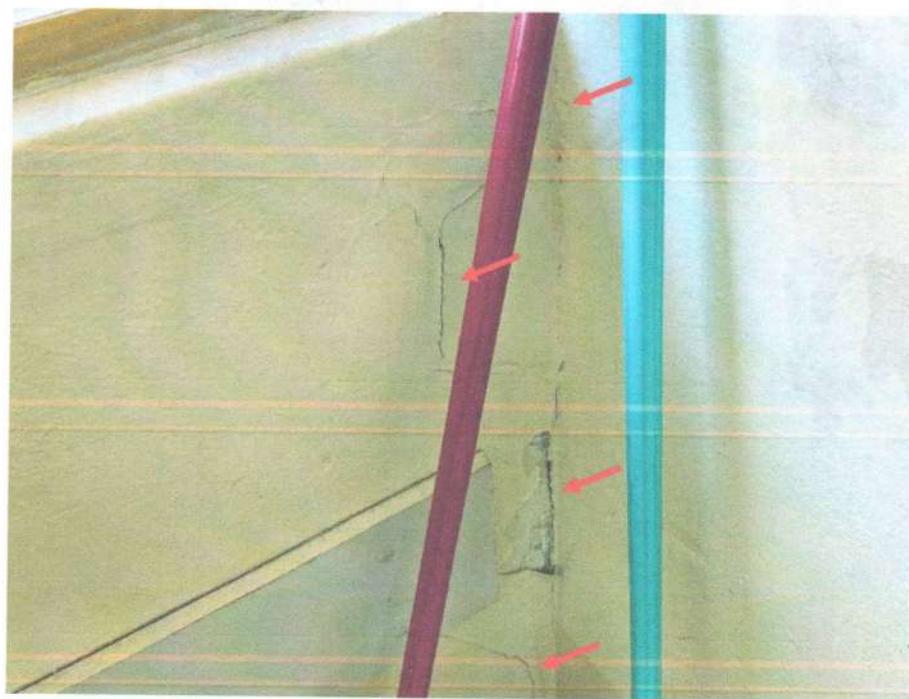


Foto 38 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

BLOCO "C" – PAVIMENTO INFERIOR – PÁTIO



Foto 39 – Vista geral do pátio



Foto 40 – Desagregação do reboco (Prioridade II, Classificação 3)

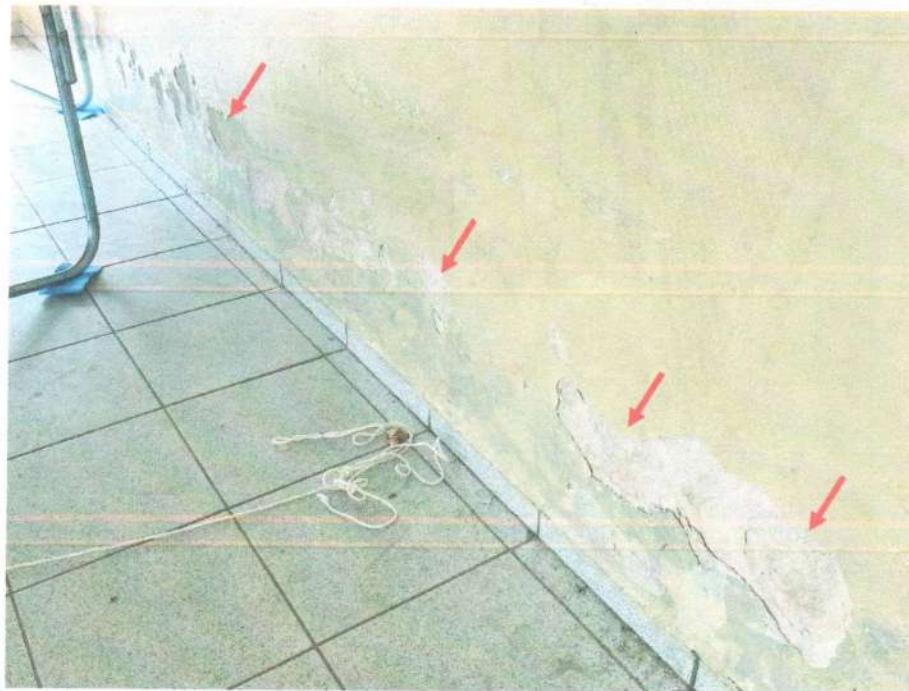


Foto 41 – Desagregação do reboco (Prioridade II, Classificação 3)

BLOCO "C" – FACHADA LESTE

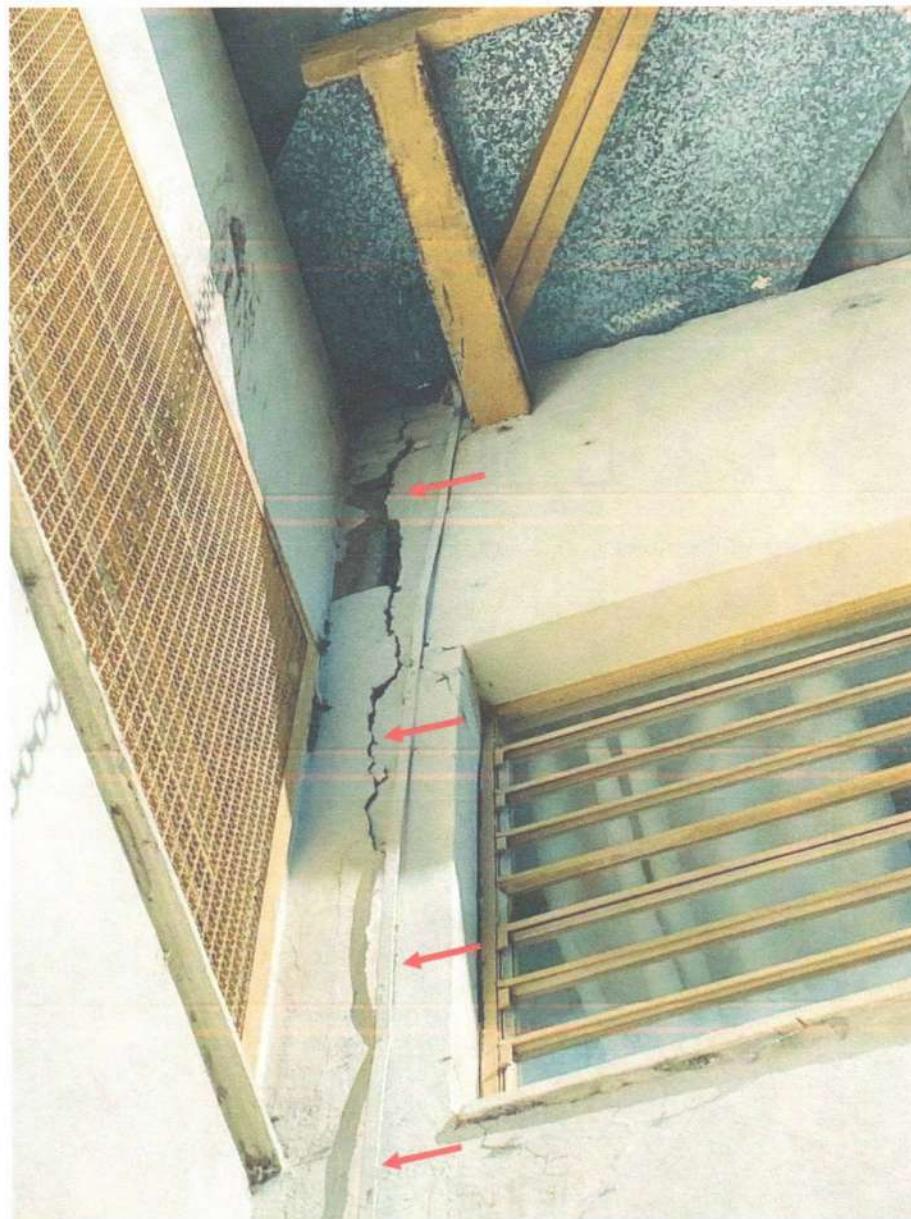


Foto 42 – Pilar travado, com trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

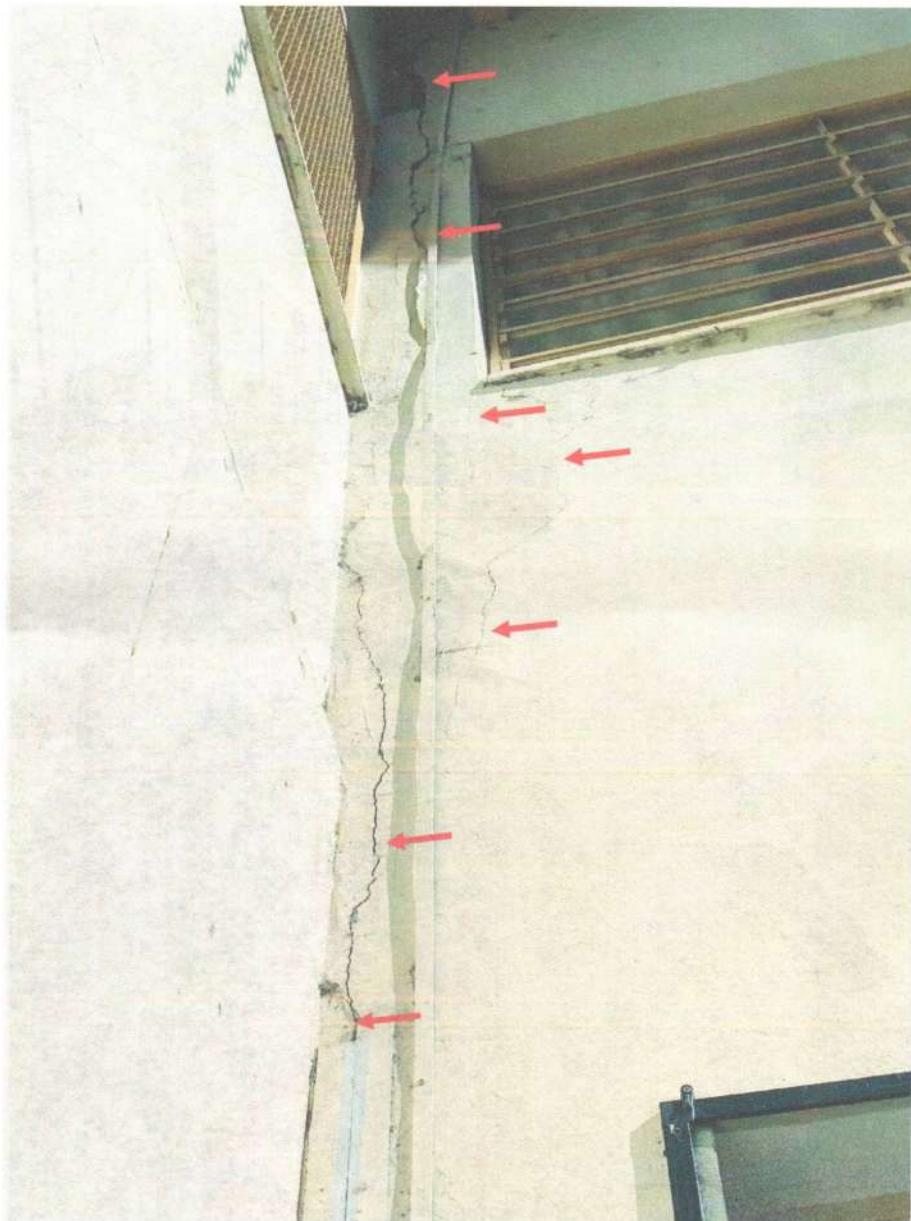


Foto 43 – Pilar travado, com trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 44 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

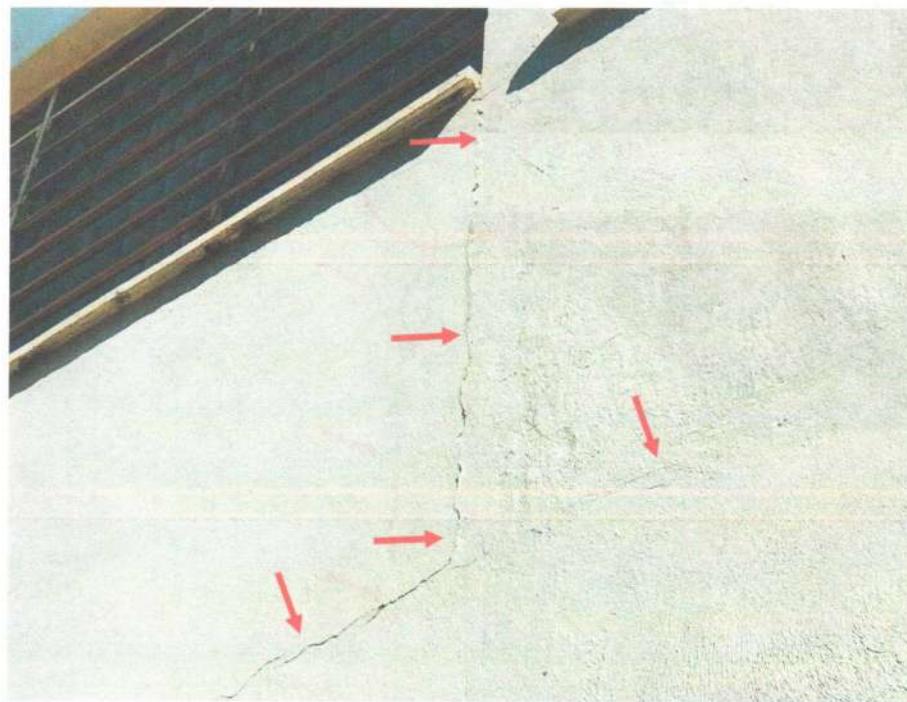


Foto 45 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)

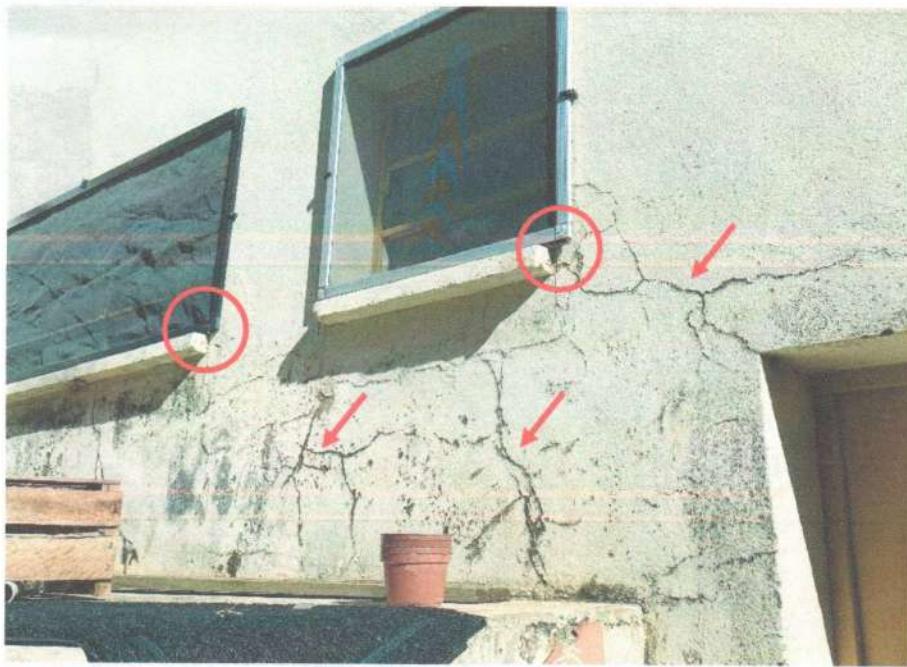


Foto 46 – Trincas e/ou fissuras e deficiência nas pingadeiras (Prioridade II, Classificação 3)



Foto 47 – Trincas e/ou fissuras e deficiência nas pingadeiras (Prioridade II, Classificação 3)

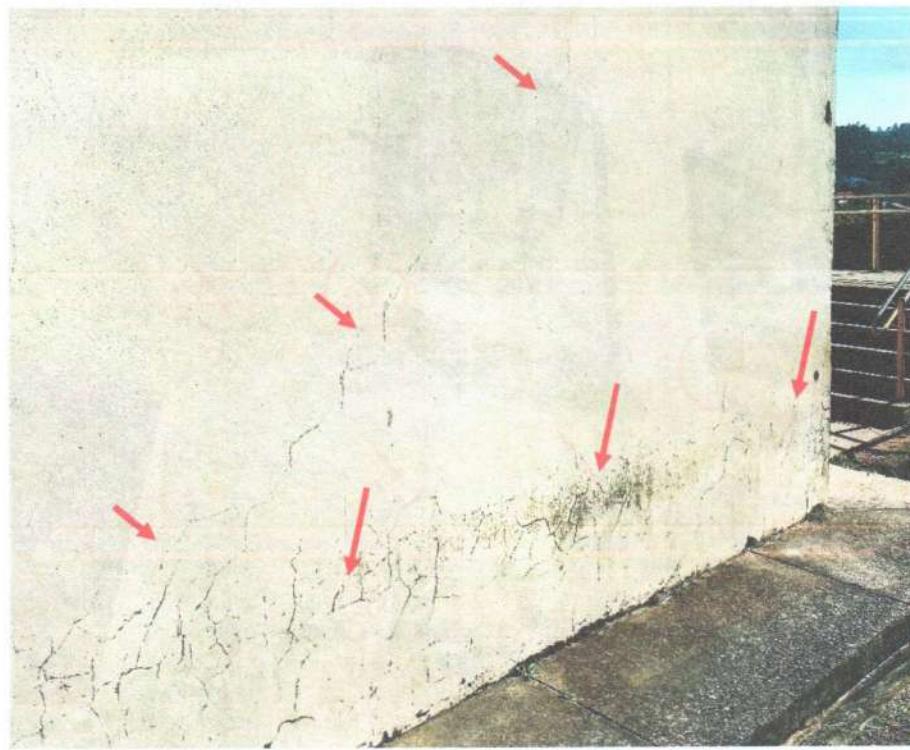


Foto 48 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – FACHADA NORTE

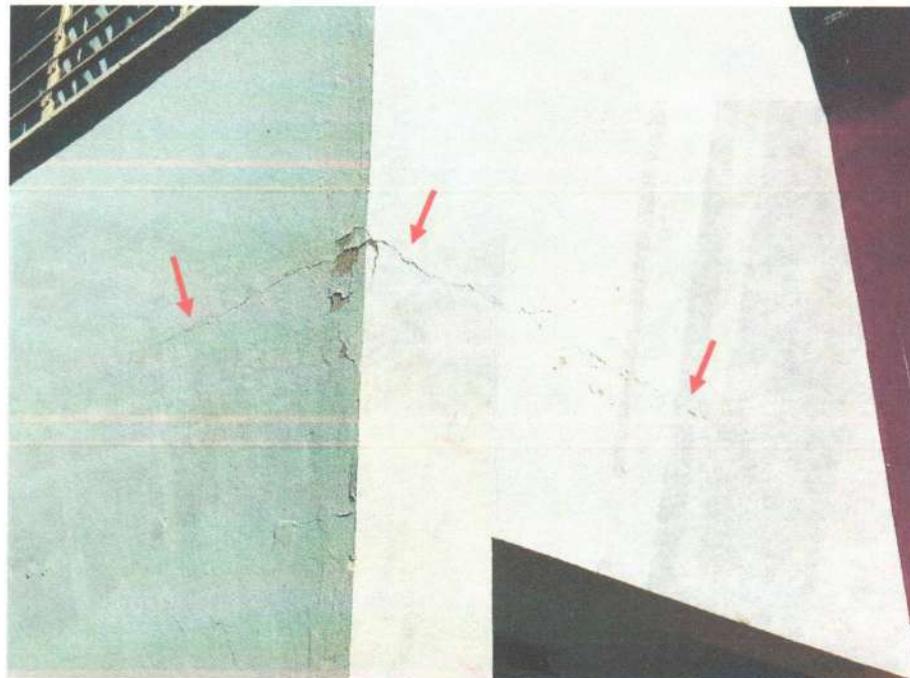


Foto 49 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade II, Classificação 4)



Foto 50 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

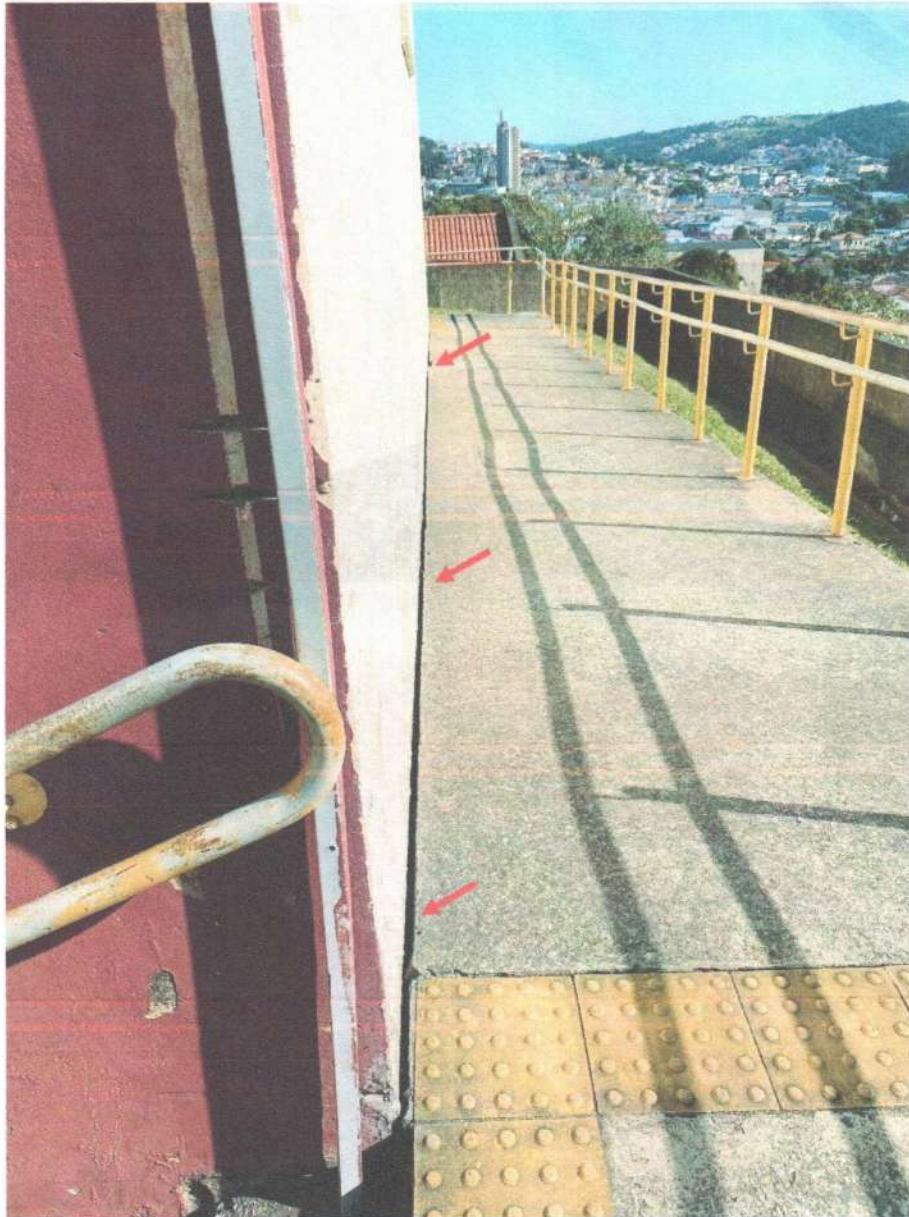


Foto 51 – Recalque de piso (Prioridade I, Classificação 5)

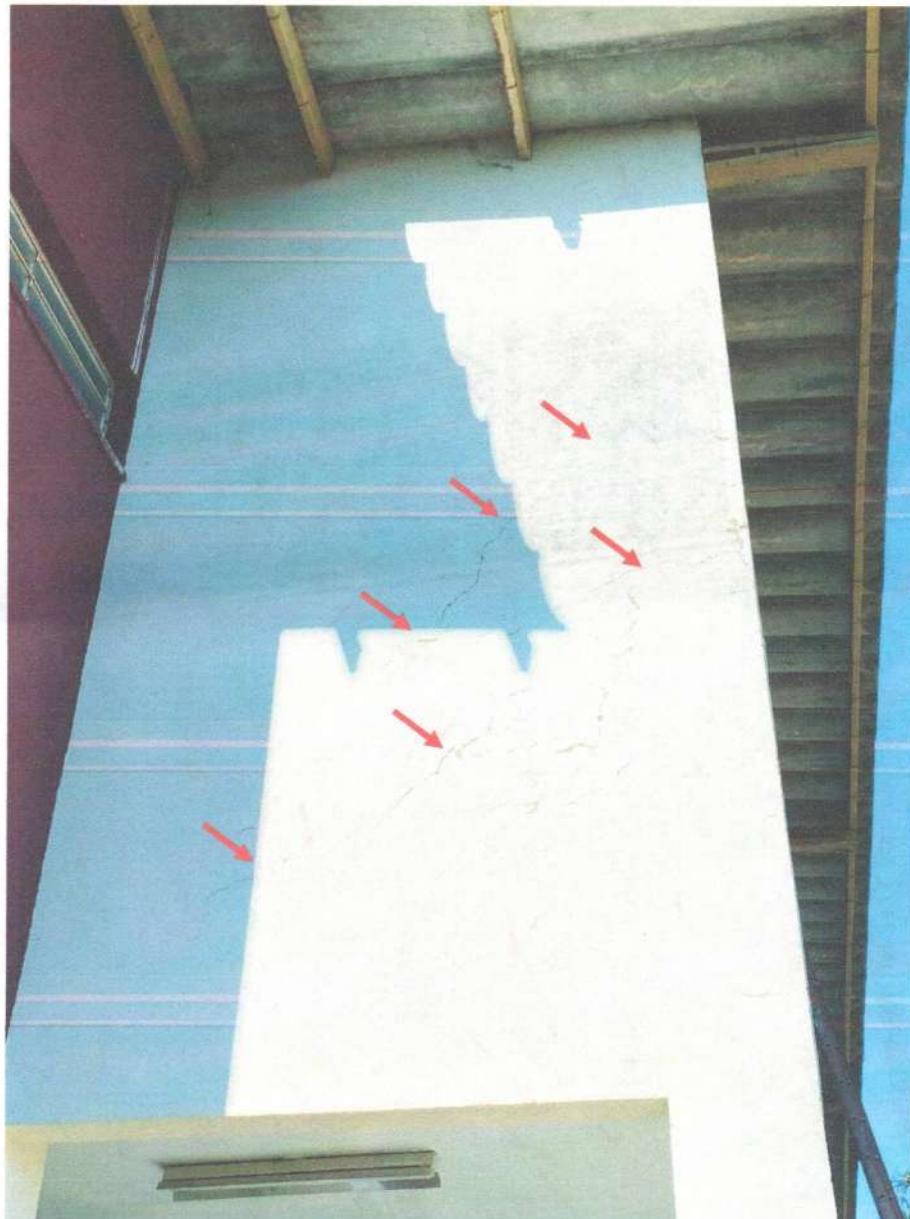


Foto 52 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)

BLOCO "C" – FACHADA OESTE



Foto 53 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



Foto 54 – Trincas e/ou fissuras (Prioridade I, Classificação 5)



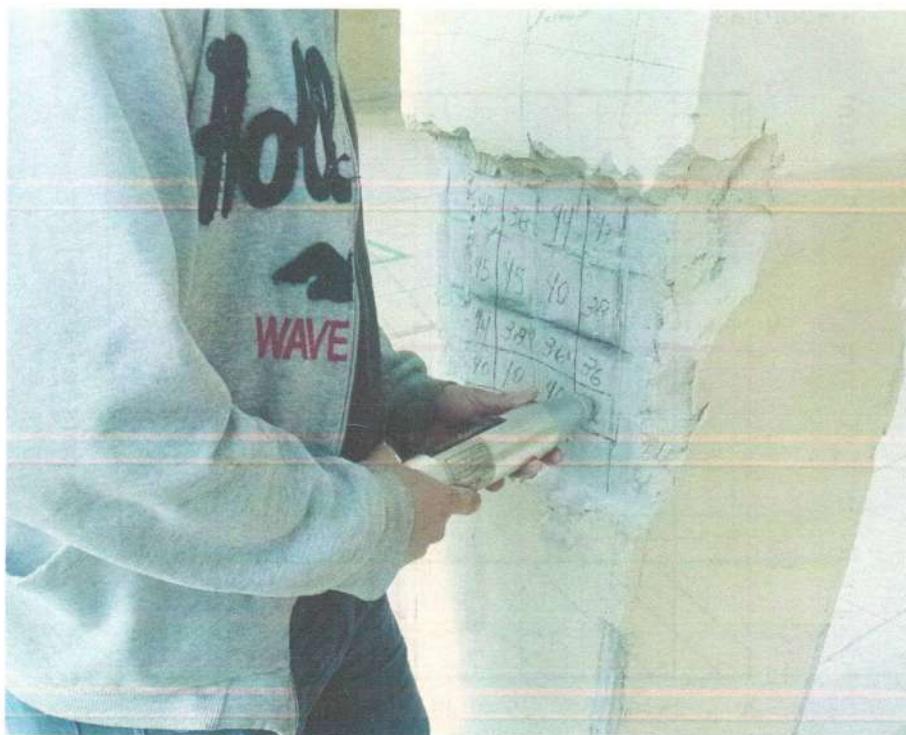
Foto 55 – Deficiência no sistema de drenagem pluvial (Prioridade I, Classificação 5)

11. ENSAIOS DE CAMPO

11.1. ENSAIO DE ESCLEROMETRIA - NBR 7584:2012 – Avaliação da dureza superficial do concreto

De acordo com a NBR 7584:2012 A.1 O método esclerométrico não pode ser considerado substituto de outros métodos, mas um método adicional ou um ensaio complementar. A.2 O princípio do método consiste basicamente em determinar a energia de impactos da massa-martelo sobre uma superfície de concreto. A energia de impacto é, em parte, utilizada na deformação permanente provocada na área de ensaio e, em parte conservada elasticamente, propiciando, ao fim do impacto, o retorno do martelo. Quanto maior a dureza da superfície ensaiada, menor a parcela de energia que se converte em deformação permanente e, por conseguinte, maior deve ser o recuo ou reflexão do martelo. A.3 O método esclerométrico fornece informações a respeito da dureza superficial do concreto, a cerca de 20 mm de profundidade, no caso de se operar com esclerômetros de energia de percussão em torno de 2,25 Nm.

Este ensaio foi realizado para avaliação da resistência à compressão superficial do concreto, permitindo a coleta de dados reais no local para submetê-los a cálculo estrutural em Software.



Realização do ensaio

RESULTADOS DOS ENSAIOS DE ESCLEROMETRIA

De acordo com a ABNT NBR 7584/2012, deve-se calcular a média aritmética dos 16 valores individuais (impactos) dos índices esclerométricos correspondentes a uma única área de ensaio.

Desprezar todo índice esclerométrico individual que esteja afastado em mais de 10% do valor médio obtido e calcular a nova média aritmética.

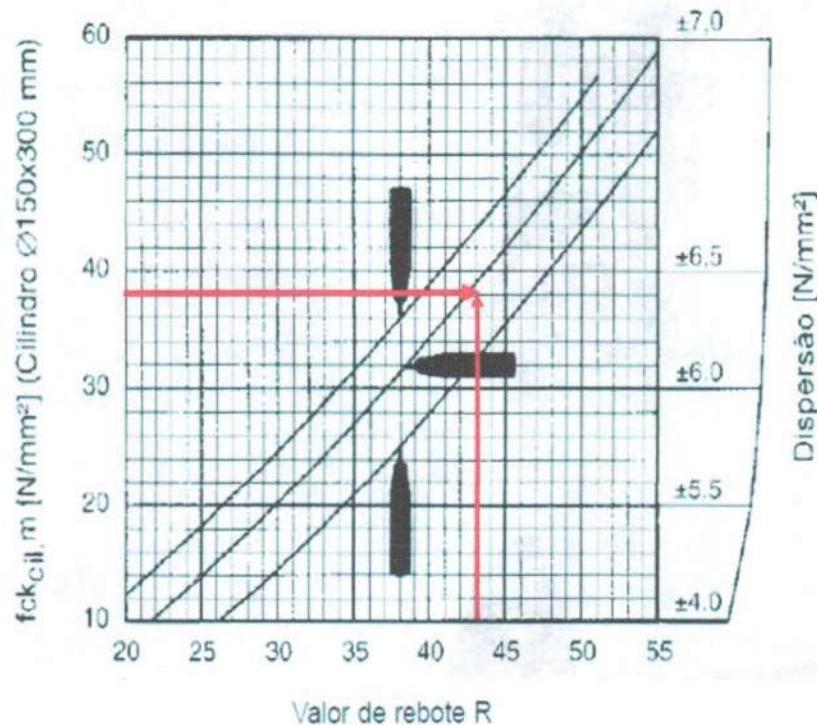
A nova média aritmética é multiplicada pelo valor esclerométrico IEF.

Com isso é adquirido o valor da média global do rebote obtido nos ensaios realizados, esse valor é lançado no ábaco do equipamento para constatação da resistência à compressão superficial em MPa.

Abaixo o ábaco utilizado e a resistência encontrada no ensaio realizado na viga, como exemplo:

Curvas de conversão, martelo para teste de concreto modelo N/NR

Força de compressão do concreto de um cilindro após
14–56 dias



ENSAIO REALIZADO NA VIGA DO PAVIMENTO INFERIOR DO BLOCO "C":

| ELEMENTO | VIGA | | TRAMO/TRECHO | | ÚNICO | |
|------------|------------|--------|--------------|---------|--------|-----|
| IMPACTOS | RESULTADOS | INDICE | PERCENTUAL | SELEÇÃO | | |
| Impacto 1 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER | 40 |
| Impacto 2 | 41 | 41,00 | 42,63 | 3,8% | MANTER | 41 |
| Impacto 3 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER | 42 |
| Impacto 4 | 41 | 41,00 | 42,63 | 3,8% | MANTER | 41 |
| Impacto 5 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER | 42 |
| Impacto 6 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER | 44 |
| Impacto 7 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER | 44 |
| Impacto 8 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER | 40 |
| Impacto 9 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER | 44 |
| Impacto 10 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER | 46 |
| Impacto 11 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER | 46 |
| Impacto 12 | 44 | 42,63 | 44,00 | 3,1% | MANTER | 44 |
| Impacto 13 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER | 40 |
| Impacto 14 | 46 | 42,63 | 46,00 | 7,3% | MANTER | 46 |
| Impacto 15 | 40 | 40,00 | 42,63 | 6,2% | MANTER | 40 |
| Impacto 16 | 42 | 42,00 | 42,63 | 1,5% | MANTER | 42 |
| MÉDIA I | | 42,63 | | | | |
| MÉDIA II | | 42,63 | | | | 16 |
| IEF | | 43,48 | | | | |
| REBOTE | | 43,48 | | | | Mpa |

| | |
|--|----|
| VALOR ENCONTRADO (N/mm ²) | 38 |
| VALOR EM MPa | 38 |

ENSAIO REALIZADO NO PILAR DO PAVIMENTO INFERIOR DO BLOCO "C":

| ELEMENTO | PILAR PAV INFERIOR | | TRAMO/TRECHO | ÚNICO | | | | |
|--------------|--------------------|--------|--------------|---------|-----------|--|--|--|
| IMPACTOS | RESULTADOS | INDICE | PERCENTUAL | SELEÇÃO | | | | |
| Impacto 1 | 48 | 40,94 | 48,00 | 14,7% | EXCLUIR 0 | | | |
| Impacto 2 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR 0 | | | |
| Impacto 3 | 44 | 40,94 | 44,00 | 7,0% | MANTER 44 | | | |
| Impacto 4 | 43 | 40,94 | 43,00 | 4,8% | MANTER 43 | | | |
| Impacto 5 | 45 | 40,94 | 45,00 | 9,0% | MANTER 45 | | | |
| Impacto 6 | 45 | 40,94 | 45,00 | 9,0% | MANTER 45 | | | |
| Impacto 7 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER 40 | | | |
| Impacto 8 | 38 | 38,00 | 40,94 | 7,2% | MANTER 38 | | | |
| Impacto 9 | 44 | 40,94 | 44,00 | 7,0% | MANTER 44 | | | |
| Impacto 10 | 38 | 38,00 | 40,94 | 7,2% | MANTER 38 | | | |
| Impacto 11 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR 0 | | | |
| Impacto 12 | 36 | 36,00 | 40,94 | 12,1% | EXCLUIR 0 | | | |
| Impacto 13 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER 40 | | | |
| Impacto 14 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER 40 | | | |
| Impacto 15 | 40 | 40,00 | 40,94 | 2,3% | MANTER 40 | | | |
| Impacto 16 | 42 | 40,94 | 42,00 | 2,5% | MANTER 42 | | | |
| MÉDIA I | 40,94 | | 12 | | | | | |
| MÉDIA II | 41,58 | | | | | | | |
| IEF | 42,42 | | | | | | | |
| MÉDIA GLOBAL | 42,42 | | Mpa | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | |
|--|----|
| VALOR ENCONTRADO (N/mm ²) | 38 |
| VALOR EM MPA | 38 |

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Por se tratar de uma área classificada na classe de agressividade ambiental II considerada urbana pela norma ABNT NBR 6118/2023, a resistência do concreto deveria ser de 25MPa, conforme tabela abaixo:

| Concreto ^a | Tipo ^{b,c} | Classe de agressividade (Tabela 6.1) | | | |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV |
| Relação água/cimento em massa | CA | ≤ 0,65 | ≤ 0,60 | ≤ 0,55 | ≤ 0,45 |
| | CP | ≤ 0,60 | ≤ 0,55 | ≤ 0,50 | ≤ 0,45 |
| Classe de concreto (ABNT NBR 8953) | CA | ≥ C20 | ≥ C25 | ≥ C30 | ≥ C40 |
| | CP | ≥ C25 | ≥ C30 | ≥ C35 | ≥ C40 |

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.
^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.
^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Logo, conclui-se que os pilares e as vigas estão apresentando resistência superficial do concreto **ACIMA** do exigido nos padrões normativos, estando em média com 38 Mpa, conforme ensaios realizados em campo.

Esse ensaio é muito importante para o recálculo estrutural, pois passa uma perspectiva da real resistência do concreto para simulações em Software.

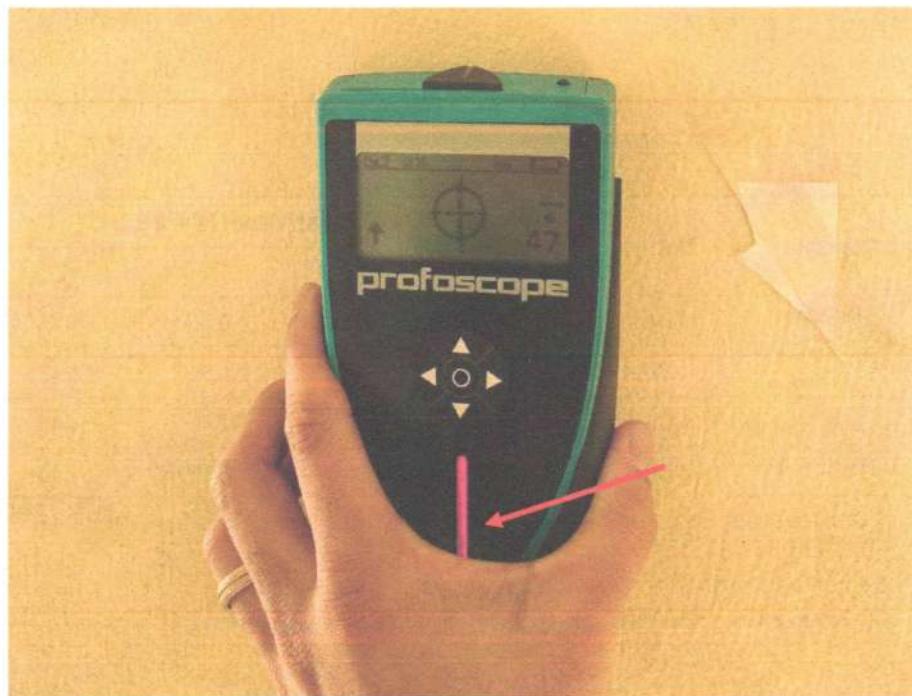
11.2. ENSAIO DE PACOMETRIA – Verificação de barras de aço

O ensaio de PACOMETRIA, tem o objetivo de scannear os elementos estruturais e entender as suas características reais, como quantidade, disposição, cobrimento e diâmetro das barras de aço.

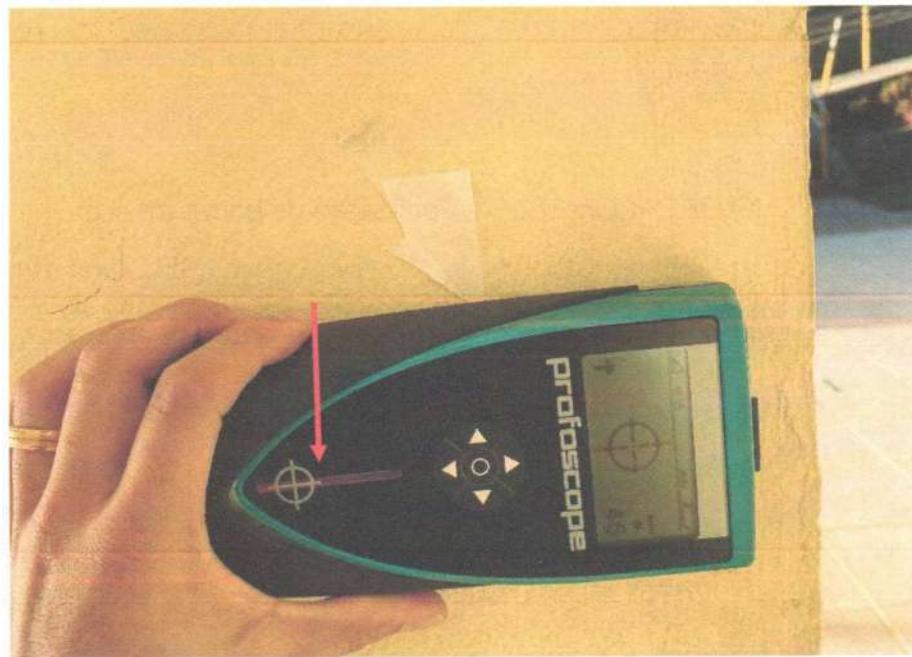
Este ensaio é realizado para obter informações suficientes para a simulação da estrutura em Software, realizando o recálculo estrutural.

A critério de explicação, o equipamento é passado na estrutura e quanto acusa o efeito sonoro e a luz vermelha, está em cima de uma barra de aço, dessa maneira as barras são verificadas e as informações como cobrimento e diâmetro aparecem na tela do equipamento.

Os diâmetros por sua vez, para melhorar a efetividade do ensaio, são conferidos em alguns pontos de aberturas na estrutura, para aferição das medições do equipamento.



Realização do ensaio para verificação de barras de aço longitudinais



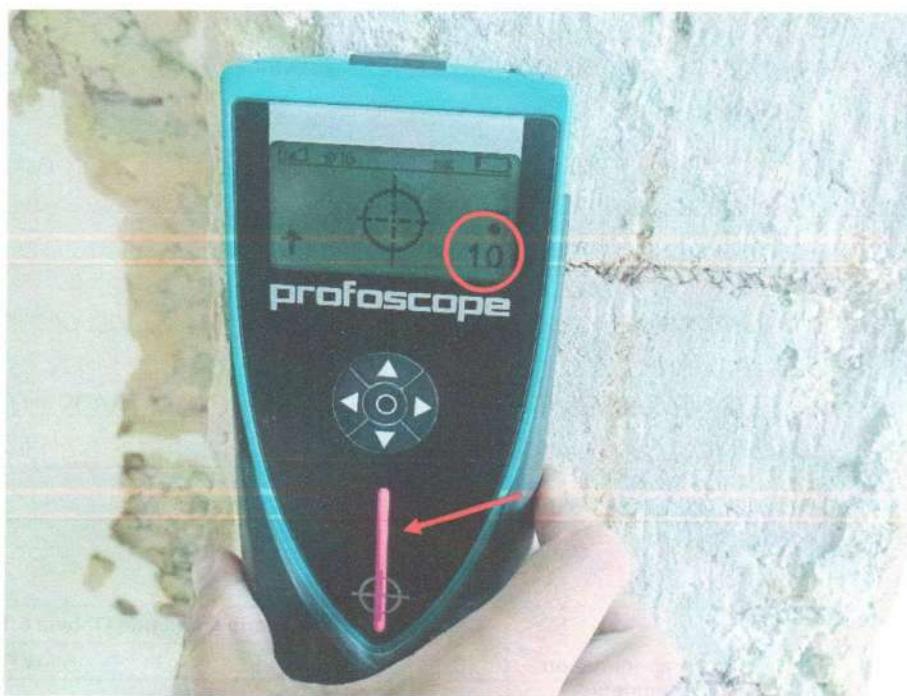
Realização do ensaio para verificação de barras de aço

*Observação: Luz vermelha indicando a posição exata da barra de aço encontrada no elemento estrutural.

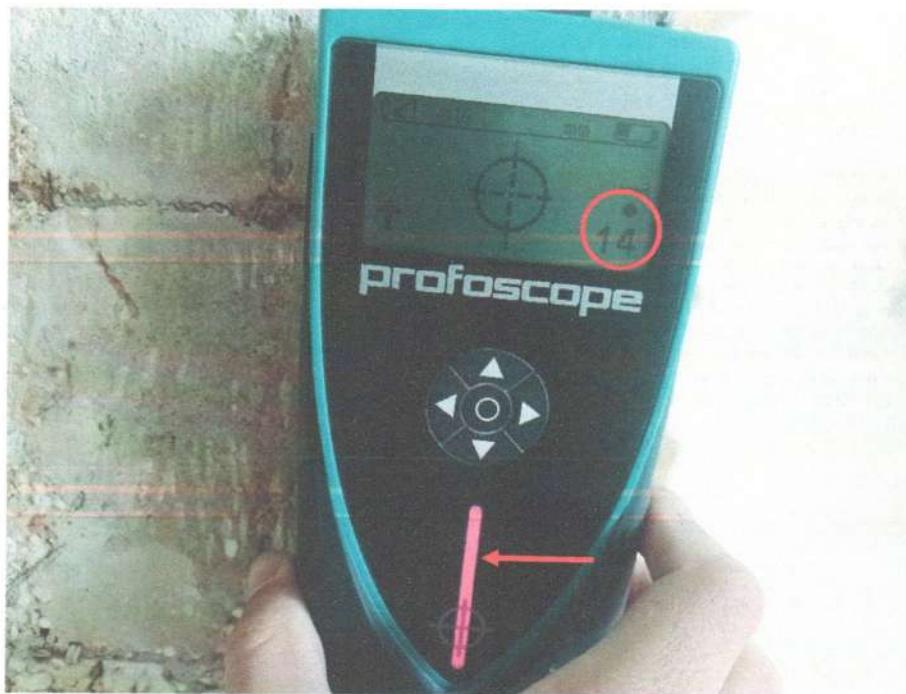
KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

 E-mail: estrutural@keisankoengehnaria.com.br

 Telefone (15) 99714-8465  Site: www.keisankoengehnaria.com.br



Realização do ensaio para verificação de barras de aço



Realização do ensaio para verificação de barras de aço

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com os ensaios realizados em campo, foi possível identificar as armaduras existentes nos elementos estruturais, como pode ser visto no as built estrutural em anexo.

Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

O cobrimento apontado no equipamento constatou cobertura elevada, porém se trata apenas de reboco, ao remover o reboco foi constatado que as vigas estão com cobrimento baixo, **ESTANDO ASSIM FORA DOS PADRÕES NORMATIVOS**, que exigem 25 mm para lajes e 30 mm para pilares e vigas, conforme demonstrado abaixo:

*Foi encontrado no local cobrimento variando de 10 a 14mm.

| Tipo de estrutura | Componente ou elemento | Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1) | | | |
|----------------------------------|--|--|----|-----|-----------------|
| | | I | II | III | IV ^c |
| Cobrimento nominal mm | | | | | |
| Concreto armado | Laje ^b | 20 | 25 | 35 | 45 |
| | Viga/pilar | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Elementos estruturais em contato com o solo ^d | 30 | | 40 | 50 |
| Concreto protendido ^a | Laje | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Viga/pilar | 30 | 35 | 45 | 55 |

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.
^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.
^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de esgotos e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.
^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

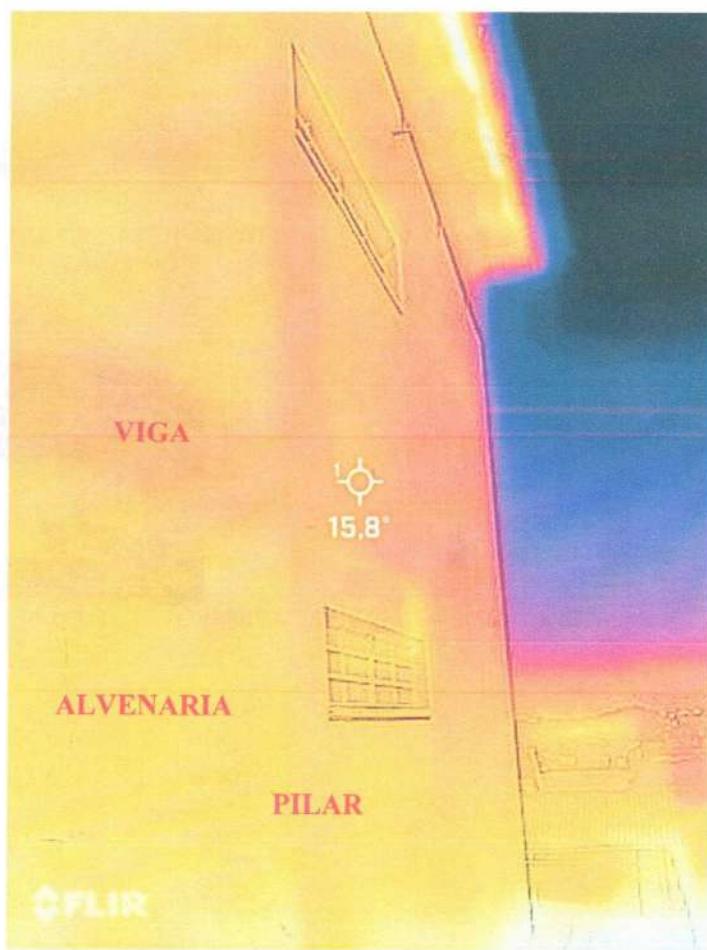
11.3. ENSAIO DE TERMOGRAFIA – Verificação de diferenciais térmicos

Para melhor visualização de pontos de umidade, infiltrações ou interfaces de materiais são realizados ensaios digitais termográficos, esses têm o objetivo de promover imagens visíveis a olho nu das temperaturas existentes na estrutura.

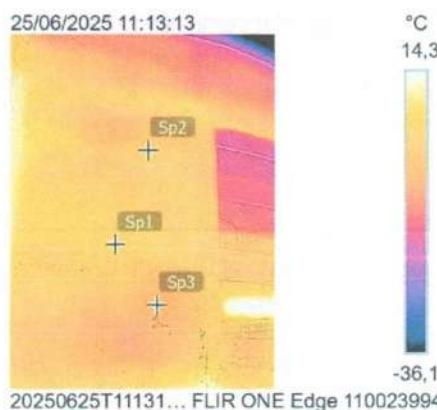
Sendo possível, por exemplo, verificar a localização de elementos estruturais, uma vez que o concreto retém temperatura diferente da alvenaria, o que nos permite visualizar os elementos embutidos nas alvenarias.

Os diferenciais de temperatura, também auxiliam no entendimento de anomalias térmicas, pontos de umidade ou infiltração, deslocamentos de reboco ou do concreto e etc.

O ensaio foi realizado com câmera termográfica profissional FLIR ONE EDGE.



Realização do ensaio



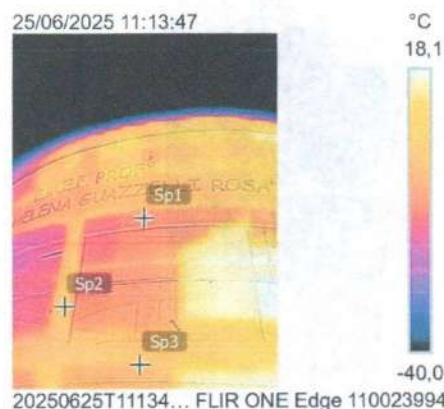
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 11,1 °C |
| Sp2 | 10,6 °C |
| Sp3 | 10,0 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 1



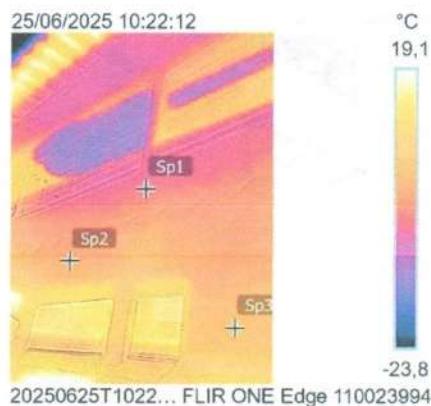
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 9,3 °C |
| Sp2 | 12,5 °C |
| Sp3 | 11,4 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 2



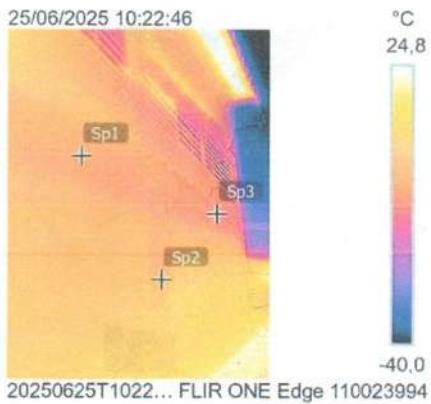
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 10,5 °C |
| Sp2 | 11,6 °C |
| Sp3 | 12,3 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 3



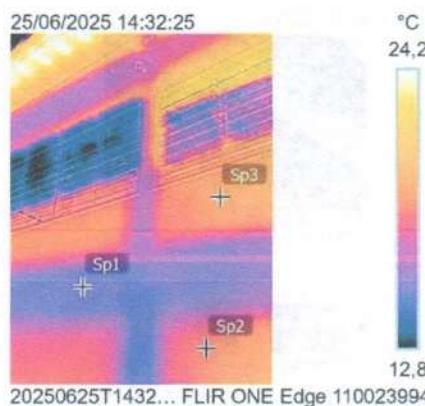
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 12,4 °C |
| Sp2 | 12,9 °C |
| Sp3 | 11,2 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 4



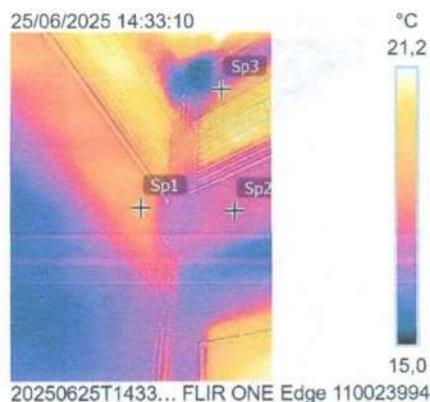
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 15,1 °C |
| Sp2 | 17,0 °C |
| Sp3 | 17,3 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 5



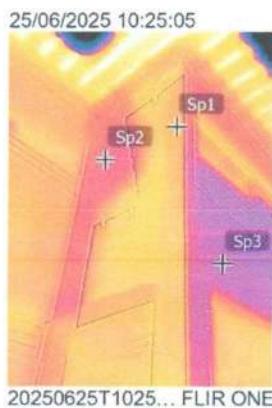
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 17,9 °C |
| Sp2 | 17,3 °C |
| Sp3 | 17,4 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 6



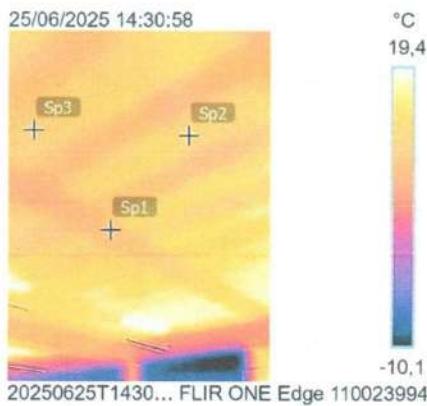
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 12,9 °C |
| Sp2 | 10,3 °C |
| Sp3 | 7,5 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 7



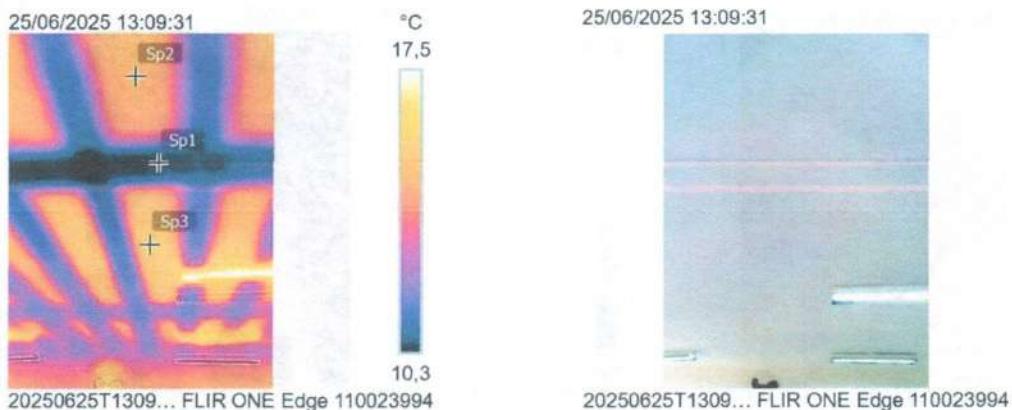
Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 15,9 °C |
| Sp2 | 16,6 °C |
| Sp3 | 16,2 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 8



Measurements

| | |
|-----|---------|
| Sp1 | 10,4 °C |
| Sp2 | 13,1 °C |
| Sp3 | 13,6 °C |

Parameters

| | |
|-------------|-------|
| Emissivity | 0.95 |
| Refl. temp. | 22 °C |

Realização do ensaio – Ponto 9

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Todos os ensaios foram realizados para verificar a existência e localização dos elementos estruturais e complementar os ensaios de Pacometria, além disso, os mesmos foram realizados para possibilitar a visualização do diferencial de temperatura entre os elementos estruturais e as paredes de alvenaria convencional, isso para entender as movimentações térmicas que estão ocasionando uma parte das fissurações existentes na edificação.

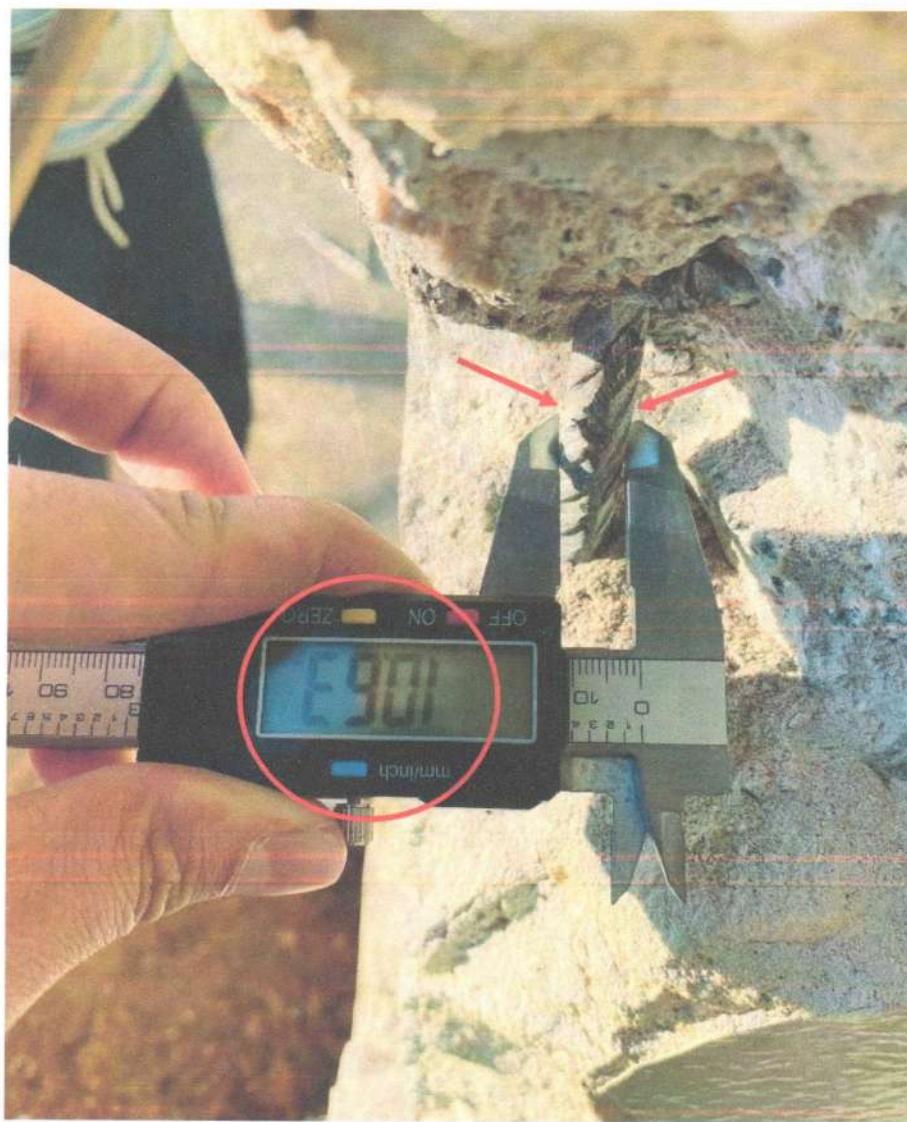
No ensaio 6, foi possível visualizar o diferencial de temperatura entre os diferentes blocos das edificações ("A" e "C").

Nos ensaios 7 e 8, foi possível visualizar o sentido dos trilhos e a existência de nervuras nas lajes, além disso, foi possível entender que as fissuras existentes nas lajes, são decorrentes da movimentação térmica na interface dos trilhos x lajotas. Esse fator é propiciado principalmente devido a altura do telhado e a utilização de telhas de fibrocimento, que acumulam muito calor no espaço entre o telhado e a laje.

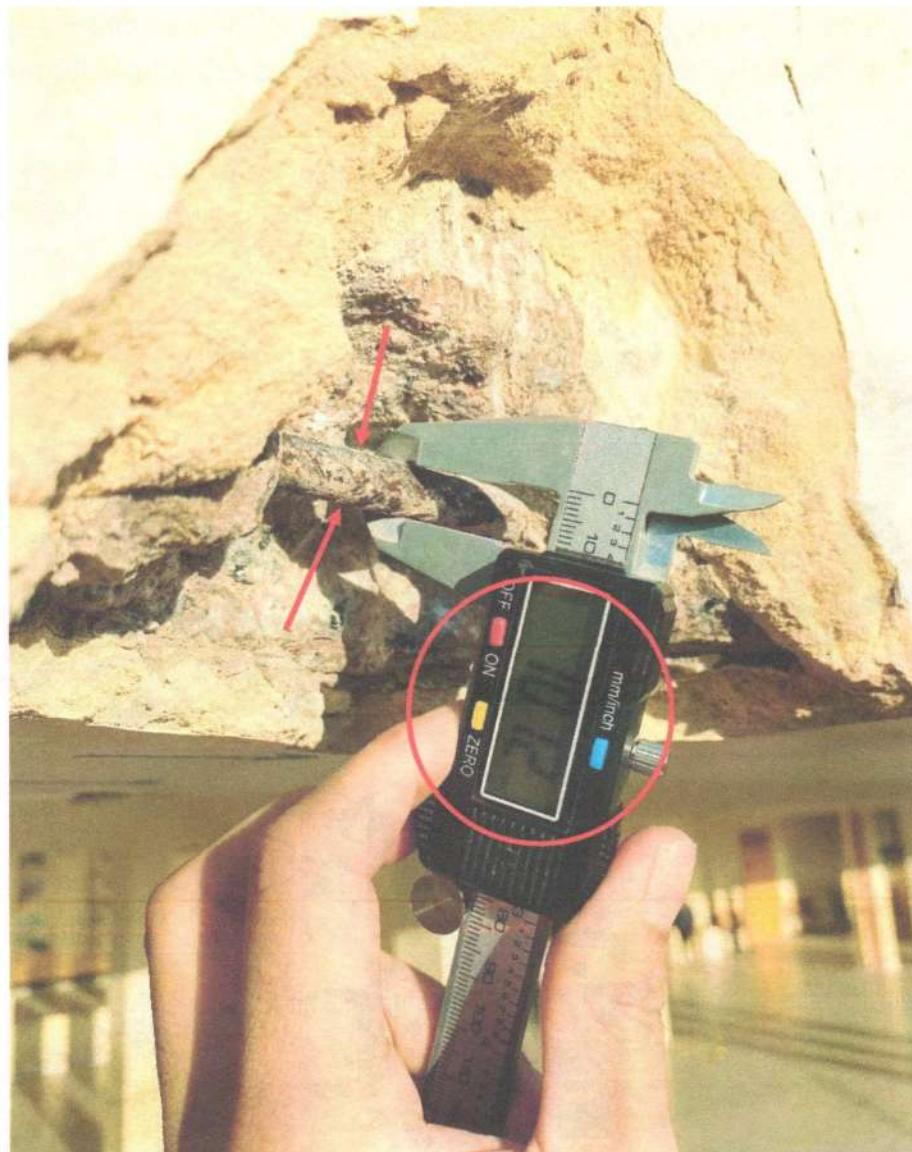
11.4. ENSAIO DE PROSPECÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Para complementação dos ensaios de pacometria, foram realizados ensaios de prospecções nos elementos estruturais, para aferição dos diâmetros das armaduras constatados no equipamento.

Dessa maneira, em campo, com auxílio de equipamentos elétricos foram realizadas pequenas aberturas em alguns elementos estruturais para confirmação das armaduras existentes.



Realização do ensaio em pilar do pavimento inferior – Constatação de barra de Ø 10mm



Realização do ensaio em viga do pavimento inferior – Constatação de barra de Ø 10mm

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

11.5. ENSAIO DE CARBONATAÇÃO

A carbonatação é um fenômeno que acontece no concreto e que prejudica a sua durabilidade, se trata de um ataque físico-químico, que afeta diretamente a proteção das armaduras.

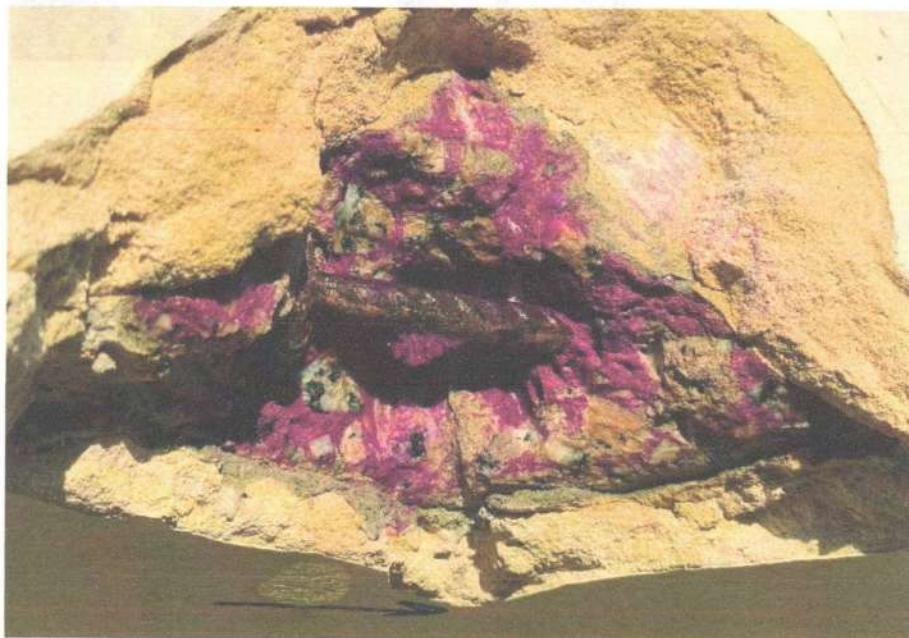
Todo concreto logo após concretado apresenta pH próximo de 12,5, valor que promove uma excelente proteção as armaduras, juntamente ao cobrimento.

Em áreas urbanas é normal se ter uma maior incidência de CO₂, que está presente na atmosfera, esse gás penetra no concreto por meio de seus poros e provoca uma reação química que reduz o pH do concreto, prejudicando a proteção das armaduras.

Por esse motivo, os ensaios de carbonatação são tão importantes, com eles é possível entender se a estrutura está sendo atacada pela carbonatação e se a mesma já chegou à profundidade das armaduras.

Dessa maneira, em campo foram feitos ensaios profundos, realizados em janela aberta com equipamento elétrico, para encontrar a profundidade de carbonatação nos elementos estruturais.

Para visualização do ensaio, em locais onde o concreto permanecer incolor, constata-se a carbonatação e nos locais onde o concreto apresentar coloração roxa, se trata de um concreto saudável.



Ensaio de carbonatação em viga do pavimento inferior – Constatação de carbonatação superficial



Ensaio de carbonatação em pilar do pavimento inferior – Constatação de carbonatação de 1,5 a 2,0 cm de profundidade

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com os ensaios realizados, foi possível constatar que a carbonatação existente na estrutura ainda não atingiu as armaduras, ou seja, a camada de cobrimento do concreto ainda promove uma proteção adequada as barras de aço.

Na estrutura existe uma camada espessa de reboco, porém o cobrimento está baixo em muitos pontos das vigas, nos locais onde foram prospectadas, as vigas apresentaram baixo cobrimento.

11.6. ENSAIO DE PROSPECÇÃO DE FUNDAÇÃO

Como não se tem histórico dos projetos estruturais utilizados na edificação, como complemento ao levantamento estrutural realizado, foi feita prospecção na fundação de um pilar, para entender qual o tipo de fundação, se existem estacas e vigas baldramas.



Realização do ensaio de prospecção de fundação

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

Com o ensaio realizado, foi possível constatar que os pilares possuem fundação profunda, do tipo tubulão a céu aberto, com diâmetro médio de 70cm.

Foram feitas verificações iniciais e uma verificação complementar junto ao representante da prefeitura/defesa civil no dia 22 de agosto de 2025.

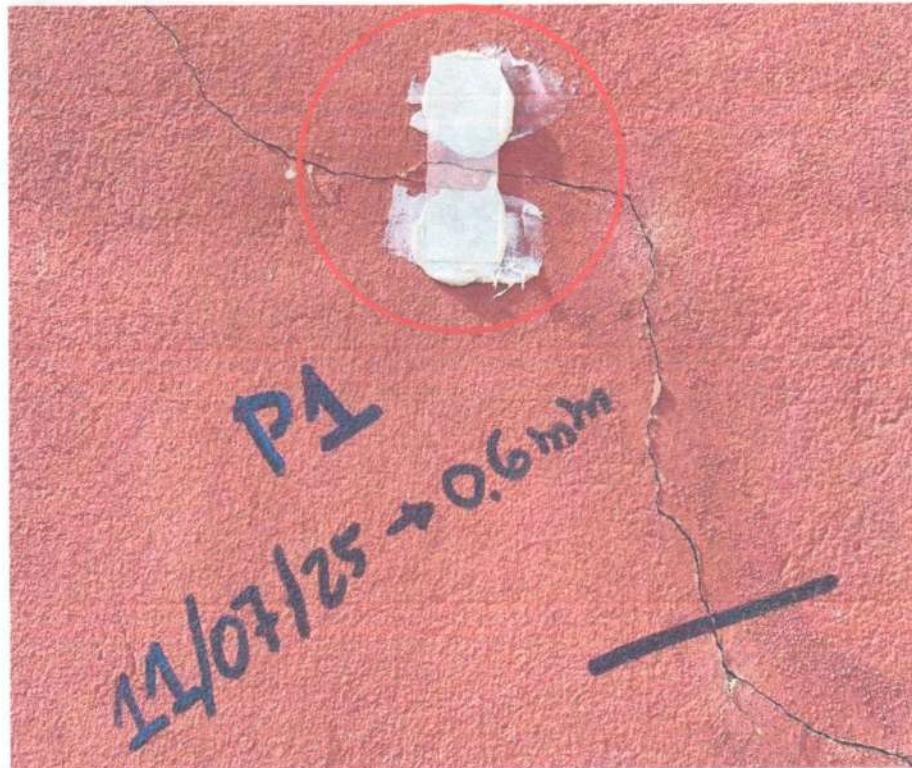
Esses dados foram utilizados para o recálculo estrutural, no qual foi considerado o cenário real atual da edificação para simulações em software.

11.7. ENSAIO DE MONITORAMENTO DE FISSURAS

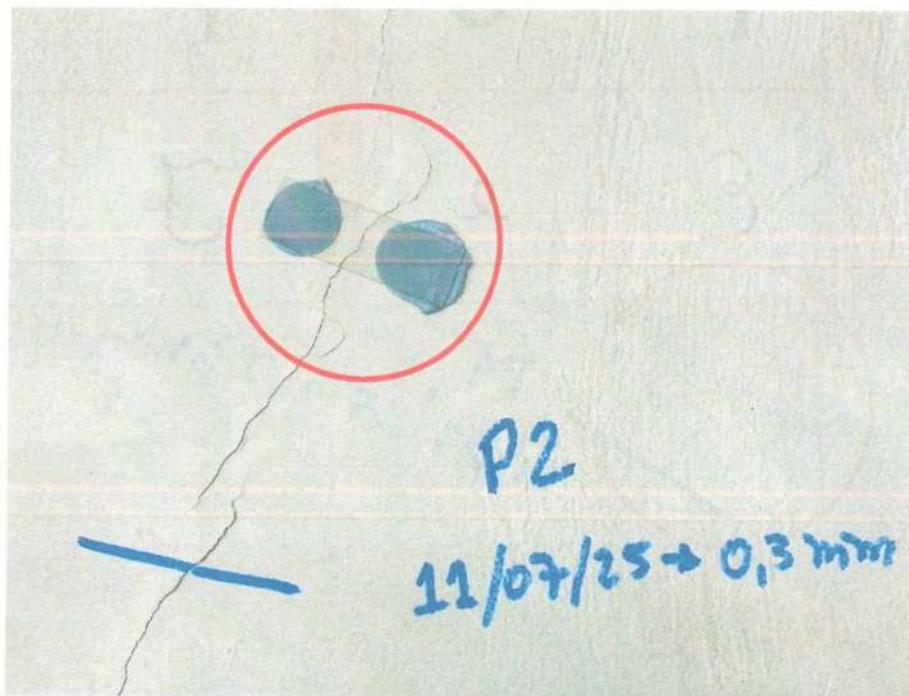
Para facilitar o monitoramento da estrutura, foram coladas lâminas de vidro que auxiliam no monitoramento, pois acusam movimentações mais drásticas com a ruptura do vidro.

Dessa maneira, os clientes podem acompanhar a evolução das anomalias e caso constatem alguma variação, podem nos contatar para uma avaliação pontual.

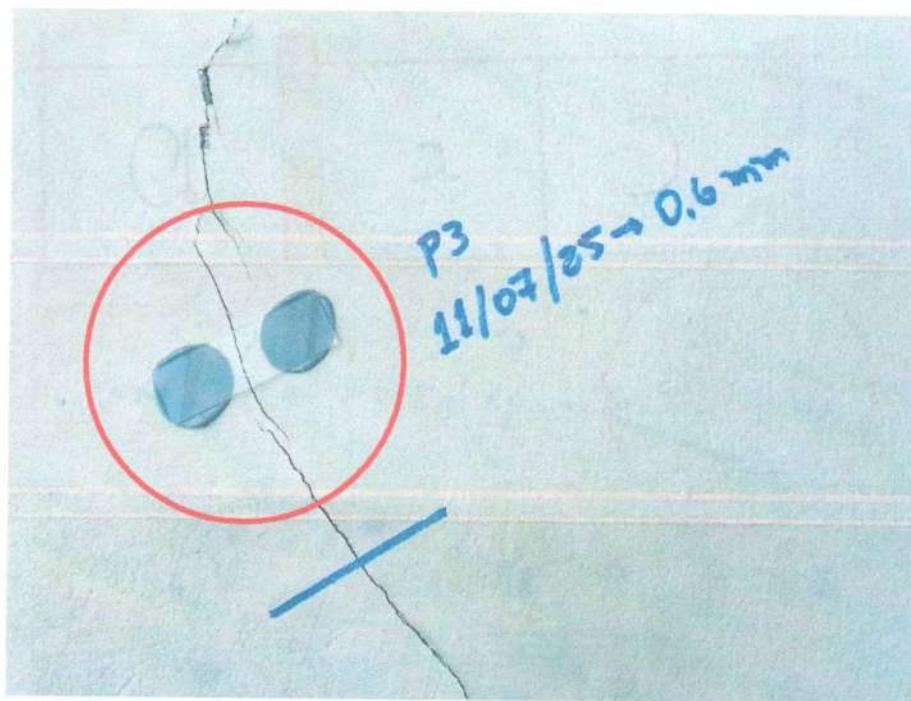
Como será melhor explicado no item de diagnósticos, as anomalias são decorrentes de recalque estrutural, por esse motivo tendem a ter evoluções mais drásticas dentro de um médio prazo, o monitoramento pode auxiliar no controle da evolução das manifestações patológicas e também na priorização da execução.



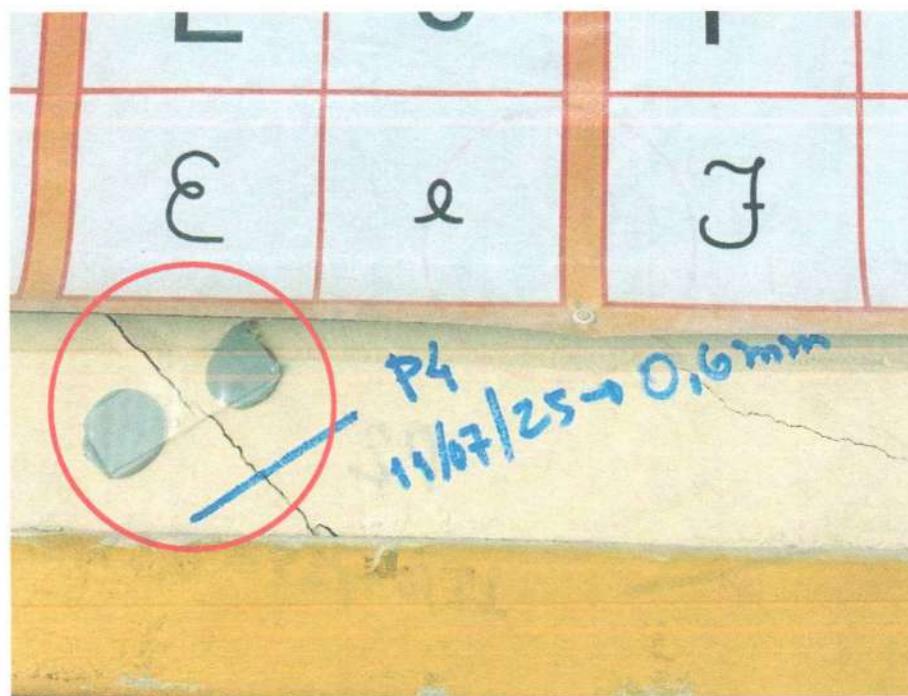
Realização do ensaio M01 – Ponto monitorado no lado externo dos banheiros do pavimento subsolo



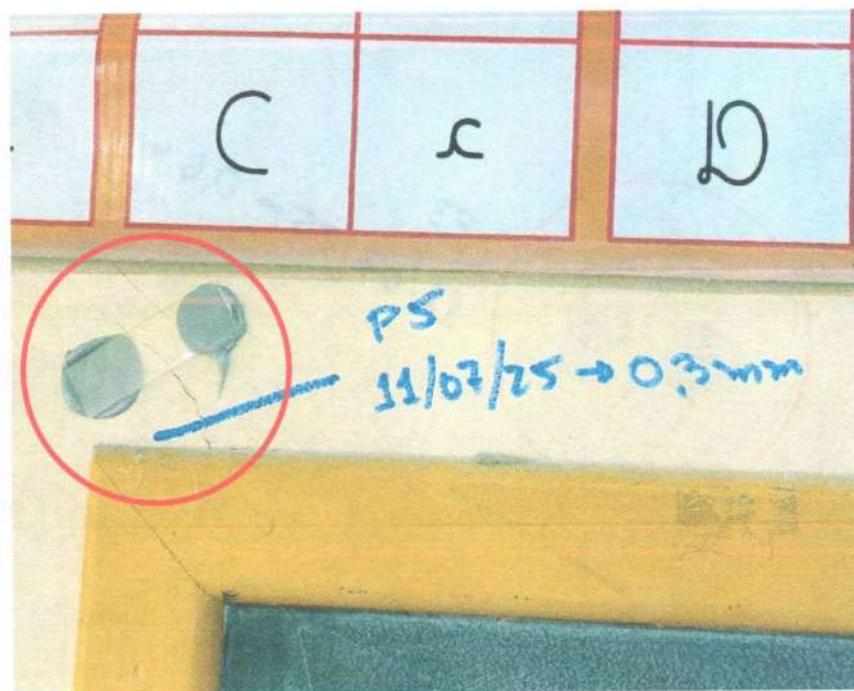
Realização do ensaio M02 – Ponto monitorado no lado externo da cozinha, próximo ao pátio



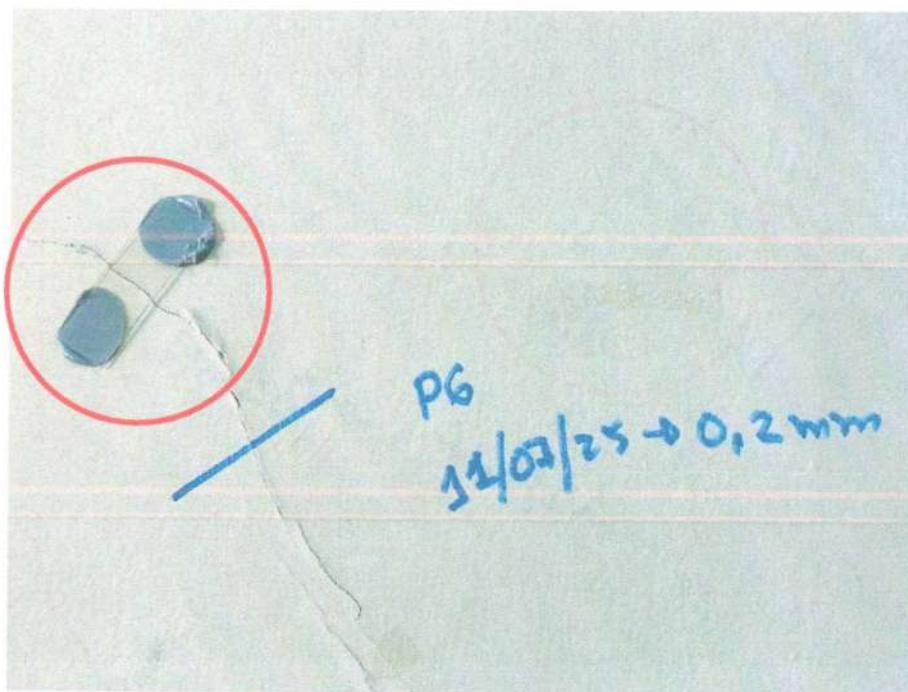
Realização do ensaio M03 – Ponto monitorado no lado interno da sala 03 do pavimento térreo



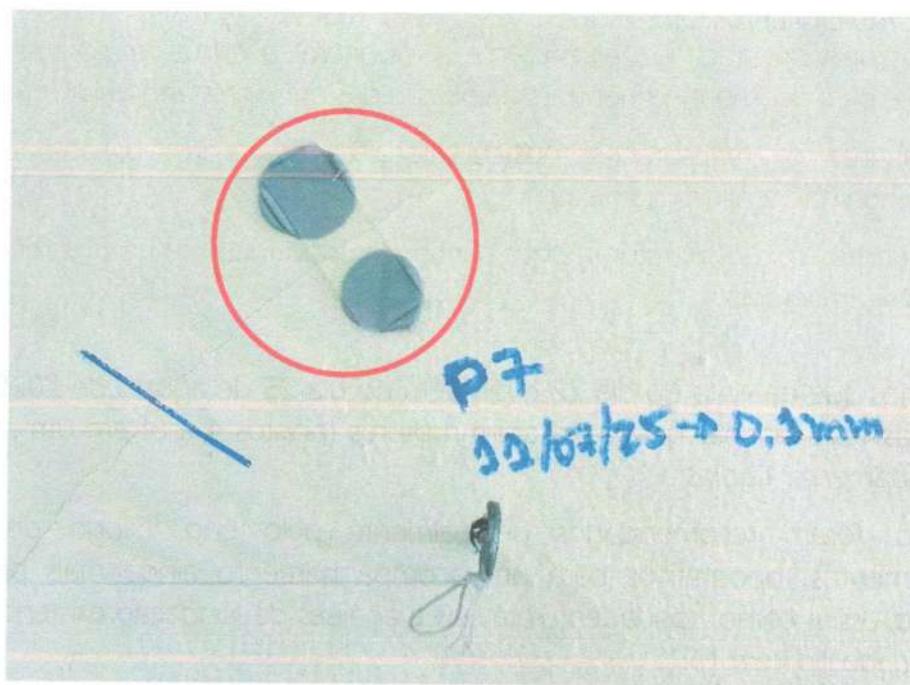
Realização do ensaio M04 – Ponto monitorado no lado interno da sala 04 do pavimento térreo



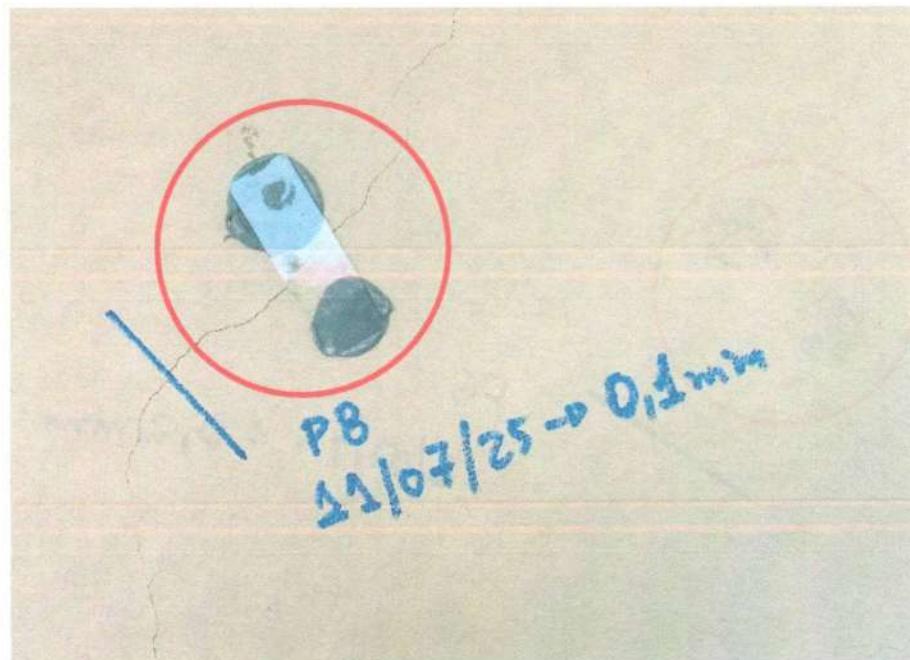
Realização do ensaio M05 – Ponto monitorado no lado interno da sala 07 do pavimento térreo



Realização do ensaio M06 – Ponto monitorado no lado externo da sala 01 do pavimento térreo (corredor principal)



Realização do ensaio M07 – Ponto monitorado no lado externo da sala 02 do pavimento térreo (corredor principal)



Realização do ensaio M08 – Ponto monitorado no lado externo da secretaria/diretoria no pavimento térreo

CONCLUSÃO DO ENSAIO:

As lâminas de vidro irão auxiliar o cliente a monitorar a estrutura, para priorizar a execução e para acompanhamento da evolução das principais anomalias.

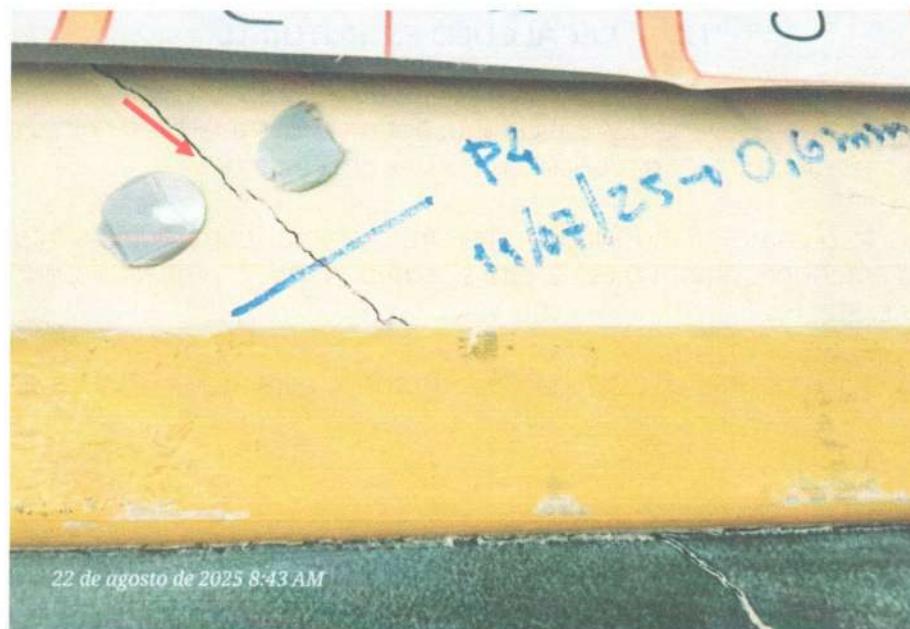
Caso as lâminas sofram fissurações, nos contatar para uma avaliação pontual, caso os reforços ainda não tenham sido executados.

Recomendamos que o monitoramento continue sendo feito até que os reforços de fundação sejam iniciados.

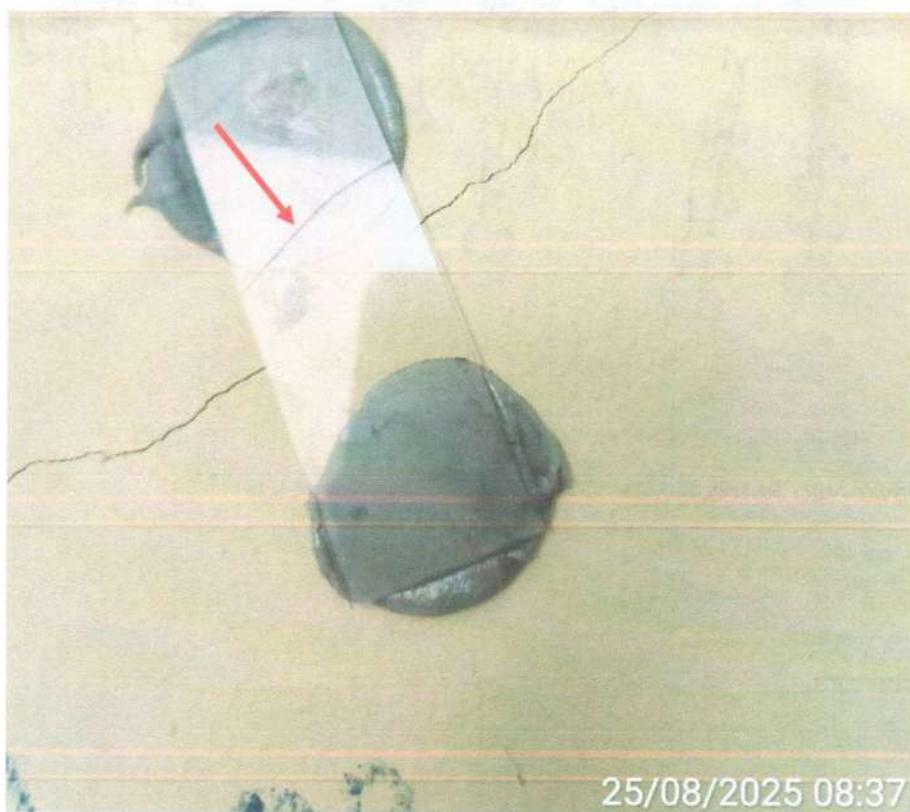
Destacamos que na visita do dia 22 e também no dia 25 de agosto de 2025, foram observadas duas lâminas que já sofreram rupturas (pontos 4 e 8) em um prazo de aproximadamente 42 dias.

Com isso, foram recomendados pessoalmente pelo eng. Diogo de Freitas monitoramentos topográficos para um acompanhamento ainda mais preciso e minucioso, assim como, sondagens rotativas e análises da fundação existente, como recomendado no item 15.1.

Observar abaixo as lâminas rompidas:



Realização do ensaio M04



Realização do ensaio M08

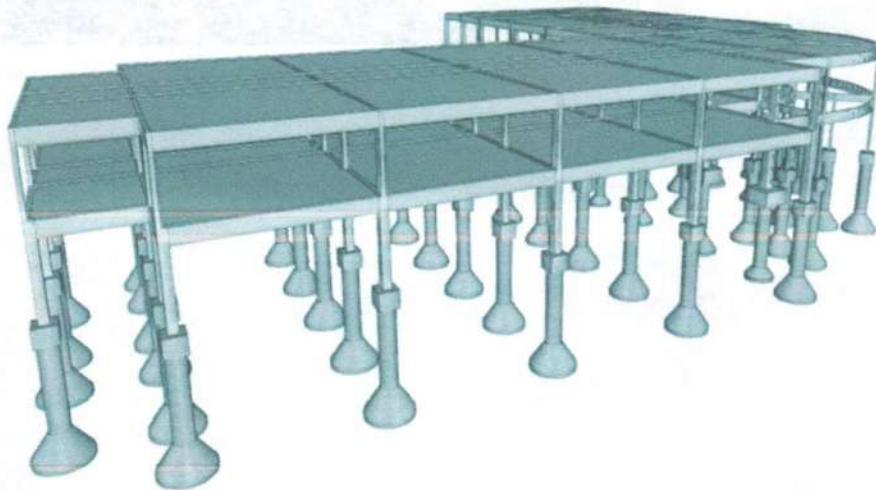
12. RECÁLCULO ESTRUTURAL

Com base nos dados levantados em campo, por meio das análises técnicas e ensaios técnicos, foi possível realizar o recálculo estrutural em escritório.

Essa atividade consiste na modelagem da estrutura atual, com todas as informações reais, para entender como a mesma está se comportando, compatibilizando com as anomalias existentes.

Dessa maneira, é possível criar simulações estruturais, para avaliar as necessidades de reforços.

12.1. – MODELAGEM ESTRUTURAL



Modelagem estrutural realizada

Foram considerados para a modelagem estrutural, os seguintes dados:

Laje Piso Pavimento Térreo

Cargas Permanentes: 100 kg/m²

Sobrecarga de utilização: 300 kg/m²

Laje de Cobertura

Cargas Permanentes: 40kg/m²

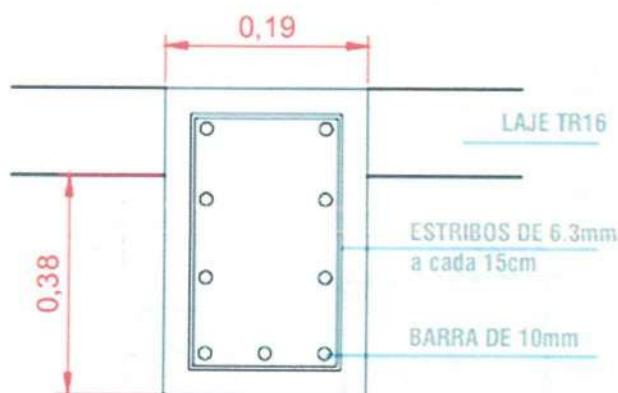
Sobrecarga de utilização: 100 kg/m²

12.2. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE VIGAS

Vigamento Pavimento Térreo:

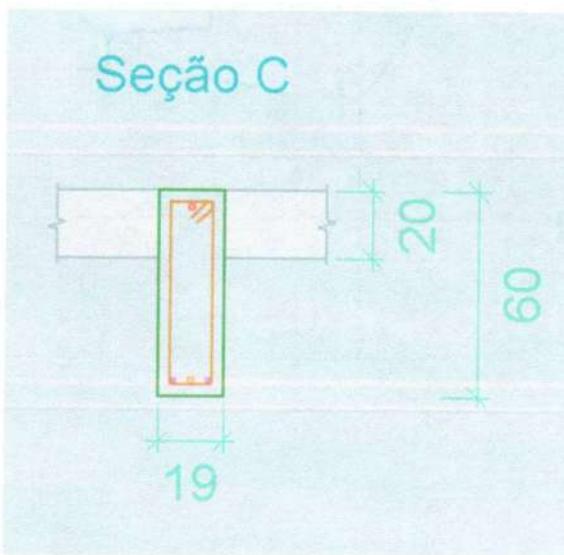
Seção viga padrão existente:

SEÇÃO VIGA TIPO 1:



Seção viga padrão calculada:

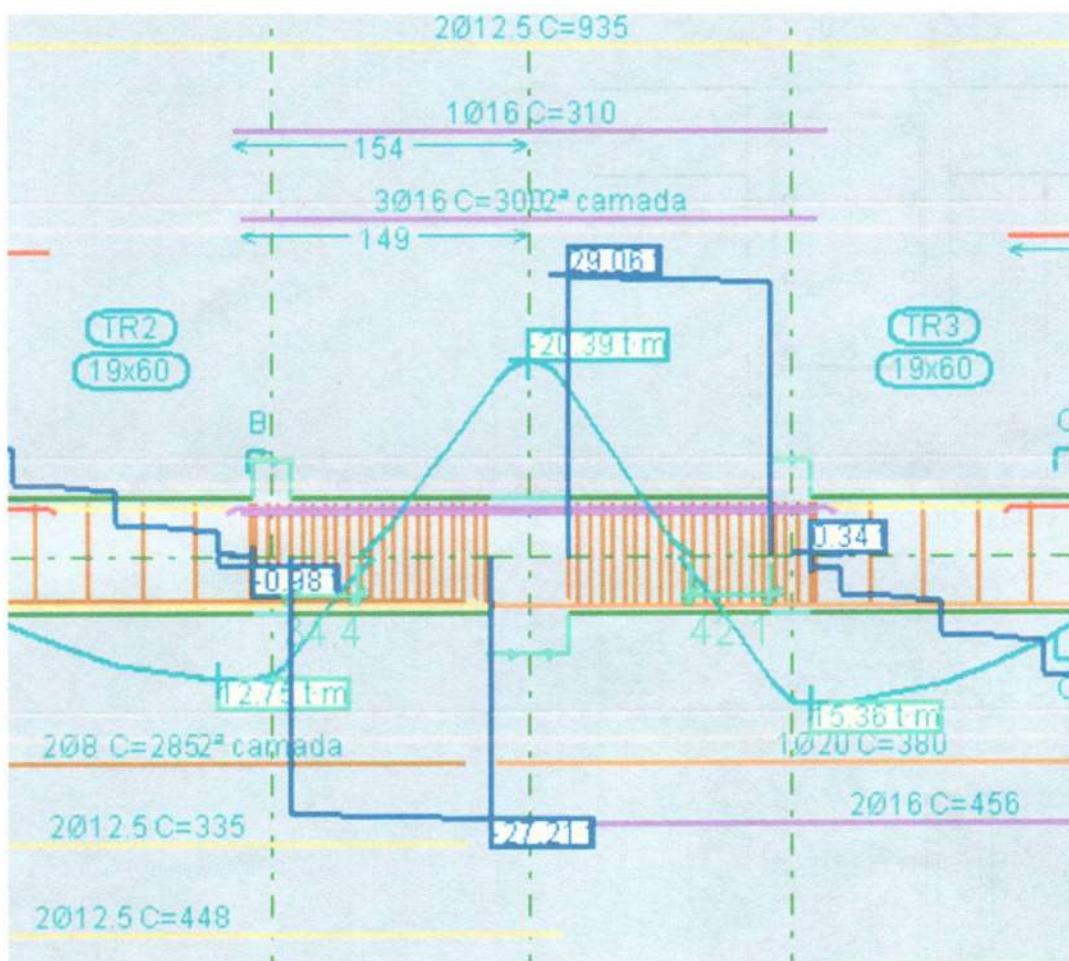
Viga VER2



2 barras de 16mm + 1 barra de 25mm no trecho de corte C

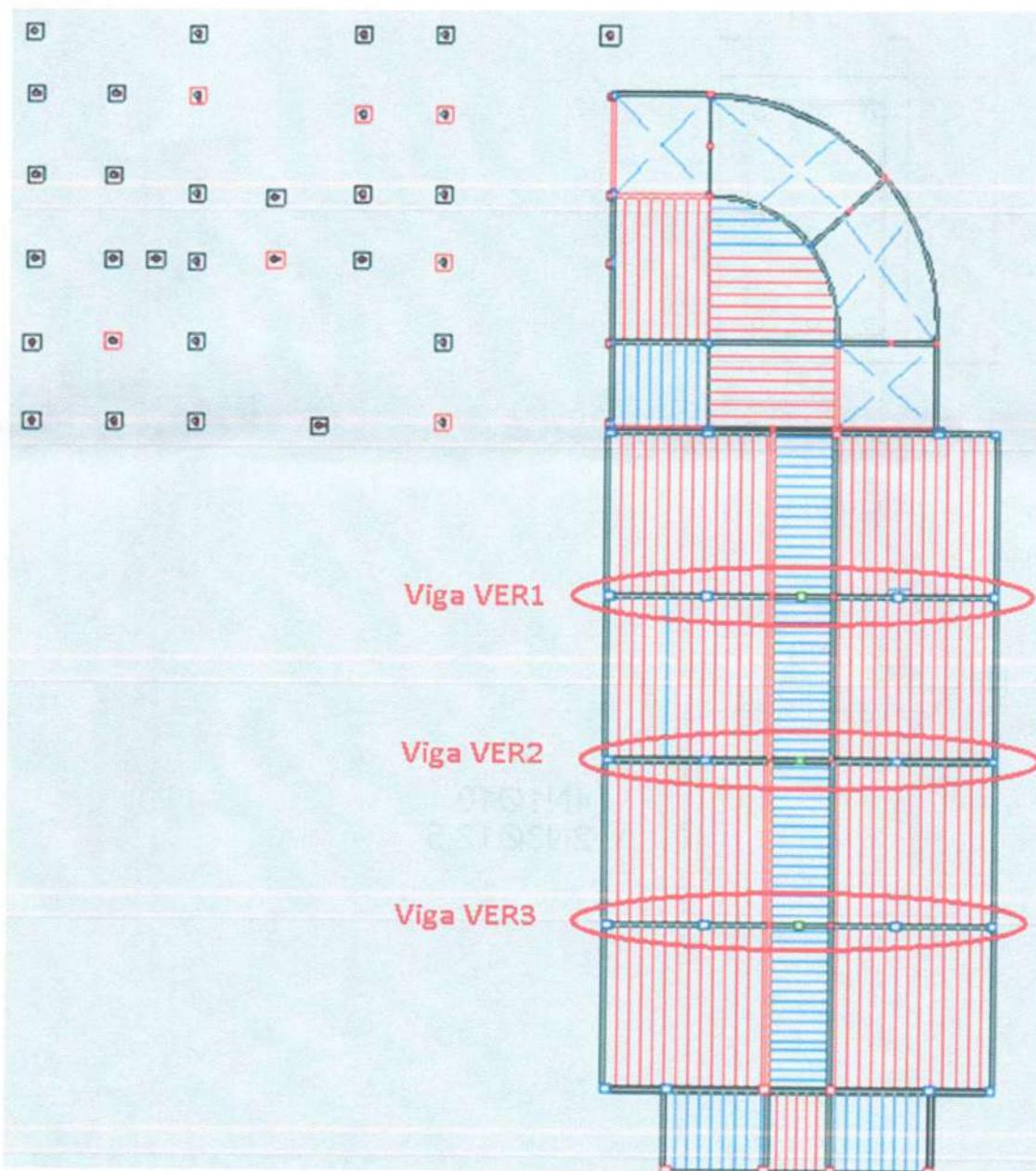
Estríbhos de 6.3mm c/6cm no trecho de corte C

Trecho crítico da viga VER2 com maiores esforços:



Foram selecionadas as vigas com os maiores esforços, como as vigas sinalizadas no desenho abaixo. Quando comparado as armaduras das vigas existentes com as armaduras das vigas calculadas, a taxa de armadura das vigas calculadas é significativamente maior.

Vigas sinalizadas e nomeadas como Viga VER1, VER2 e VER3

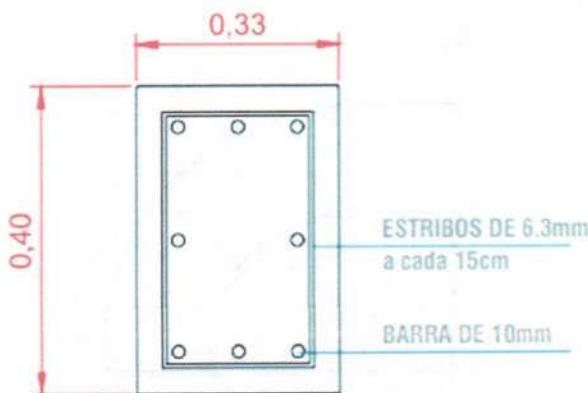


12.3. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE PILARES

Lance do Pavimento Térreo:

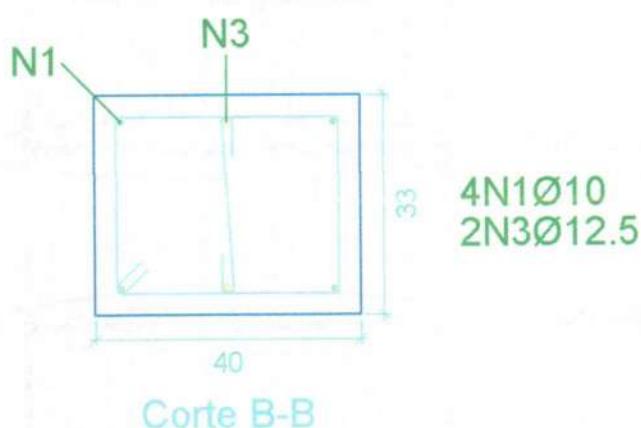
Seção Pilar 1 existente:

SEÇÃO PILAR TIPO 1:



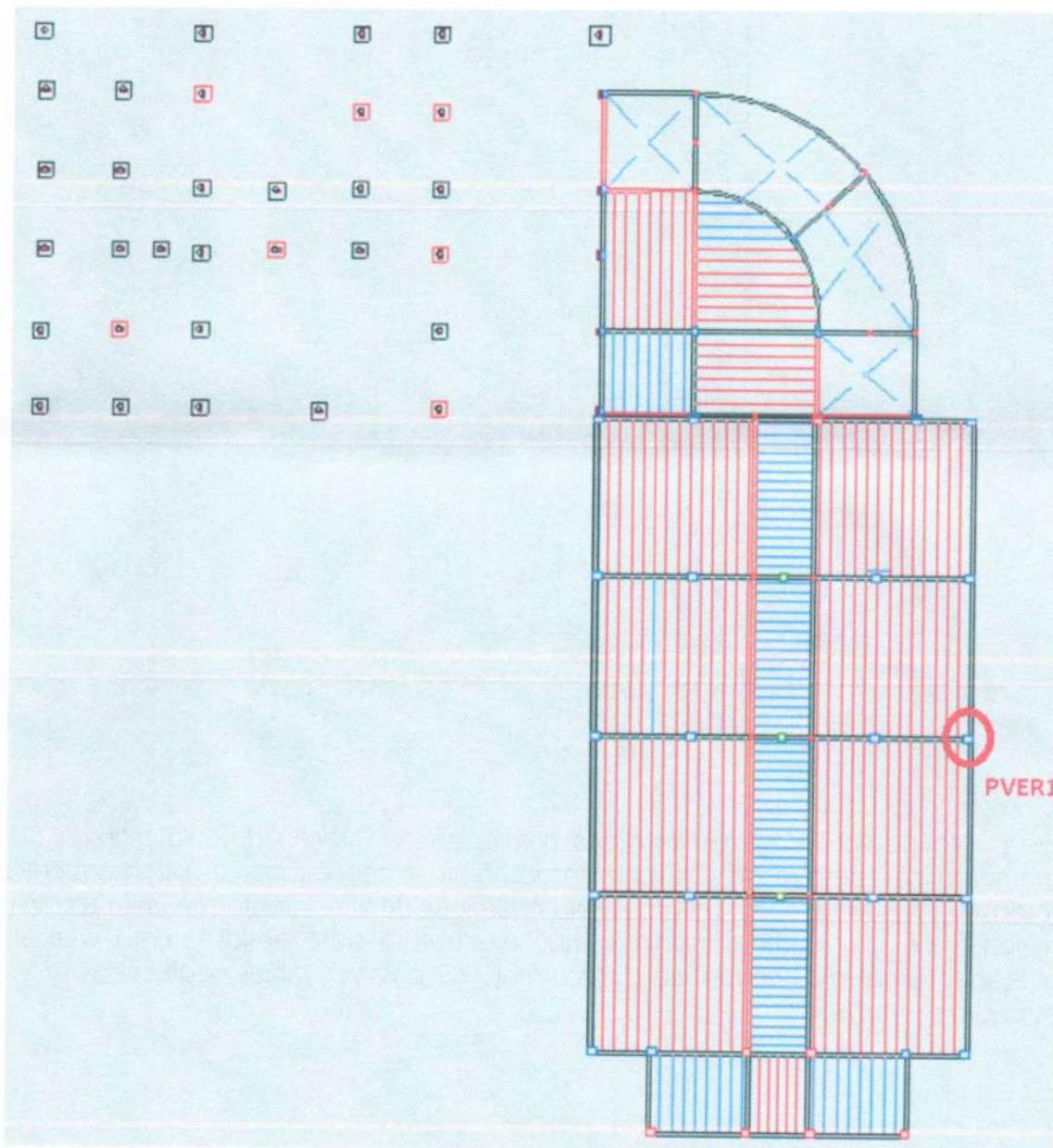
Seção Pilar 1 calculado:

PVER1



Foi selecionado um pilar de extremidade, conforme sinalizado no desenho abaixo. Quando comparado as armaduras do pilar existente com as armaduras dos pilares calculados, a taxa de armadura dos pilares calculados é menor em comparação ao pilar existente.

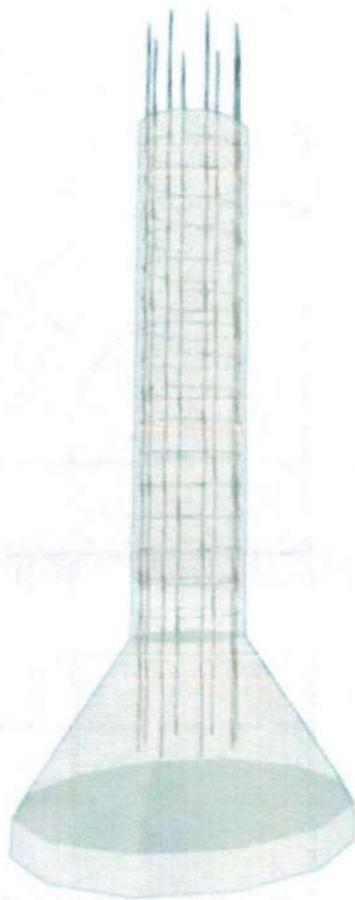
Pilar selecionado e nomeado como PVER1



12.4. – VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DA FUNDAÇÃO

Subsolo:

Fundação em Tubulão a céu aberto:



Do ponto de vista das manifestações patológicas, da fração de solo retirada no momento da abertura de vala para inspeção do bloco e fuste, e a consequente resposta advinda do rompimento de duas lâminas de vidro conforme visita técnica realizada no dia 22/08, concluímos que a estrutura sofre deslocamento vertical, indicando problemas de fundação decorrente de possíveis falhas geotécnicas e/ou estruturais.

13. DIAGNÓSTICOS

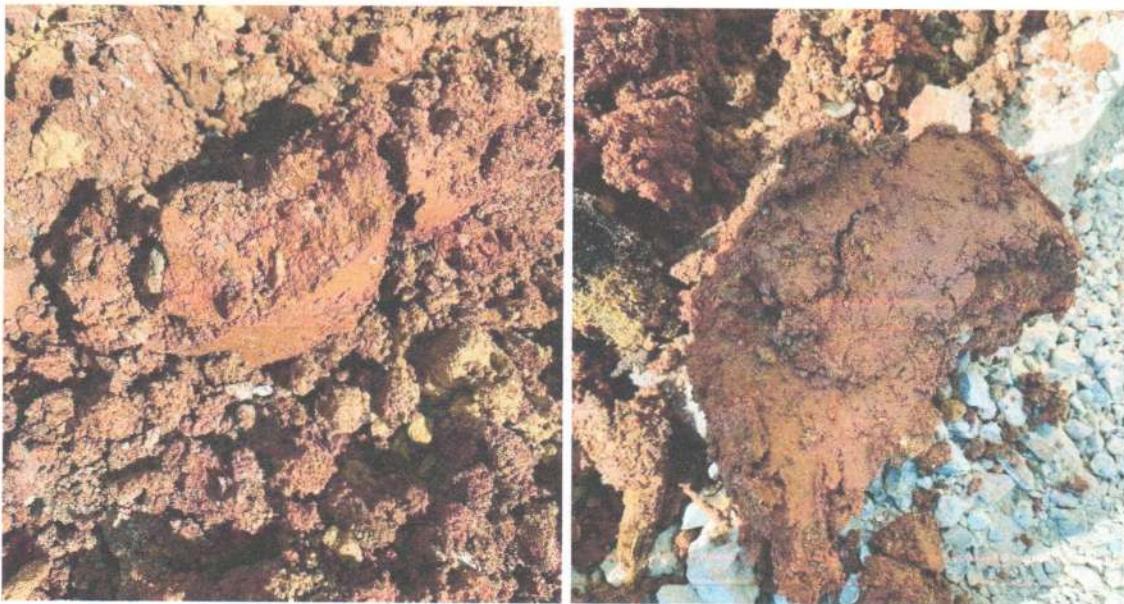
13.1. RECALQUE ESTRUTURAL

Para melhor entendimento do fenômeno de recalque que está acontecendo na edificação, primeiro precisamos abordar o tema "solos".

A critério de entendimento, os solos são constituídos por partículas de terra, matéria orgânica, água e ar (vazios), solos muito compactados apresentam um baixo índice de vazios, permitindo que a sua capacidade portante seja alta e a sua deformação com a carga aplicada seja baixa. No caso de solos com uma compactação inadequada, existem muitos vazios e com a incidência de chuvas e vazamentos de tubulações em conjunto com a carga existente esses solos deformam e tendem a se adensar, muitas vezes se adensando de maneira variável ao longo de toda a fundação, ocasionando assim, o recalque diferencial.

Na obra em questão, o solo aparentemente se trata de um aterro realizado para criar os platôs da escola e como visto no ensaio realizado de prospecção da fundação, esse solo aparentemente não tem uma compactação adequada e se apresenta muito mole e úmido. Ou seja, não possui capacidade de suporte adequada e não tem resistência ao atrito lateral.

Com isso, concluímos que a estrutura sofre deslocamento vertical, indicando problemas de fundação decorrente de possíveis falhas geotécnicas e/ou estruturais.



Solo verificado na prospecção

Esse diagnóstico acima explica as trincas e/ou fissuras existentes nas áreas internas das salas de aula, que se apresentam em 45° no sentido dos pilares, como demonstraremos abaixo:

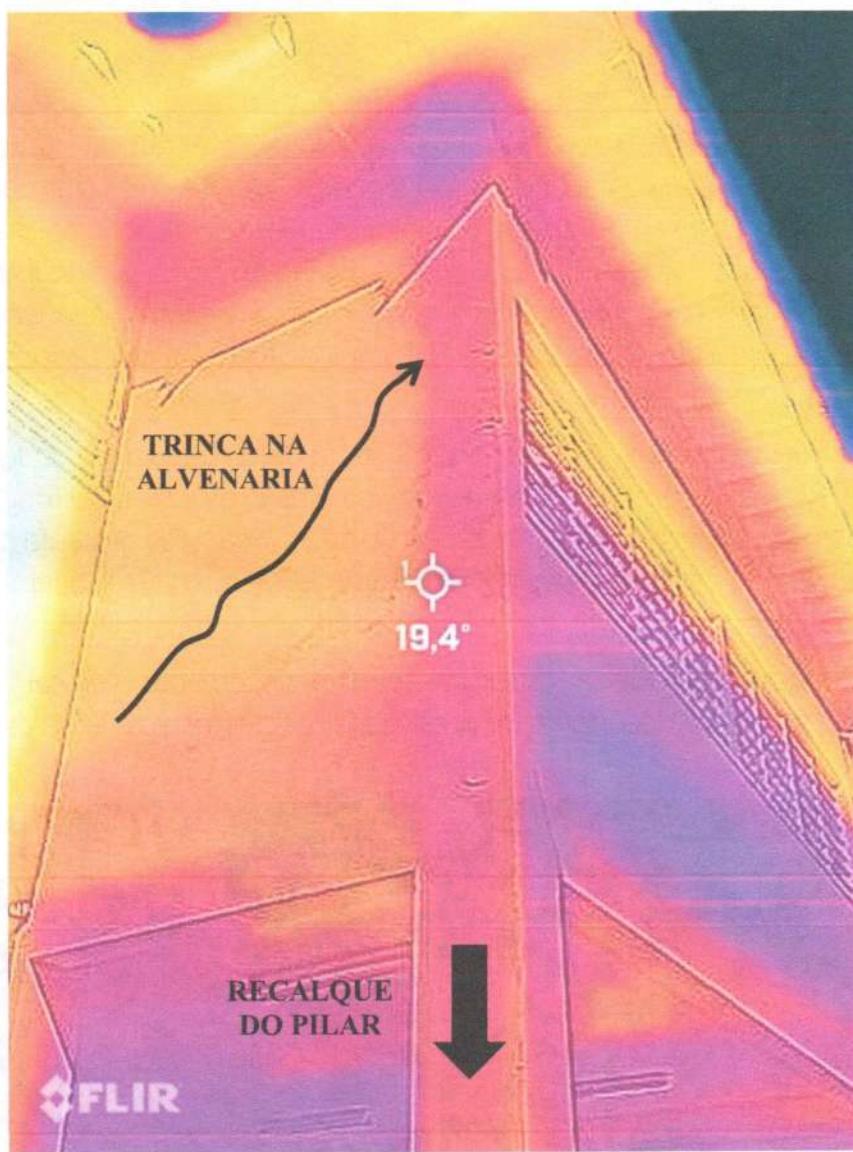
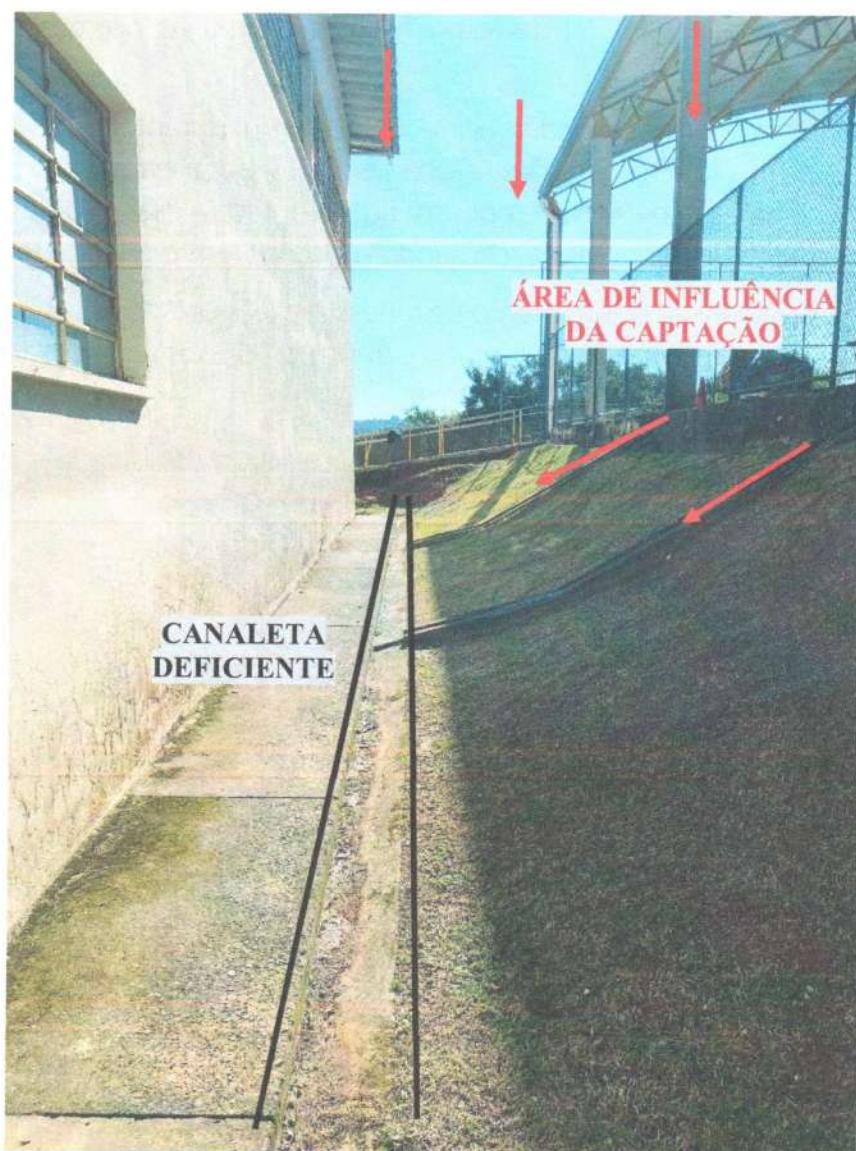


Imagen termográfica com informações para explicar o recalque

Foi feito um mapeamento de toda a escola das trincas e/ou fissuras constatadas no momento da vistoria, esse documento seguirá anexado a este laudo, com as indicações de fissuras em 45°, para melhor entendimento da extensão das anomalias.

Um ponto que alavancou muito o recalque na edificação foi a ausência de um sistema de drenagem superficial adequado, pois hoje, existem canaletas “improvisadas” que captam a água, mas a maioria delas não possui uma saída (vazão). Ou seja, a água está indo diretamente para o aterro e fundação, o que ocasionou também os recalques dos pisos externos:



Região de captação da canaleta externa

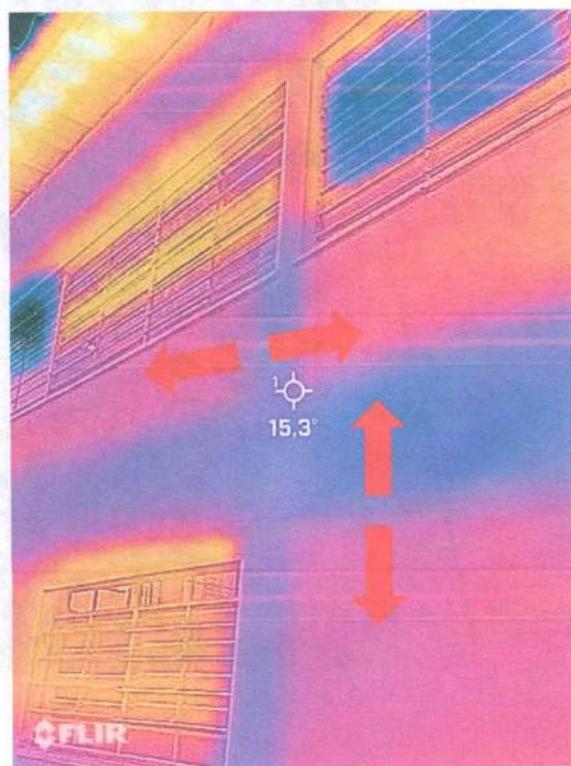
13.1. TRINCAS E/OU FISSURAS TÉRMICAS

Uma grande parcela das trincas e/ou fissuras existentes na edificação, é decorrente da variação térmica e dimensional da interface de diferentes materiais.

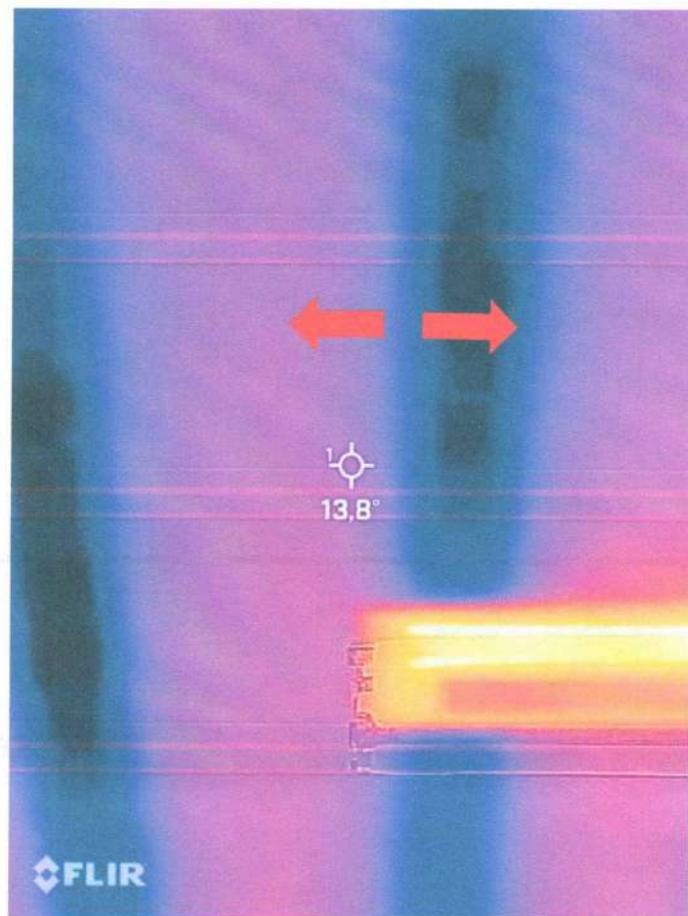
A preparação e o cuidado com a união de diferentes materiais é de suma importância para evitar anomalias, uma vez que todos os materiais sofrem variações térmicas e dimensionais, e quando existem dois materiais diferentes, essa chamada região de interface tende a manifestar trincas e/ou fissuras, devido as diferentes variações térmicas e dimensionais.

As variações térmicas mencionadas acima, acontecem durante toda a vida dos materiais, os mesmos sofrem variações sazonais e diárias, por exemplo, um dia de sol e uma chuva repentina, esse é um exemplo em que acontece a dilatação da estrutura e uma queda abrupta de temperatura, causando o famoso termo choque-térmico.

Dessa maneira, para evitar o surgimento de trincas e/ou fissuras térmicas é necessário reforçar essas interfaces para melhorar a transmissão dos esforços e evitar o cisalhamento da alvenaria na região da união.



Exemplo de movimentações térmicas e dimensionais



Exemplo de movimentações térmicas e dimensionais

Na obra em questão, foram constatadas movimentações térmicas que estão ocasionando fissurações principalmente nas lajes e alvenarias.

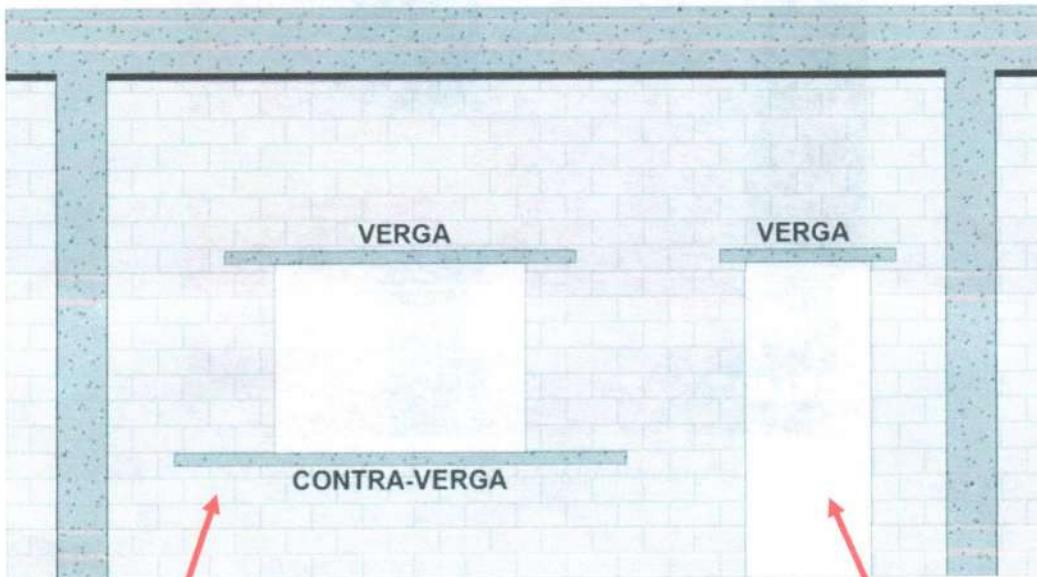
Essas fissuras estão localizadas entre os elementos estruturais e as alvenarias ou entre os trilhos e as lajotas, são caracterizadas pelo seu traçado retilíneo.

As mesmas deverão ser reforçadas na interface dos elementos para que não voltem a acontecer.

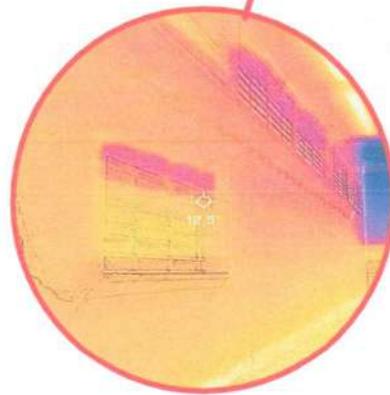
13.2. TRINCAS E/OU FISSURAS POR AUSÊNCIA DE VERGAS E CONTRAVERGAS

Na inspeção, foi verificado por meio dos ensaios de termografia e pacometria que não existem vergas e contravergas em grande parte das esquadrias da edificação, o que está ocasionando as pequenas fissuras no entorno das portas e janelas.

Isso porque, as vergas e contravergas, tem a função de distribuir corretamente os esforços vindos da alvenaria, a ausência desses elementos causa a concentração de tensões nos cantos que não são combatidas pela alvenaria, gerando fissurações nos vértices no vão.



Desenho esquemático de vergas e contravergas



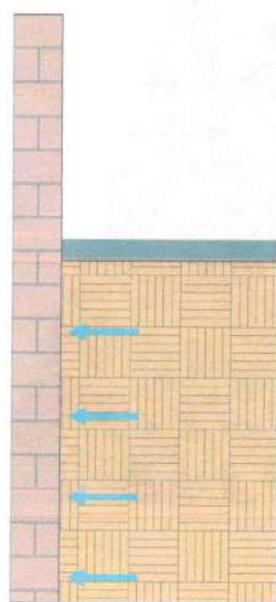
13.3. INFILTRAÇÕES EM PAREDES DO SUBSOLO

Como constatado no local por meio dos ensaios termográficos, a umidade existente nas alvenarias da edificação no pavimento inferior é decorrente da ausência de impermeabilização dos elementos de fundação, no caso da inspeção realizada no local constatou-se que há umidade por capilaridade ascendente e lateral.

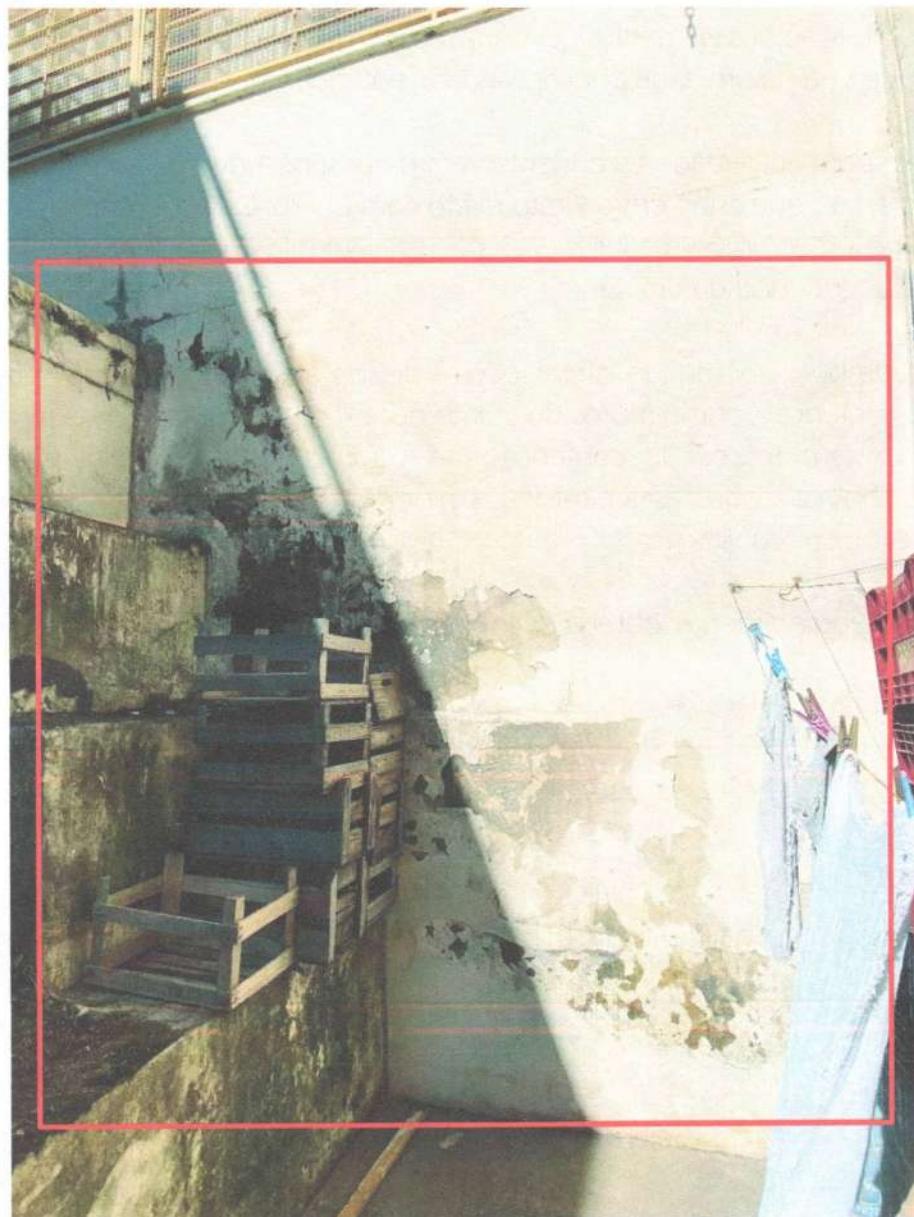
A umidade por capilaridade ascendente vem da ausência de impermeabilização das vigas baldrames, que estão em contato direto com o solo. Devido à umidade do solo, é necessário prever impermeabilizações nesses elementos para criar uma barreira e impedir a ascendência da umidade.

E a umidade por capilaridade lateral, ocorre devido ao contato do solo direto com muros de contenção, como muros de arrimo por exemplo. No caso da edificação em questão, existem muros de contenção no pavimento inferior, que apresentam umidades, bolhas e descascamentos de pintura, demonstrando a deficiência do sistema de impermeabilização.

Para melhor entendimento, observar a imagem esquemática abaixo:



Desenho esquemático da umidade por capilaridade lateral



Umidade por capilaridade lateral

14. PROGNÓSTICO

Conforme constatado na vistoria de campo e nos estudos realizados, a maior parte das anomalias constatadas na edificação são de caráter estrutural e se a estrutura não for reforçada, irão evoluir em curto/médio prazo, devido a incidência de chuvas e deficiência no sistema de drenagem.

A estrutura está em cenário CRÍTICO, porém não precisa ser evacuada, recomendamos o monitoramento e seguimento com a execução dos reforços estruturais sendo iniciados em no máximo 6 meses a contar da entrega deste laudo.

Recomendamos a elaboração dos projetos de reforço neste tempo e o seguimento com as contratações das empresas especializadas.

Em caso de evolução abrupta das anomalias, seguir com reforços imediatos e comunicar a KEISANKO ENGENHARIA.

15. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE TERAPIAS E RECUPERAÇÕES

As recomendações especificadas abaixo estão focadas nas anomalias estruturais e funcionais ligadas as patologias e erros executivos na obra em questão, destacamos que não será mencionado abaixo sobre a substituição de peças danificadas ou o retrabalho de acabamentos deficientes, esses assuntos foram apresentados no presente laudo para mapeamento de tudo que foi encontrado na inspeção e deixamos a resolução à critério do cliente e da construtora responsável.

15.1. ANOMALIAS ESTRUTURAIS CRÍTICAS

15.1.1. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL SUPERFICIAL

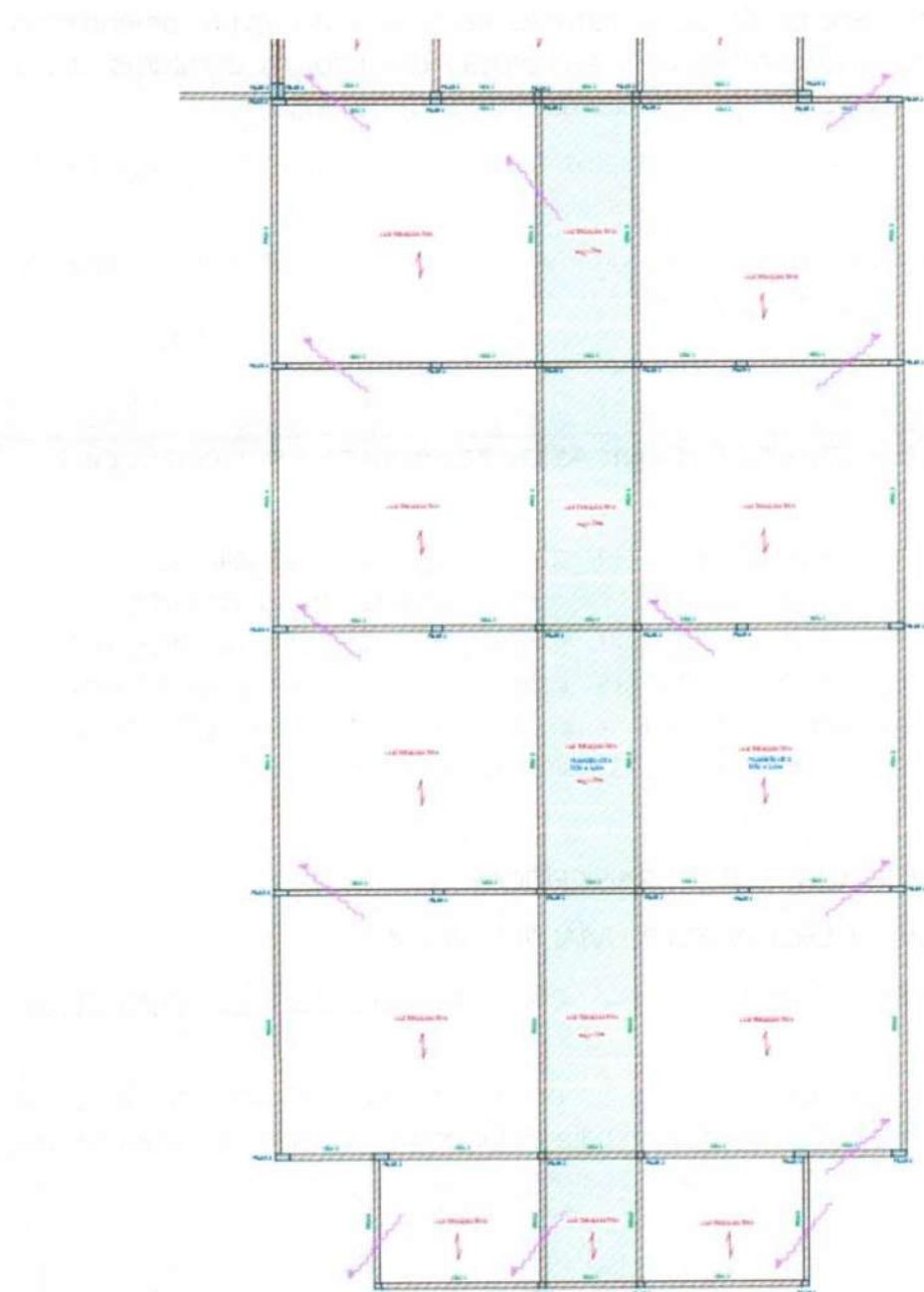
Contratar consultoria em engenharia para elaboração de projeto de drenagem pluvial superficial.

O projeto deverá abordar toda a região do entorno da edificação, realizando a captação e drenagem de toda a área, para evitar empoçamentos ou acúmulos de águas que possam infiltrar no solo e chegar à fundação.

15.1.2. RECALQUE ESTRUTURAL

Fundação Subsolo

Na planta abaixo, as setas inclinadas referem-se as fissuras inclinadas nas paredes no pavimento térreo por recalques diferenciais.



Recomendamos que a estrutura seja monitorada por meio de topografia, com fixação de pontos de monitoramento nos pilares do subsolo. Os locais que apresentarem fissuras ativas ou deslocamentos verticais, deverão ser isolados concomitantemente com o escoramento da estrutura nas linhas das vigas.

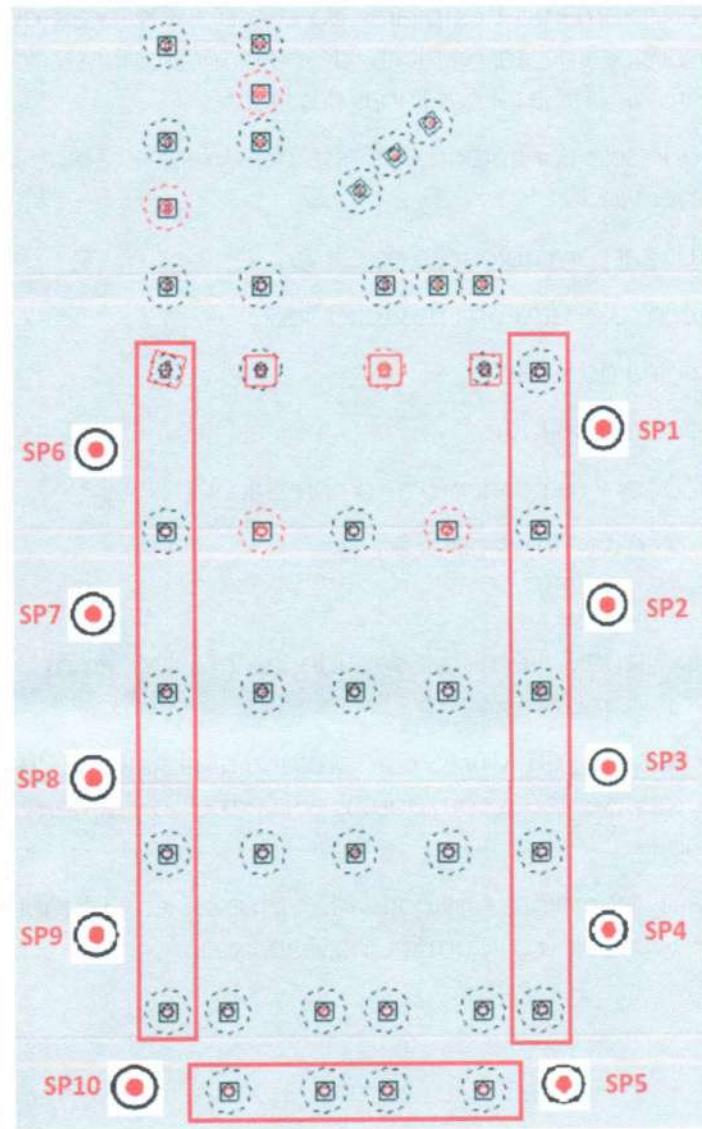
Recomendamos que seja contratado empresa para elaboração de laudo técnico da fundação, que deverá incluir

- Modelagem estrutural para obtenção de cargas.
- Verificação geotécnica e estrutural dos tubulões.
- Ensaio de pacometria do fuste.
- Ensaio de esclerometria do fuste.
- Ensaio de extração para rompimento a compressão.
- Recomendações técnicas de reabilitação.

Para subsidiar o laudo técnico da fundação, sugerimos alguns ensaios complementares, tais como:

- 10 pontos de sondagens ROTATIVAS com profundidades até a rocha sã, sendo entre pilares perimetrais, representadas com pontos em vermelho e denominadas como (SP), conforme croqui abaixo.
- Ensaio de PIT para determinar a integridade estrutural em 14 tubulões, sinalizados com retângulos em vermelho conforme croqui abaixo.

PONTOS DE SONDAgens ROTATIVAS E ENSAIOS DE PIT (SP)



Fundação Térreo

Recomendamos que a estrutura seja monitorada por meio de topografia. Os locais que apresentarem fissuras ativas ou deslocamentos verticais, deverão ser isolados concomitantemente com o escoramento da estrutura nas linhas das vigas.

Recomendamos que seja contratado empresa para elaboração de parecer técnico da fundação, que deverá incluir

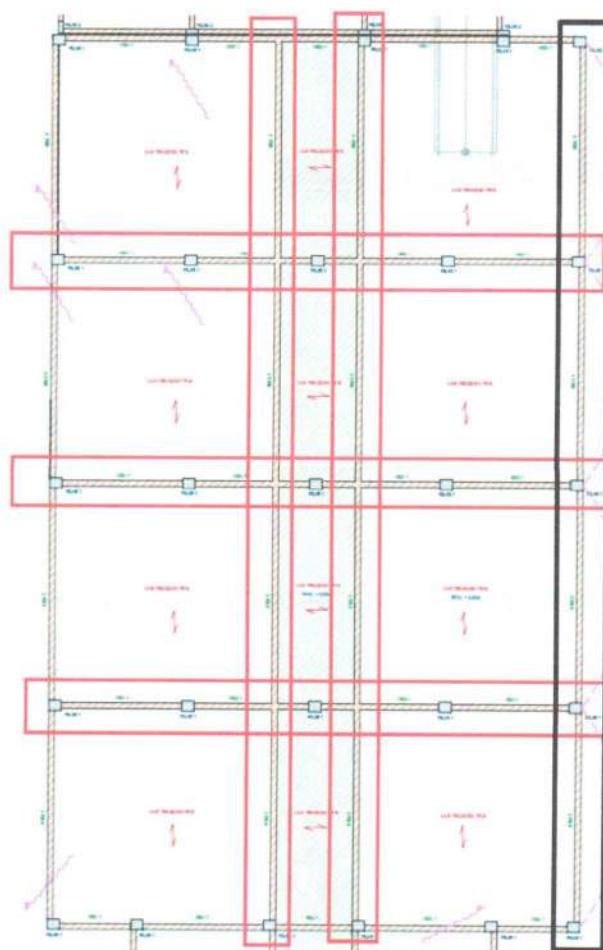
- Investigação do tipo de fundação, em no mínimo 4 pontos distintos.

15.1.3. DEFORMAÇÃO DE VIGAS

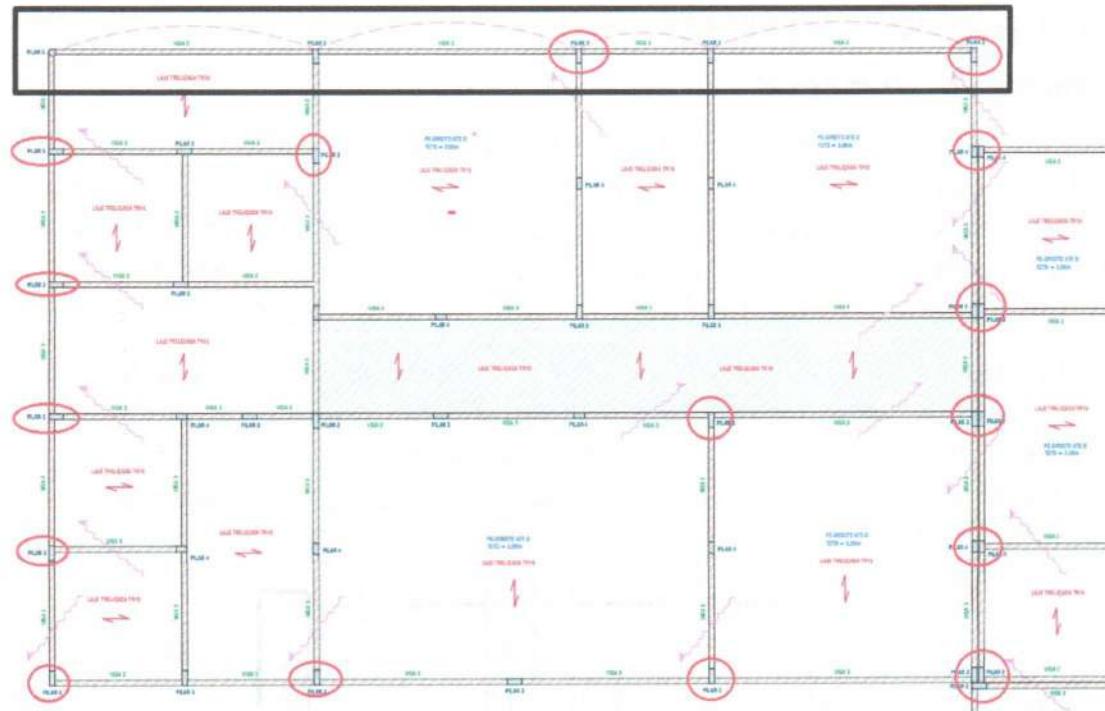
Vigamento Pavimento Térreo:

Recomendamos que sejam reforçadas com tecido de fibra de carbono as vigas VER1, VER2, VER3, VER4 e VER5, com a contratação de um projeto específico de reforço estrutural que seja dimensionado a quantidade necessária de camadas do tecido em fibra de carbono, bem como os demais detalhes e quantitativos. O projeto deverá ser elaborado por engenheiro calculista e a execução por empresa especializada.

Um ponto importante nas vigas é que deverá ser realizado um ensaio de percussão nas faces inferiores, pois constatei in loco no dia da vistoria que as vigas possuem baixo cobrimento de armadura, o que pode potencializar a corrosão de armadura e deslocamento do cobrimento. O tecido em fibra de carbono jamais poderá ser colado sobre um substrato frágil ou com as armaduras em processo de corrosão.



*Observação: As vigas demarcadas em preto, deverão ser monitoradas, tanto a deformação por flexão, quanto a fissuração, para então seguir com o reforço estrutural.



15.1.4. PISOS EXTERNOS E TALUDES

Recomendamos que seja melhorado o solo ao entorno das edificações por meio de solo grampeado (Injeção de calda de cimento). Além disso deverá ser executado drenagens e calçadas perimetrais.

Elaborar projeto de solo grampeado com empresa especializada para então seguir com o reforço.

15.1.5. OUTRAS ORIENTAÇÕES SOBRE A ESTRUTURA

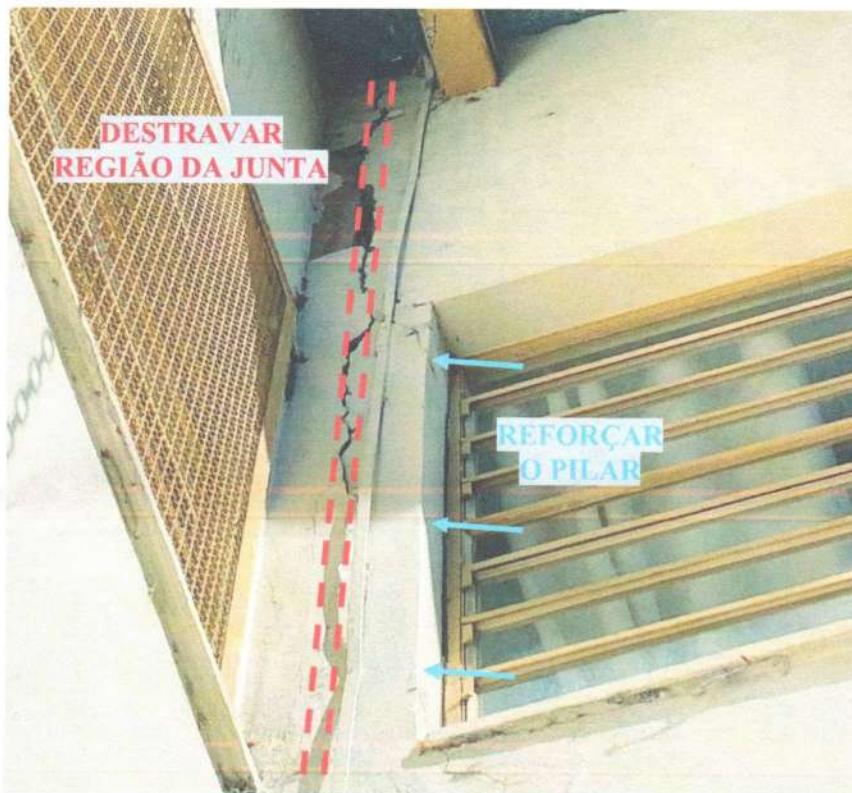
Para a elaboração de projetos de reforço de fundação e solo grampeado, é obrigatório o uso de sondagens de solo, com pontos a serem determinados pela empresa especialista que fará os projetos.

Recomendamos que após a conclusão dos serviços de reforços, seja contratado serviços de monitoramento de recalques por topografia, sendo esses medidas com frequência mensal por um período de 1 ano, depois passa-se a monitorar com frequência anual, por um período de 2 anos seguidos, até que se não haja mais movimentações. Essa medida é importante para monitorar o comportamento da estrutura ao longo do tempo.

15.2. REPARO NO PILAR DA DILATAÇÃO DOS BLOCOS "A", "B" E "C"

Recomendamos o trabalho de DESTRAVAMENTO E REFORÇO do pilar existente na dilatação dos blocos "A", "B" e "C".

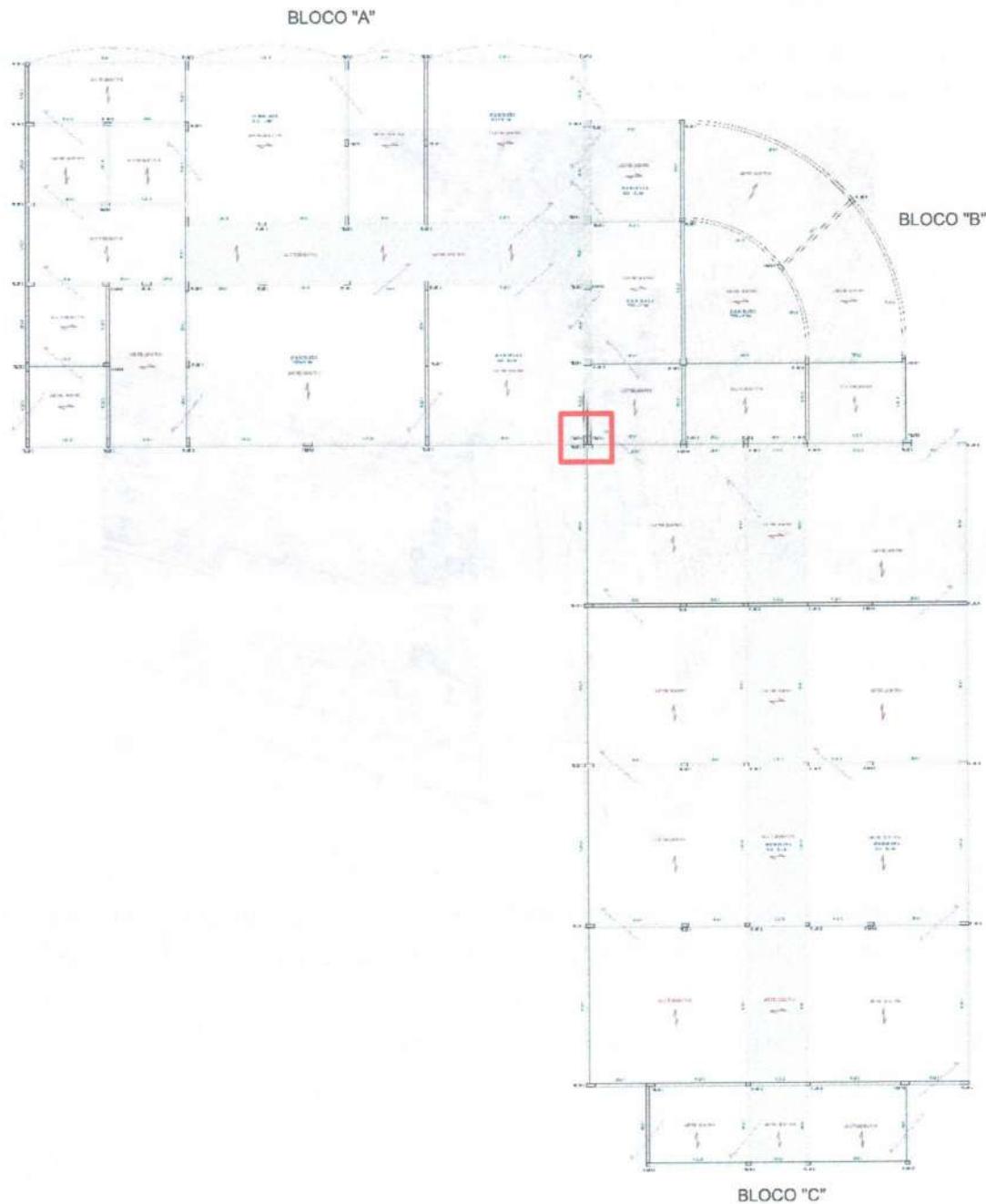
O mesmo está apresentando fissurações devido ao acúmulo de tensões, por estar ligado ao pilar do bloco vizinho.



Pilar travado com fissurações

O Reforço deverá ser definido pela empresa especializada, porém sugerimos aumento de seção e manta de fibra de carbono. Pode haver a necessidade de injeção em trincas e/ou fissuras.

Abaixo segue a localização do elemento na planta:



15.3. TRINCAS E/OU FISSURAS TÉRMICAS

Nas fissurações por variações térmicas e dimensionais nas interfaces de materiais, deverá ser executado reparo com tela galvanizada, seguindo o procedimento abaixo:

1. Remover o reboco da região, passando 25cm para cada lado das fissuras.
2. Limpar resíduos e sujidades.
3. Executar camada de chapisco.
4. Fixar tela galvanizada com Ø de 1,24mm e dimensões de 25mmx25mm ou similar. A fixação deverá ser feita com pinos a cada 25cm.
5. Executar reboco com argamassa polimérica estrutural.
6. Executar pintura com tinta flexível, do tipo borracha líquida para as áreas externas e tinta acrílica para as áreas internas. Se atentar para a utilização de fundos preparadores ou seladores acrílicos.

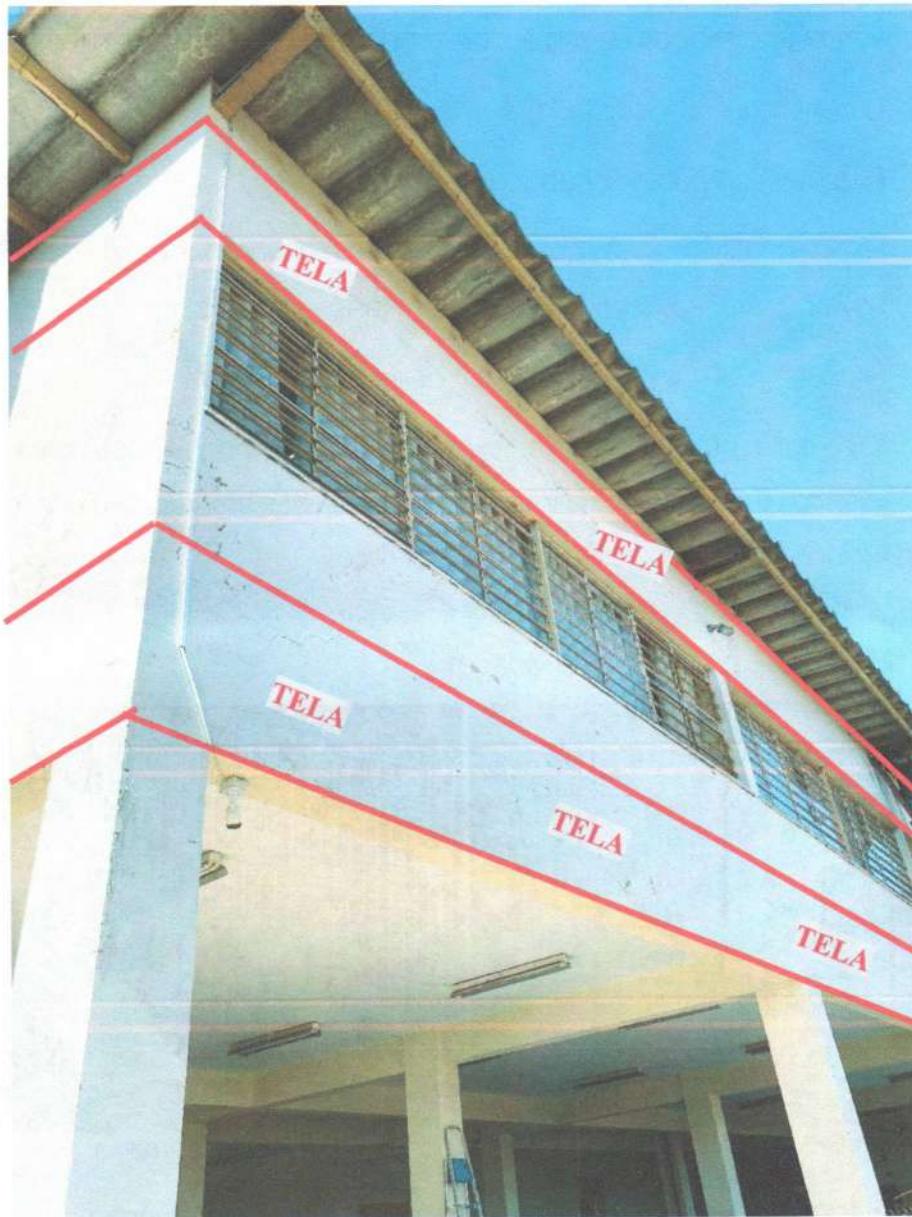
Abaixo segue fotos ilustrativas das atividades:



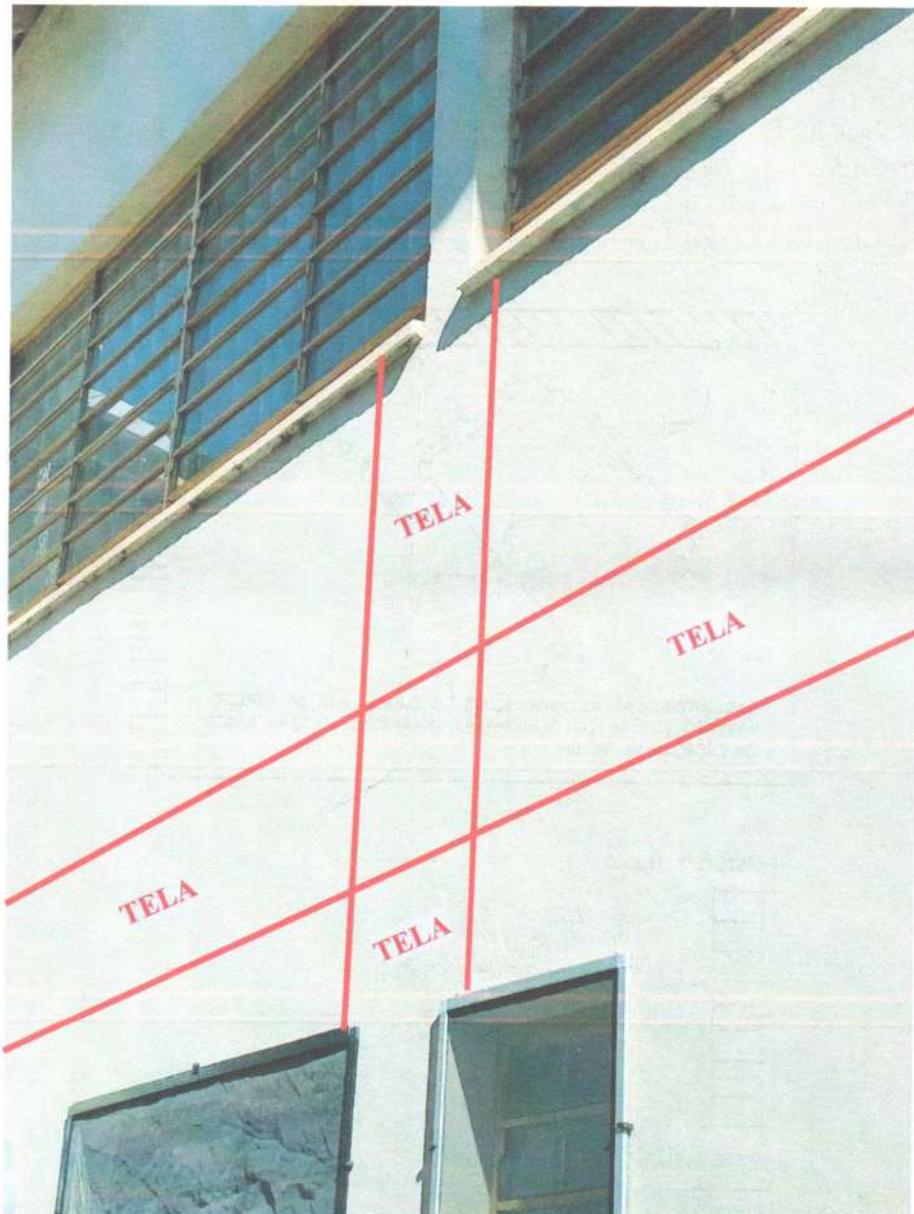
Execução da fixação da tela e preenchimento com argamassa

*A atividade acima deverá ser executada de ambos os lados da alvenaria.

Abaixo segue exemplo das atividades a serem realizadas:



Exemplo da aplicação da tela na estrutura e alvenaria



Exemplo da aplicação da tela na estrutura e alvenaria

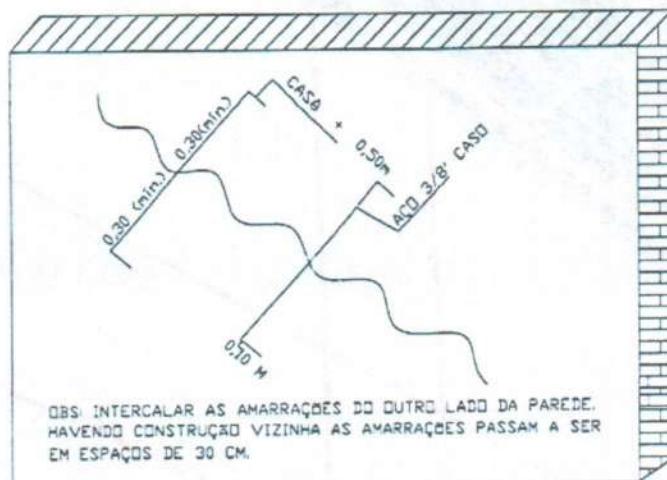
15.4. TRINCAS E/OU FISSURAS POR RECALQUE NAS ALVENARIAS

Seguir com a implementação de reforço nas trincas e/ou fissuras, por meio da instalação de grampos com barras de aço.

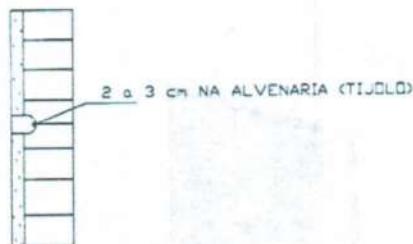
Após o posicionamento dos grampos, seguir com a aplicação da tela conforme o item 15.4.

Utilizar TECBOND PL na união entre o substrato e a argamassa polimérica estrutural, para promover uma melhor aderência.

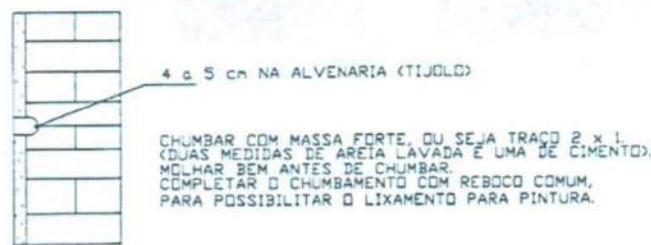
Exemplo de instalação dos grampos com barras de aço:



PAREDE 1/2 TIJOLO



PAREDE 1 TIJOLO



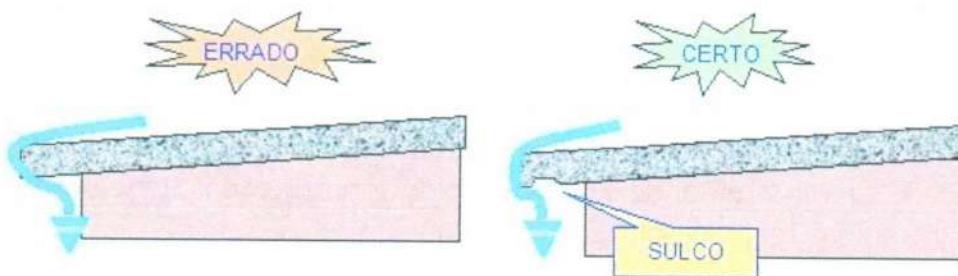
15.5. TRINCAS E/OU FISSURAS POR AUSÊNCIA DE VERGAS E CONTRAVERGAS

Para que seja possível a resolução desta anomalia, será necessário seguir com os passos abaixo:

1. Remover as esquadrias.
2. Remover pingadeiras.
3. Criar novas vergas e contravergas, conforme orientações normativas, ultrapassando no mínimo 50cm do vão. Nos casos onde houver um elemento próximo do outro, realizar a ligação de ambos como uma cinta.
4. Reinstalar pingadeiras, conforme o desenho abaixo.
5. Reinstalar esquadrias.
6. Realizar acabamento e pintura.

Caso não seja possível remover as esquadrias, poderá ser feito a construção das vergas e contravergas com as esquadrias no local, porém, será necessário proteger as portas e janelas de maneira que a execução não as danifique.

Deixamos a decisão de remover as esquadrias ou não, para alinhamento entre a equipe executora e os clientes.



Desenho esquemático de peitoril de granito

15.6. UMIDADE POR CAPILARIDADE ASCENDENTE

Nos locais onde foram constatados trechos com umidades ascendentes, seguir com injeção de produto específico para este tipo de anomalia, conforme abaixo:

1. Com auxílio de furadeira, fazer furos a cada 6cm o mais próximo possível do rodapé da parede. Esses furos devem ser em diagonal voltado para baixo e não devem ultrapassar a parede, chegar próximo ao meio da alvenaria.
2. Limpar os furos com compressor de ar.
3. Injetar SOS Umidade da DRY LEVIS nos furos para cristalizar e impedir a ascendência da umidade. Injetar até o produto subir no topo e ir para o próximo, quando terminar toda a linha de injeção, voltar reinjetando nos furos para preenchimento total.
4. Limpar e fazer acabamento.

15.7. UMIDADE POR CAPILARIDADE LATERAL NO PORÃO

Por se tratar de uma anomalia de difícil acesso para reparos, devido a não possibilidade de impermeabilizar o lado que está recebendo a umidade direta, as recomendações aqui apresentadas visam minimizar os impactos causados por esta anomalia, sendo uma atividade paliativa.

Podendo ser considerado a correção por meio de:

1. Lixamento e remoção da pintura existente.
2. Limpeza e remoção dos resíduos.
3. Aplicação do produto Block Total da Decorcolors ou o produto Smart Seca Parede da Dry Levis.

*Esses produtos são similares a uma massa fina de acabamento, porém são feitos com tecnologia respirável, o que permite que a parede respire e transforme a umidade em vapor, evitando o surgimento de anomalias como descascamento de pintura, bolhas, mofos e bolores.

4. Aplicação de pintura com tinta acrílica na cor desejada pelo cliente.

*Não utilizar tinta emborrachada nesse caso, pois ela irá prejudicar a ação dos produtos devido a não permitir a saída do vapor.

15.8. REPARO NA CORROSÃO DOS PEITORIS DAS JANELAS

Existem algumas fissurações nos peitoris das janelas que são decorrentes de corrosão das barras de aço, recomendamos o reparo das mesmas seguindo o procedimento abaixo:

1. Remover camada de concreto contaminada, passando 2cm das armaduras.
2. Executar limpeza das armaduras e lixamento para remoção da corrosão.
3. Aplicação de convertedor de ferrugem.
4. Aplicação de protetor de armaduras.
5. Aplicação de ponte de aderência.
6. Grauteamento da peça na região demolida.
7. Acabamento e pintura.

A foto abaixo representa a anomalia encontrada:



Peitoril/contraverga com corrosão na armadura

15.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DO TELHADO GERAL DA EDIFICAÇÃO

Além de todas as anomalias estruturais, a edificação conta com muitas anomalias térmicas, devido a retenção de calor que acontece entre o telhado e a laje de cobertura, devido as telhas serem de fibrocimento e estarem próximas a laje.

Portanto, para amenizar as anomalias térmicas, recomendamos que todo o telhado passe por impermeabilização das telhas, para melhorar a estanqueidade e também promover isolamento térmico.

15.10. VERIFICAÇÃO DA COBERTURA DA RAMPA DO BLOCO "B"

Recomendamos que a cobertura da rampa seja verificada, pois existem muitos focos de infiltrações na laje e área externa.

Verificar e corrigir o sistema de impermeabilização ou cobertura.

Se se tratar de um sistema de impermeabilização, recomendamos a contratação de um projeto para seguir com os trabalhos.

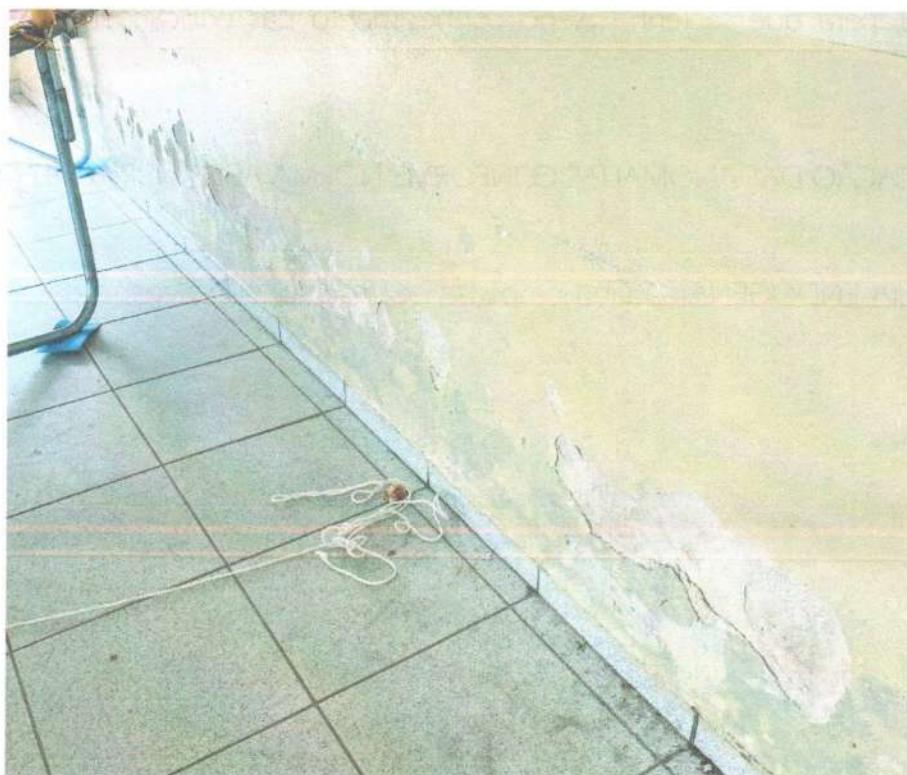
Abaixo segue a foto da região a ser verificada:



Vista da laje da rampa do bloco "B"

15.11. REBOCO E PINTURA EXTERNA

O reboco da maior parte das paredes da escola foi feito com traço inadequado e fraco, que está prejudicando a durabilidade deste sistema, visto que o reboco está desagregando em diversas regiões. Como pode ser visto abaixo:



Desagregação do reboco

Recomendamos que o reboco com traço inadequado seja removido, para seguir com um novo chapisco e reboco com traço adequado.

Após isso, seguir com selamento, acabamento e pintura.

Nas paredes externas, recomendamos a aplicação de massa acrílica estruturada com tela de fibra de vidro para cobrir as fissuras e microfissuras existentes, para então prosseguir com pintura com tinta borracha líquida para promover uma melhoria na estanqueidade das paredes e evitar novas anomalias.

Nas áreas internas, aplicar massa PVA e tinta acrílica convencional.

16. CONCLUSÃO

Este laudo esteve restrito apenas a edificação principal da escola, recomendamos que os muros de divisa e arrimo sejam verificados e laudados, assim como, o auditório municipal, para que se tenha pleno conhecimento das edificações presentes na unidade.

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS CONFORME NORMA ABNT NBR 16747/2020:

ANOMALIA ENDÓGENA: Quando a perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução.

Diogo de Freitas Ros.

Diogo de Freitas

Especialista em Estruturas e Patologias da construção civil.

CREASP: 5069964938

Sorocaba, 27 de agosto de 2025.

17. ANEXOS

- ART.
- AS BUILT ESTRUTURAL.
- MAPEAMENTO DE ANOMALIAS.

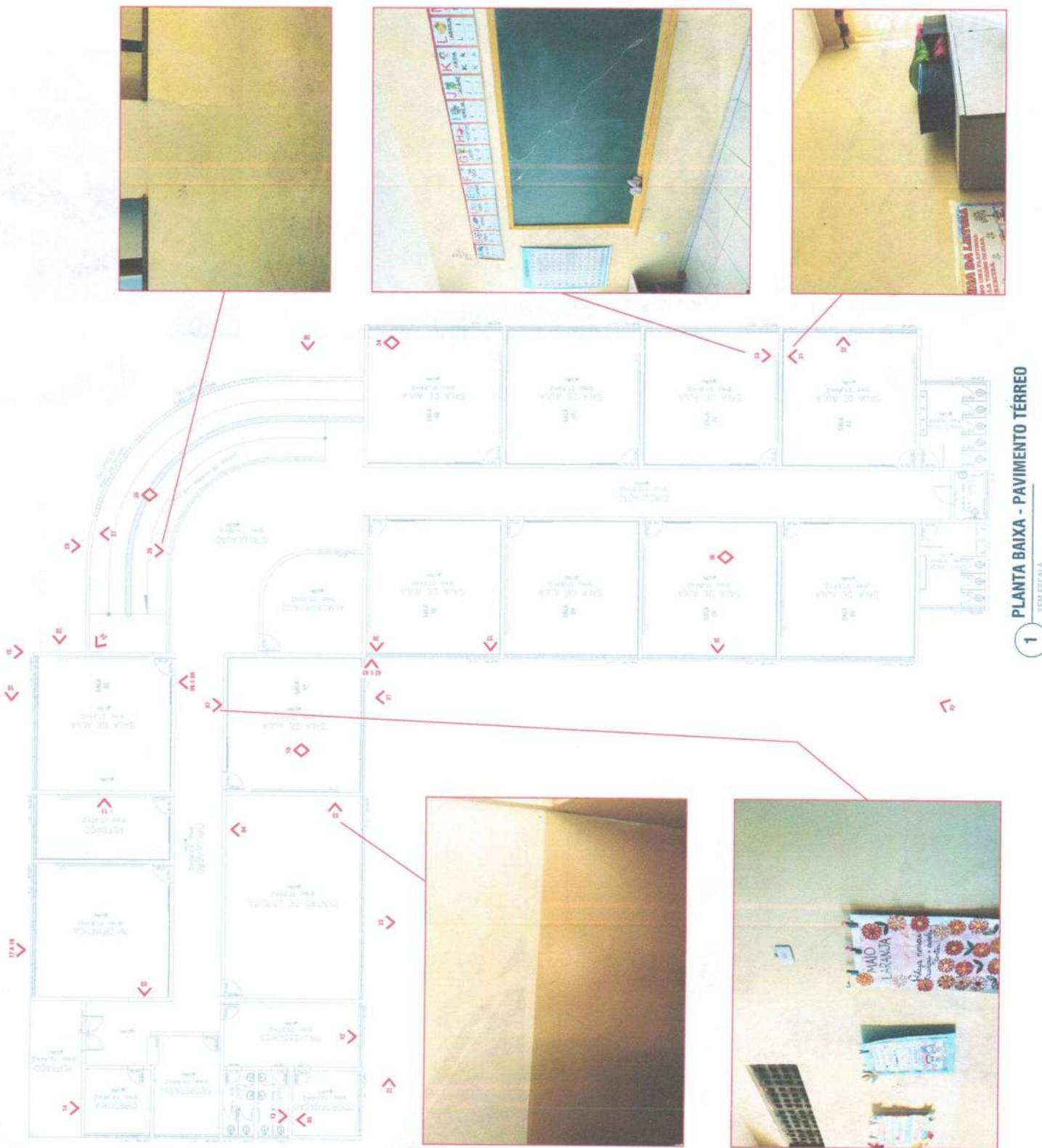
ELABORAÇÃO DO MAPAMENTO DE ANOMALIAS
DISSEMINADA A PLANTA ACIMA FOI FORNECIDA PELÔ CLIENTE, UTILIZAMOS A MESMA COMO BASE

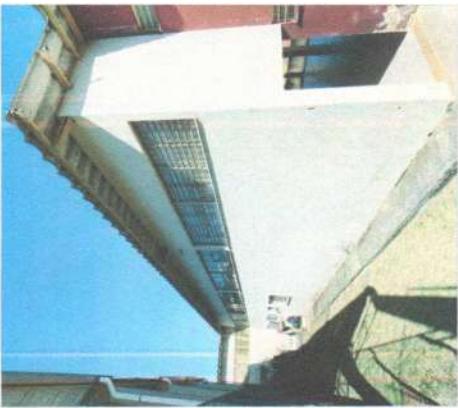
VISTAS FEBRILE



NOTAS:

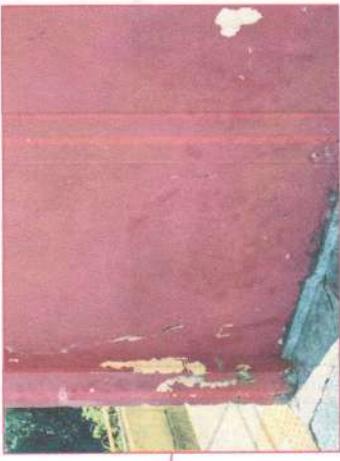
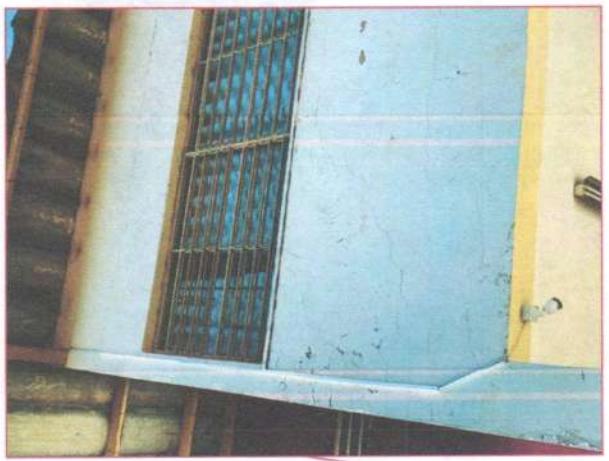
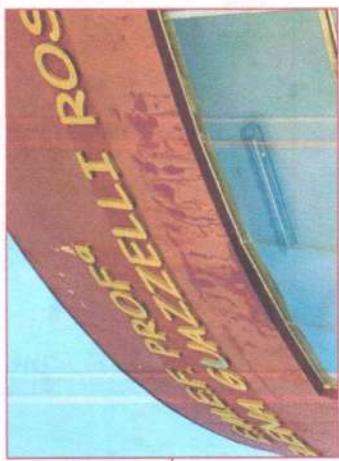
| | |
|---|--|
| SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESTADO DE SÃO PAULO | ESTADO DE SÃO PAULO |
| REFLEXOS ENÍSIO BACELAR (22/07/2009) | REFLEXOS ENG. HUGO FRUTAS |
| MANEJAMENTO DE ANIMALIAS EFETIVA CIVIL DE FIGUEIRAS ESCOLA ENÉP PROFESSOR HELENI SANTOS LIMA | |
| REFLEXOS ENÍSIO BACELAR (22/07/2009) | REFLEXOS ENG. HUGO FRUTAS |





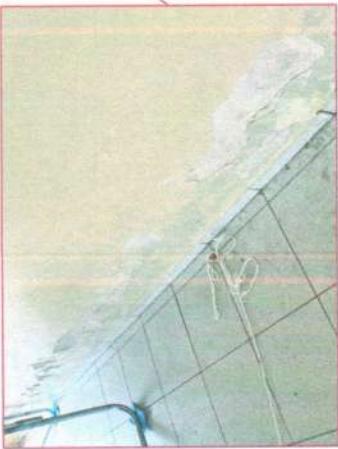
VISTAS GERAIS:

OBSERVAÇÃO: A PLANTA ACIMA FOI FABRICADA PELO CLIENTE, UTILIZAMOS A MESMA COMO BASE PARA A ELABORAÇÃO DO MAPAMENTO DE ANOMALIAS.



PLANTA BAIXA - PAVIMENTO INFERIOR

SEM FISCAL



BLOCO "A"

BLOCO "B"

| Plot Name | Dimensions (m) | Notes |
|-----------|----------------|-------|
| Área 1 | 10 x 10 | |
| Área 2 | 10 x 10 | |
| Área 3 | 10 x 10 | |
| Área 4 | 10 x 10 | |
| Área 5 | 10 x 10 | |
| Área 6 | 10 x 10 | |
| Área 7 | 10 x 10 | |
| Área 8 | 10 x 10 | |
| Área 9 | 10 x 10 | |
| Área 10 | 10 x 10 | |
| Área 11 | 10 x 10 | |
| Área 12 | 10 x 10 | |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| LEADER | <input checked="" type="checkbox"/> LEADER OF STATE | <input type="checkbox"/> LEADER OF GOVERNMENT |
| MEMBER OF GOVERNMENT | <input type="checkbox"/> MEMBER OF COUNCIL | <input type="checkbox"/> MEMBER OF STATE COUNCIL |
| MINISTER | <input type="checkbox"/> MINISTER OF STATE | <input type="checkbox"/> MINISTER OF STATE FOR A SPECIFIC FIELD |

The diagram illustrates Bloco 'B' with a curved track section on the left and a straight track section on the right. The curved section features a central track labeled 'Curva' with a radius of 10m, and two outer tracks labeled 'Curva' with a radius of 15m. The straight section consists of a central track labeled 'Retraçado' and two outer tracks labeled 'Retraçado'. The entire diagram is labeled 'BLOCO "B"' at the top.

The diagram illustrates a 2D finite element model of a bridge deck. The structure is discretized into a grid of quadrilateral elements. Nodes are represented by small squares, and elements are the quadrilaterals connecting them. A central vertical column of nodes is highlighted in red, representing a rigid column. Boundary conditions are applied at the bottom edge, where nodes are fixed (blue dots) or subjected to horizontal force (red arrows). The top edge features a parabolic arch, indicated by a green curve. A central vertical column of nodes is highlighted in red, representing a rigid column. Boundary conditions are applied at the bottom edge, where nodes are fixed (blue dots) or subjected to horizontal force (red arrows).

BLOCO "C"

VISTAS GERAIS DO PAVIMENTO INTERIOR



SEAO DE PACOMETRÍA



ANALOGUE



CONCLUSÃO
O estudo de casos mostrou por meio da análise das estruturas existentes e suas interações para responder à questão: Qual é a estratégia de inovação estrutural adotada pelas empresas de software que apresentaram resultados positivos em termos de inovação direcionada para o setor? Ainda, qual é a estratégia adotada pelas empresas de software que apresentaram resultados negativos em termos de inovação direcionada para o setor? As empresas de software analisadas adotaram uma estratégia de inovação direcionada para o setor, com a estratégia mais adotada na indústria.

| | | |
|------|---|-----------------------|
| Nº | Motivo | Relacionado com: |
| NE | ENTRADA DE MATERIAIS NO ESTABELECIMENTO | PRODUTO FINAL |
| NI | ENTRADA DE MATERIAIS NA FÁBRICA | PRODUTO INTERMEDIARIO |
| CO | CONTROLE DE RECEBIMENTO DE PRODUTOS | PRODUTO FINAL |
| COI | CONTROLE DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS | PRODUTO INTERMEDIARIO |
| OUT | OUTROS CONTROLES | PRODUTO FINAL |
| OUTI | OUTROS CONTROLES | PRODUTO INTERMEDIARIO |

B1 OCO "C"



PLANTA BAJA - PAVIMENTO INFERIOR



Autorização de Fornecimento 1407/2025

Categoria Econômica: 3.3.90.39.05 - SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS
Modalidade: 208/2025 - DISPENSAS DE LICITAÇÃO
Fundamento Legal: Lei 14.133/2021, Art. 75, II
Processo Nº: 3624/2025 **Empenho:** 2885/2025 - 02/06/2025
Vínculo: ORDINÁRIO

Cotação Nº: 253/2025

Fornecedor: 14067 KEISANKO ENGENHARIA DE ESTRUTURAS LTDA

Endereço: RUA JOÃO XAVIER PONTES
Bairro: PROTESTANTES
Cidade: VOTORANTIM
CEP: 18111-050
C.P.F / C.N.P.J. Nº: 28.502.093/0001-71
Inscr. Estadual

Estado: SP
Nº Telefone: (15) 997148465
Nº Fax: ()
Inscr. Municipal

Local de Entrega A Combinar

Ficha Nº: 361

Dest. Recurso: 011100000 GERAL

Endereço:
Unidade Orçamentaria: 20802 DIVISÃO DE ENGENHARIA

Validade:

Prazo Entrega: Conforme contrato Prazo de Pagto: Conforme contrato

Garantia:

Objeto: EXECUÇÃO DE PARECER TÉCNICO SOBRE ESTRUTURA E PATOLOGIAS DO IMÓVEL COM EMISSÃO DE ART -(ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)

Aplicação: EXECUÇÃO DE PARECER TÉCNICO SOBRE ESTRUTURA E PATOLOGIAS DO IMÓVEL COM EMISSÃO DE ART -(ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) -Para laudo estrutural de engenharia civil para escola EMEF Prof. Maria Helena Guazzelli Rosa - localizada na Rua Francisco Antônio Corrêa, 531 - Parque da Torre - Piedade /SP 18.170-000

Usuário: Irany Xavier de Camargo

Os Materiais/Serviços que não estiverem em acordo com este pedido serão DEVOLVIDOS. O Número deste pedido deverá constar em sua NOTA FISCAL.

Emitido Para: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE

C.N.P.J.: 46.634.457/0001-59

Inscrição Nº: Isento

Endereço: Praça Raul Gomes de Abreu, 200-Centro-SP CEP 18170-000

Nº Telefone: (15) (3244-8400) **Nº Fax:** (15) (3244-8400)

e-mail: compras@piedade.sp.gov.br

Queiram fornecer a esta ENTIDADE / INSTITUIÇÃO, o(s) bens/serviços abaixo especificados:

| Item Nº | Quantidade | Un.Med. | Especificação | Valor Unitário | Valor Total |
|---------|------------|---------|---|----------------|-------------|
| 001 | 1 | SV | 108.009.00033/EXECUÇÃO DE PARECER TÉCNICO SOBRE ESTRUTURA E PATOLOGIAS DO IMÓVEL COM EMISSÃO DE ART -(ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) | 7.000,0000 | 7.000,00 |

| Pedido 1407/2025 | Total | 7.000,00 |
|------------------|-------|----------|
| Cancelados (-) | 0,00 | 0,00 |
| Descontos (-) | 0,00 | 0,00 |
| Impostos (+) | 0,00 | 0,00 |
| Valor | | 7.000,00 |

(SETE MIL REAIS)

PIEDADE, 02 de Junho de 2025



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
SETOR DE COMPRAS E LICITAÇÕES
CNPJ: 46.634.457/0001-59
 Pedido de Compra 1407/2025 - 0

(Página: 2 / 2)

Sistema CECAM
Data: 12/09/2025 14:15
Sistema CECAM

Autorização de Fornecimento 1407/2025

Categoria Econômica: 3.3.90.39.05 - SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS

Modalidade: 208/2025 - DISPENSAS DE LICITAÇÃO

Fundamento Legal: Lei 14.133/2021, Art. 75, II

Processo Nº: 3624/2025 **Empenho:** 2885/2025 - 02/06/2025

Vínculo: ORDINÁRIO

Cotação Nº: 253/2025

| Item Nº | Quantidade | Un.Med. | Especificação | Valor Unitário | Valor Total |
|----------------|-------------------|----------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
|----------------|-------------------|----------------|----------------------|-----------------------|--------------------|

Andrew Alberto Thomazette da Silva
CPF 379.454.498-67
Assessor de Materiais



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE
Secretaria Municipal de Administração
COMPRAS E CONTRATOS
Praça Raul Gomes de Abreu, 200 - Centro - Piedade - SP
CEP. 18.170-000 - Telefone (15) 3244-8400
E-mail: compras@piedade.sp.gov.br

Piedade, 12 de setembro de 2025.

Em resposta ao Requerimento N.º 164/2025 da Câmara Municipal, dentro das atribuições da Assessoria de Materiais, informamos:

- 1- Informo que o valor para o serviço de parecer técnico sobre a estrutura da Escola Prof.^a Maria Helena Guazelli Rosa, com a empresa Keisanko Engenharia de Estruturas LTDA é de R\$ 7.000,00, conforme cópia da Autorização de Fornecimento anexo a este despacho.

Com nossos cordiais votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Andrew Alberto Thomazette da Silva".

Andrew Alberto Thomazette da Silva
Assessor de Materiais