



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil  
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil  
Comitê Técnico - Maceió/AL

Ofício nº 7/2024/CT-MACEIO/DOP/SEDEC-MIDR

Brasília, 06 de março de 2024.

**Ilmas. Sras. Dras. Procuradoras da República,**

**Ministério Público Federal,**

**Defensoria Pública da União em Maceió – Alagoas**

Avenida Juca Sampaio, 1800, (próximo ao Fórum), Barro Duro - Maceió/AL, CEP 57045-365

**Assunto:** Envio de relatório conclusivo do Comitê de Acompanhamento Técnico das visitas realizadas nas áreas de “Acompanhamento Técnico – AT” no segundo semestre de 2023.

**Referência:** Procedimento nº 1.11.000.000974/2021-97

Prezadas Doutoradas,

O Comitê de Acompanhamento Técnico (“Comitê”), que tem como membros a Defesa Civil Municipal de Maceió (“DCM”), a Defesa Civil Nacional (“DCN”) e a Braskem S.A., (“Braskem”), vem, por intermédio de seus representantes, apresentar relatório conclusivo em continuidade ao mapeamento semestral de possíveis manifestações geológicas, conforme já apresentado anteriormente em 02 de agosto de 2023 (protocolo PR-AL-00023780/2023).

Por oportuno, o Comitê de Acompanhamento Técnico reafirma que, dentro do seu escopo e atuação, tem adotado todas as medidas técnicas cabíveis, estando inteiramente à disposição deste Il. Ministério Público Federal – MPF para eventuais esclarecimentos.

Sendo isso que nos cumpria para o momento, colocamo-nos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

**Comitê de Acompanhamento Técnico**



Documento assinado eletronicamente por **Abelardo Pedro Nobre Júnior, Representante da Defesa Civil do Município de Maceió (AL)**, em 06/03/2024, às 11:03, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Isabel Costa Kenny, Representante da Braskem S.A.**, em 06/03/2024, às 13:54, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Klinger Isaac Luz Santos, Representante da Braskem S.A.**, em 06/03/2024, às 13:55, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Roberto Farias Falcão, Representante da Defesa Civil Nacional**, em 06/03/2024, às 14:10, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.mi.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **4928453** e o código CRC **A5C21821**.

<https://www.gov.br/mdr/pt-br>

A resposta a este documento deverá ser protocolada por meio do [Petição Eletrônica no sítio do MIDR](#).



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil  
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil  
Comitê Técnico - Maceió/AL

Brasília, 06 de março de 2024.

**COMITÊ DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO1**

**RELATÓRIO INTEGRADO DO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE POSSÍVEIS MANIFESTAÇÕES GEOLÓGICAS  
PARA AS ÁREAS ADJACENTES AO MAPA DE LINHAS DE AÇÕES PRIORITÁRIAS – VERSÃO 4**

**1. Introdução**

Trata-se na presente análise do resumo concludente dos relatórios confeccionados por intermédio dos técnicos da Defesa Civil Municipal e consultores da empresa Braskem S.A referente ao acompanhamento, realizado ao longo do segundo semestre de 2023, das regiões adjacentes ao mapa de linhas de ações prioritárias, versão 4. Salienta-se que os referidos relatórios (anexo) foram apresentados e discutidos em reuniões específicas do comitê técnico, com participação de seus respectivos consultores.

Os documentos apresentados possuem caráter próprio com análises e interpretações constatadas em campo sem interferência de nenhuma das partes, respeitando a individualidade interpretativa de cada membro.

A metodologia utilizada para as vistorias em campo foi a mesma para ambas as entidades. Ressalta-se que os resultados e as análises realizadas levaram em consideração apenas os danos físicos associados a qualquer manifestação geológica que envolve todo processo de subsidência. Qualquer outro tipo de análise e interpretação a respeito da interferometria, DGPS, sismógrafos ou outro instrumento, deverá ser exposto, quando necessário, em outros documentos.

Os relatórios em anexo, produzidos pela DCM e pela Braskem convergem para um mesmo extrato analítico aqui demonstrado.

Em suma, as áreas definidas para o acompanhamento técnico de possíveis manifestações geológicas foram divididas em 6, de forma que os resultados expostos são uma continuidade das áreas visitadas no relatório apresentado em janeiro de 2023.

É importante ressaltar que, as áreas AT-01 e AT-06B não foram visitadas nesse semestre devido ao risco à integridade física dos trabalhadores que compõem o comitê técnico.

Complementarmente a sínteses das conclusões extraídas em ambos os relatórios, foi realizado uma caracterização dos imóveis visitados em cada área, para ilustrar os tipos de edificações, métodos e padrões construtivos. Para cada região foram obtidos os seguintes resultados:

**2. Síntese das conclusões dos relatórios**

**ÁREA AT-02**

Conclusão: As feições de fraturamento identificadas estão associadas intrinsecamente a áreas de encosta. Os danos identificados nas edificações não apresentam correlação com o processo de subsidência até o presente momento. Fatores associado a topografia, infraestrutura e vícios construtivos estão associados aos danos existentes. Vale ressaltar que parte da área passou a fazer parte do “Mapa de Linhas de Ações

Prioritárias - versão 5" definido pela Defesa Civil Municipal como área de monitoramento.

Recomendação: Continuar com acompanhamento técnico instrumental para a área e realizar visitas periódicas para constatação de um possível avanço do processo.

#### **Área AT-03**

Conclusão: Os danos apresentados podem ser considerados pontuais e não apresentam persistência de propagação que permitam concluir estar associados ao processo de movimentação do solo. As residências revisitadas não apresentaram evolução em seus danos.

Recomendação: Continuar com acompanhamento técnico de possíveis manifestações geológicas, seguindo a periodicidade estipulada no cronograma, revisitando os pontos considerados como de monitoramento contínuo.

#### **Área AT-04**

Conclusão: Nesta AT, questões geomorfológicas como áreas abaciadas, dentro de um contexto de bacia endorreica, resultam em inundações e alagamentos periódicos que fragilizam o solo da região e potencializam possíveis danos. Em relação aos pontos que foram motivos de revisita, não apresentaram evoluções significativas em seus danos e sem qualquer tipo de prolongamento para outras edificações. Questões associadas a vícios construtivos, ausência de manutenção, infiltração, oxidação da armação, entre outros, são responsáveis por algumas patologias observadas nos imóveis. De forma geral, a área não apresentou evidências que permitam concluir a correlação com o problema de subsidência e movimentação do solo associado ao fenômeno. Vale ressaltar que parte da área passou a fazer parte do "Mapa de Linhas de Ações Prioritárias - versão 5" definido pela Defesa Civil Municipal como área de monitoramento.

Recomendação: Continuar com acompanhamento técnico de possíveis manifestações geológicas, seguindo a periodicidade estipulada no cronograma, revisitando os pontos considerados como de monitoramento contínuo.

#### **Área AT-05**

Conclusão: As vistorias realizadas em campo não apresentaram evidências que permitam concluir a correlação com o problema de subsidência e movimentação do solo. Ainda assim algumas estruturas apresentaram danos, cujas características merecem o acompanhamento recorrente. Em relação aos pontos que foram motivos de revisita, não foi identificado qualquer tipo de aumento em seus danos. Vale ressaltar que parte da área passou a fazer parte do "Mapa de Linhas de Ações Prioritárias - versão 5" definido pela Defesa Civil Municipal como área de monitoramento

Recomendação: Continuar com acompanhamento técnico de possíveis manifestações geológicas, seguindo a periodicidade estipulada no cronograma revisitando os pontos considerados como de monitoramento contínuo.

#### **Área AT-06**

Conclusão: Para AT-06A, as feições de fraturamento identificadas estão associadas intrinsecamente a áreas de encosta. Ainda assim algumas estruturas apresentaram danos, cujas características merecem o acompanhamento recorrente. Para o restante da mesma, grande parte não apresentou algum tipo de dano ou possuem causas diversas. Vale ressaltar que parte da área passou a fazer parte do "Mapa de Linhas de Ações Prioritárias - versão 5" definido pela Defesa Civil Municipal como área de monitoramento.

Recomendação: Continuar com acompanhamento técnico de possíveis manifestações geológicas, seguindo a periodicidade estipulada no cronograma revisitando os pontos considerados como de monitoramento contínuo.

### **3. Caracterização dos imóveis**

Estas características são referentes as amostras coletadas no primeiro e segundo semestres de 2023.

#### **ÁREA AT-02**

Identifica-se por edificações majoritariamente residenciais unifamiliares, com construções de pavimento único, conjugadas ou geminadas, coberturas de madeira, ou estruturas de madeira sobre lajes de concreto, revestidas de telhas cerâmicas e construídas em alvenaria autoportante em tijolos cerâmicos vazados inapropriados para função, que em 73,03% dos casos não apresentam elementos rígidos para amarração das paredes. Tal método construtivo é empírico e não segue nenhum padrão normativo

brasileiro.

Com relação aos terrenos e seu entorno verificou-se que 100,0% encontram-se em terreno seco e não há incidência de modificações topográficas significativas.

A região é totalmente atendida pelo abastecimento de água pela concessionária, sem nenhuma incidência de poço de captação identificada em campo. O esgoto é segmentado em 65,59% despejado em sumidouros, 16,13% declaram despejar em rede de esgoto e os demais não foi possível identificar sua destinação.

Para área AT02, identificou-se a seguinte incidência de vícios construtivos que estão relacionados com patologias encontradas em campo:

- Ausência de impermeabilização de elementos em contato com o solo – 79,57%
- Ausência de vergas e/ou contravergas – 69,89%
- Apoios indevidos - 44,09%
- Cortes indevidos em elementos estruturais - 41,94%
- Ausência de impermeabilização adequada nas áreas molhadas - 43,01%
- Amarração inadequada - 10,75%

Com isso as edificações também foram classificadas de acordo com seu estado de conservação:

- Novo - 0,00%
- Entre novo e regular - 5,38%
- Regular - 6,45%
- Entre regular e reparo simples - 40,86%
- Reparos simples - 30,11%
- Entre reparos simples e importantes - 11,83%
- Reparos importantes - 0,00%
- Entre reparos importantes e irrecuperáveis - 0,00%
- Não classificado pela equipe campo – 9,68%

A maior ocorrência é de casos que necessitam de reparos simples, que possui relação direta com o método construtivo inadequado, vícios construtivos e características descritas anteriormente. Contudo, apenas em 11,83% dos casos foi percebido a tentativa de realização de reparos com reparos inadequados nas construções, normalmente de natureza estética/paliativa e sem sanar a origem da manifestação patológica, e nos demais não foi identificado reparos.

### **ÁREA AT-03**

Identifica-se por edificações residenciais unifamiliares e comerciais, com construções majoritariamente de pavimento único, conjugadas, geminadas ou isoladas, de coberturas de madeira, ou estruturas de madeira sobre lajes de concreto, revestidas de telhas cerâmicas e construídas em alvenaria autoportante em tijolos cerâmicos vazados inapropriados para função, que em 41,67% dos casos não apresentam elementos rígidos para amarração das paredes. Tal método construtivo é empírico e não segue nenhum padrão normativo brasileiro.

Nessa região também se observa em 15,09% construções realizadas em concreto armado, mesmo que sem a comprovação de execução realizadas por profissional habilitado e/ou existência de projeto estrutural adequado.

Com relação aos terrenos e seu entorno verificou-se que 92,45% encontram-se em terreno seco, 1,89% estão situados em região inundável e 3,77% têm o entorno inundável sem atingir o terreno. Nesses terrenos não há uma grande incidência de modificação topográfica.

A região é totalmente atendida pelo abastecimento de água pela concessionária, sem nenhuma incidência de poço de captação identificada em campo. O esgoto é segmentado em 77,36% despejado em sumidouros e 7,55% declaram despejar em rede de esgoto.

Para área AT03, identificou-se a seguinte incidência de vícios construtivos que estão relacionados com patologias encontradas em campo:

- Ausência de impermeabilização de elementos em contato com o solo - 73,58%
- Cortes indevidos em elementos estruturais - 45,28%
- Ausência de impermeabilização adequada nas áreas molhadas - 37,74%
- Ausência de vergas e/ou contravergas - 37,74%

- Apoios indevidos - 20,75%
- Amarração inadequada - 3,77%
- Ausência de reboco nas paredes internas - 3,77%
- Ausência de reboco nas paredes externas - 1,89%

Com isso as edificações também foram classificadas de acordo com seu estado de conservação:

- Novo – 1,89%
- Entre novo e regular – 11,32%
- Regular – 15,09%
- Entre regular e reparo simples – 20,75%
- Reparos simples – 28,30%
- Entre reparos simples e importantes – 16,98%
- Reparos importantes - 0,00%
- Entre reparos importantes e irrecuperáveis - 0,00%
- Não classificado pela equipe campo – 15,09%

A maior ocorrência é de casos que necessitam de reparos simples, que possui relação direta com o método construtivo, vícios construtivos e características descritas anteriormente. Contudo, apenas em 9,43% dos casos foi percebido a realização de reparos inadequados nas construções, normalmente de natureza estética/paliativa e sem sanar a origem da manifestação patológica, e nos demais não foi identificado reparos.

Outra observação é a ocorrência de ampliação vertical em 3,77% das edificações e 7,55% de ampliação horizontal.

#### **ÁREA AT-04**

Identifica-se por edificações residenciais unifamiliares e comerciais, com construções majoritariamente de um ou dois pavimentos, conjugadas, geminadas ou isoladas, de coberturas em estruturas de madeira sobre lajes de concreto e revestidas de telhas cerâmicas, e construídas em alvenaria autoportante em tijolos cerâmicos vazados inapropriados para função, que em 36,36% dos casos não apresentam elementos rígidos para amarração das paredes. Tal método construtivo é empírico e não segue nenhum padrão normativo brasileiro.

Nessa região também se observa em 25,00% construções realizadas em concreto armado, mesmo que sem a comprovação de execução realizadas por profissional habilitado e/ou existência de projeto estrutural adequado.

Com relação aos terrenos e seu entorno verificou-se que 40,63% encontram-se em terreno seco e 53,13% estão situados em região inundável. Nesses terrenos não há uma grande incidência de modificação topográfica.

A região é totalmente atendida pelo abastecimento de água pela concessionária, sem nenhuma incidência de poço de captação identificada em campo. O esgoto é segmentado em 90,63% despejado em sumidouros e 9,38% não foi possível de ser classificado pela equipe de campo.

Para área AT04, identificou-se a seguinte incidência de vícios construtivos que estão relacionados com patologias encontradas em campo:

- Ausência de vergas e/ou contravergas - 34,38%
- Apoios indevidos - 18,75%
- Amarração inadequada - 18,75%
- Cortes indevidos em elementos estruturais - 12,50%
- Ausência de impermeabilização adequada nas áreas molhadas - 31,25%
- Ausência de impermeabilização de elementos em contato com o solo - 65,63%
- Ausência de reboco nas paredes internas - 0,00%
- Ausência de reboco nas paredes externas - 0,00%

Com isso as edificações também foram classificadas de acordo com seu estado de conservação:

- Novo – 9,38%
- Entre novo e regular – 6,25%
- Regular – 18,75%
- Entre regular e reparo simples – 34,38%

- Reparos simples – 9,38%
- Entre reparos simples e importantes - 3,13%
- Reparos importantes – 9,38%
- Entre reparos importantes e irre recuperáveis - 0,00%
- Não classificado - 28,13%

A maior ocorrência é de casos que necessitam de reparos simples, que possui relação direta com o método construtivo, vícios construtivos e características descritas anteriormente. Contudo, apenas em 12,50% dos casos foi percebido a realização de reparos considerados adequados.

### **ÁREA AT-05**

Identifica-se por edificações majoritariamente comerciais e algumas residenciais multifamiliares, com construções de um ou vários pavimentos, isoladas, de tipos coberturas variadas, e construídas em concreto armado.

Nessa região também se observa em 18,18% construções em alvenaria autoportante em tijolos cerâmicos vazados inapropriados para função, porém todas apresentam elementos rígidos para amarração das paredes. Tal método construtivo é empírico e não segue nenhum padrão normativo brasileiro.

Com relação aos terrenos e seu entorno verificou-se que 100,0% encontram-se em terreno seco e não há incidência de modificações topográficas significativas.

A região é totalmente atendida pelo abastecimento de água pela concessionária, sem nenhuma incidência de poço de captação identificada em campo. O esgoto é segmentado em 45,45% despejado em sumidouros e os demais não foi possível de ser classificado pela equipe de campo.

Para área AT05, identificou-se a seguinte incidência de vícios construtivos que estão relacionados com patologias encontradas em campo:

- Ausência de vergas e/ou contravergas - 27,27%
- Apoios indevidos - 18,18%
- Ausência de impermeabilização de elementos em contato com o solo - 18,18%
- Ausência de impermeabilização adequada nas áreas molhadas - 9,09%

Com isso as edificações também foram classificadas de acordo com seu estado de conservação:

- Novo - 0,00%
- Entre novo e regular - 27,27%
- Regular - 36,36%
- Entre regular e reparo simples - 9,09%
- Reparos simples - 9,09%
- Entre reparos simples e importantes - 18,18%
- Reparos importantes - 0,00%
- Entre reparos importantes e irre recuperáveis - 0,00%
- Não respondido - 63,64%

Há baixa ocorrência de casos que necessitam de reparos simples ou importantes, que possui relação direta com o método construtivo, vícios construtivos e características descritas anteriormente. Contudo, apenas em 45,45% dos casos foi percebido a realização de reparos considerados adequados.

### **ÁREA AT-06A**

Identifica-se por edificações majoritariamente residenciais unifamiliares, com construções principalmente de pavimento único, conjugadas, geminadas ou isoladas, coberturas em madeira revestidas de telhas cerâmicas ou estruturas de madeira sobre lajes, e construídas em alvenaria autoportante em tijolos cerâmicos vazados inapropriados para função, que em 48,08% dos casos não apresentam elementos rígidos para amarração das paredes. Tal método construtivo é empírico e não segue nenhum padrão normativo brasileiro.

Com relação aos terrenos e seu entorno verificou-se que 90,16% encontram-se em terreno seco e 9,84% estão situados em região inundável. Nesses terrenos há uma grande influência topográfica, sendo 34,43% dos terrenos estão no entorno de uma escarpa natural, 19,67% apresentam aterros e 26,23% apresentam

cortes no terreno. Em 58,06% dos casos as diferenças de cota apresentam contenção de terra, porém não apresentam drenagem adequada, os demais casos não apresentam contenção.

A região é totalmente atendida pelo abastecimento de água pela concessionária, sem nenhuma incidência de poço de captação identificada em campo. O esgoto é segmentado em 65,57% despejado em sumidouros e 22,95% declaram despejar em rede de esgoto.

Para área AT06A, identificou-se a seguinte incidência de vícios construtivos que estão relacionados com patologias encontradas em campo:

- Ausência de vergas e/ou contravergas - 72,13%
- Apoios indevidos - 47,54%
- Amarração inadequada - 26,23%
- Cortes indevidos em elementos estruturais - 32,79%
- Ausência de impermeabilização adequada nas áreas molhadas - 49,18%
- Ausência de impermeabilização de elementos em contato com o solo - 78,69%
- Ausência de reboco nas paredes internas - 3,28%
- Ausência de reboco nas paredes externas - 8,20%
- Não respondido - 6,56%

Com isso as edificações também foram classificadas de acordo com seu estado de conservação:

- Novo - 0,00%
- Entre novo e regular - 0,00%
- Regular – 21,31%
- Entre regular e reparo simples – 34,43%
- Reparos simples – 18,03%
- Entre reparos simples e importantes – 14,75%
- Reparos importantes – 8,2%
- Entre reparos importantes e irrecuperáveis - 0,00%
- Não classificado - 6,56%

Notou-se uma maior ocorrência de casos que necessitam de reparos simples ou importantes, que possui relação direta com o método construtivo inadequado, vícios construtivos e características descritas anteriormente. Contudo, em 4,92% dos casos foi percebido a realização de reparos inadequados nas construções, normalmente de natureza estética/paliativa e sem sanar a origem da manifestação patológica, e nos demais não foi identificado reparos.

#### 4. Conclusão

Diante do exposto, o Comitê de Acompanhamento Técnico conclui que todas as áreas inspecionadas, objeto da presente análise, não apresentam, no momento, evidências que permitam concluir pela correlação com a movimentação do solo e eventuais patologias identificadas com o problema de subsidência.

Ainda, entre os membros do Comitê restou-se consignado que todas as áreas ampliadas na versão 05 do Mapa serão monitoradas enquanto Áreas de Acompanhamento Técnico (AT's). Nesse sentido, o acompanhamento destas áreas já passa a integrar as atividades do comitê, particularmente com relação ao acompanhamento das manifestações geológicas ainda no primeiro semestre de 2024, que tem relatório com prazo estimado de entrega em Agosto/2024.

Também foi identificada a necessidade de aprofundamento das discussões para avaliar eventuais ampliações das ATS para além das áreas já estabelecidas e que não estão dentro dos limites do mapa v5, tendo sido proposta a criação de um Grupo de Trabalho, no âmbito do próprio comitê, para esta avaliação, inclusive com eventual reforço da rede de monitoramento existente.



Documento assinado eletronicamente por **Abelardo Pedro Nobre Júnior, Representante da Defesa Civil do Município de Maceió (AL)**, em 06/03/2024, às 10:58, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Roberto Farias Falcão, Representante da Defesa Civil Nacional**, em 06/03/2024, às 11:01, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

---



Documento assinado eletronicamente por **Klinger Isaac Luz Santos, Representante da Braskem S.A.**, em 06/03/2024, às 13:47, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

---



Documento assinado eletronicamente por **Maria Isabel Costa Kenny, Representante da Braskem S.A.**, em 06/03/2024, às 13:49, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

---



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.mi.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **4928248** e o código CRC **E790A880**.

---

1 Grupo técnico criado em cumprimento à cláusula n. 4 do 2º Termo Aditivo ao Termo de Acordo para Apoio na Desocupação das Áreas de Risco com objetivo de acompanhar e estudar as áreas adjacentes ao Mapa de Linhas de Ações Prioritárias – Versão 4, composto pela Braskem, Defesa Civil Municipal e Defesa Civil Nacional.

<https://www.gov.br/mdr/pt-br>

A resposta a este documento deverá ser protocolada por meio do [Petitionamento Eletrônico no sítio do MIDR](#).

---

## NOTA TÉCNICA

### Nota Técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas, Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT

#### NT.GEO-001.24 Área de Acompanhamento Técnico do CT

**Empresas Consultoras:** RJQDOSSANTOS e TECOMAT



**Contratante:** Braskem S/A – Unidade Maceió

**Responsável Técnico:** Ricardo José Queiroz dos Santos  
Geólogo – CREA nº180064201-6 - AL

**Contribuição Técnica:** Pedro Ambrosio Daumas Barbosa  
Geólogo – CREA nº2016127707 - RJ

**Contribuição Técnica:** Angelo Just da Costa e Silva  
Engº Civil – CREA nº24655 - PE

Maceió/AL, janeiro de 2024

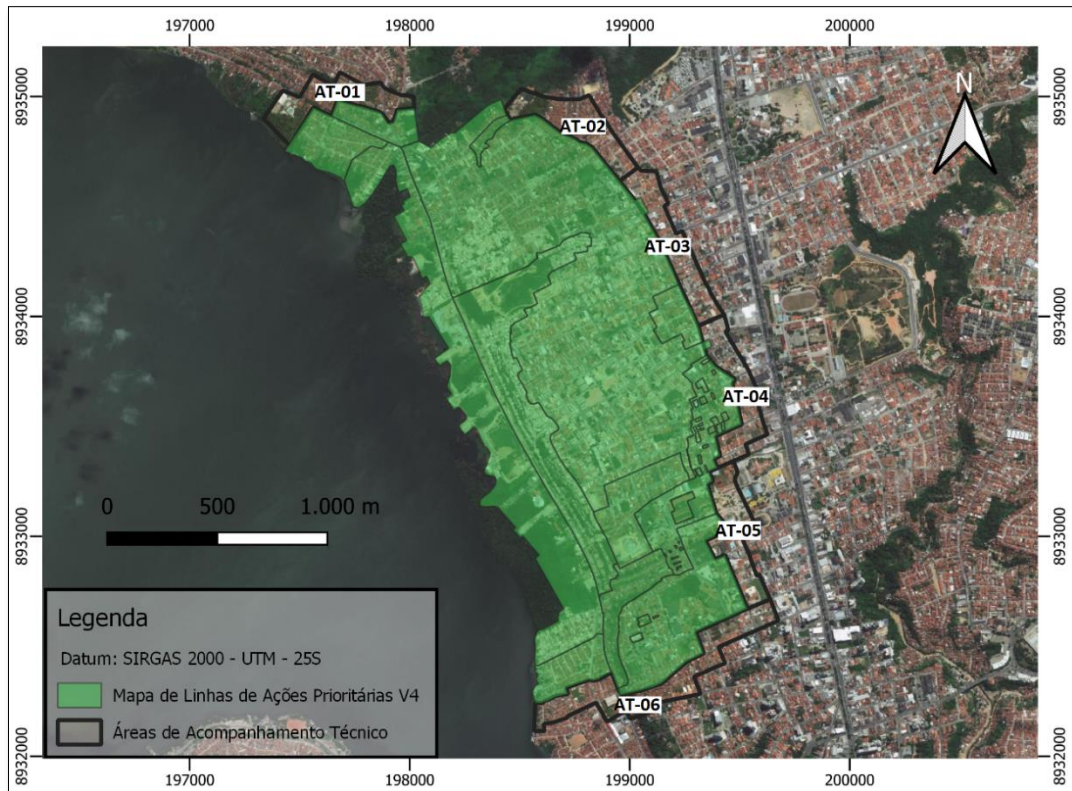
## 1. INTRODUÇÃO

Durante o segundo semestre de 2023 foram realizados trabalhos de campo pelo Comitê de Acompanhamento Técnico (CT), estabelecido em cumprimento à cláusula n. 4 do 2º Termo Aditivo ao Termo de Acordo para Apoio na Desocupação das Áreas de Risco composto por integrantes da Defesa Civil Municipal, Defesa Civil Nacional, Braskem S/A e com apoio de consultorias especializadas, visando o acompanhamento e estudo das áreas adjacentes ao Mapa de Linhas de Ações Prioritárias – Versão 4.

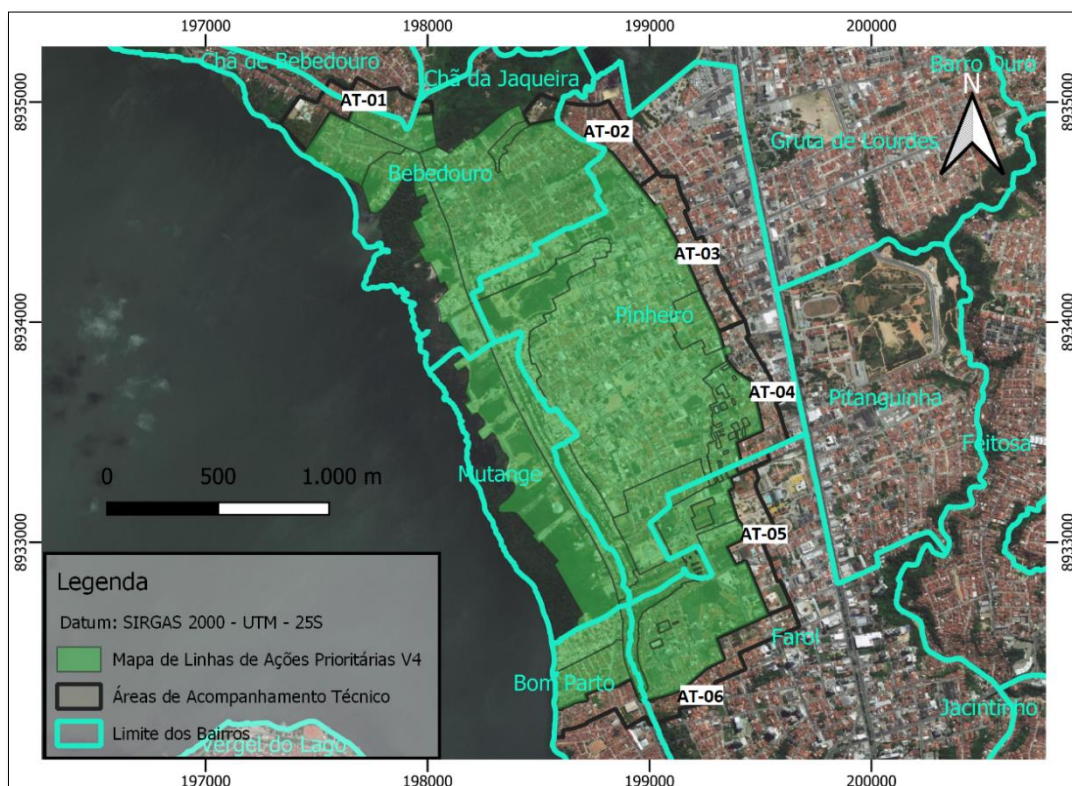
A área de acompanhamento técnico foi definida em conjunto pelos membros do Comitê, a fim de estabelecer uma relação espacial para o mapeamento das áreas adjacentes ao Mapa de Linhas de Ações Prioritárias V4 (DCM, dez/2020), com objetivo de acompanhar eventual evolução dos efeitos em superfície gerados pela subsidência.

Foi instituída uma área com largura de aproximadamente 100 m, bordejando o contorno do Mapa de Linhas de Ações Prioritárias e subdividida em 6 polígonos (AT = Acompanhamento Técnico) enumerados de 01 a 06 (**Figuras 1 e 2**). Assim sendo, as abordagens desta Nota Técnica estão estruturadas dessa maneira. Contudo, devido à impossibilidade de acesso, e em comum acordo com as instituições que compõem o Comitê Técnico, não foram realizadas visitas técnicas nas AT-01 e AT-06B durante o segundo semestre de 2023 e, por consequência, as seguintes áreas não serão abordadas neste documento.

O trabalho realizado é referente ao segundo semestre de 2023, compondo assim a sequência de acompanhamento semestral das áreas. Os dados referentes aos trabalhos do ano de 2021, ao ano de 2022 e ao primeiro semestre de 2023 encontram-se nas respectivas **NT.GEO-004.21 (RJQDOSSANTOS)**, **NT.GEO-005.21 (RJQDOSSANTOS)**, **NT.GEO-002.22 (RJQDOSSANTOS)**, **NT.GEO-001.23 (RJQDOSSANTOS)** e **NT.GEO-002.23 (RJQDOSSANTOS)**.



**Figura 1:** Área de acompanhamento técnico e subdivisões de poligonais. (Fonte da imagem de satélite: Google, 2021).



**Figura 2:** Área de acompanhamento técnico, subdivisão de poligonais e limites dos bairros de Maceió. (Fonte da imagem de satélite: Google, 2021).

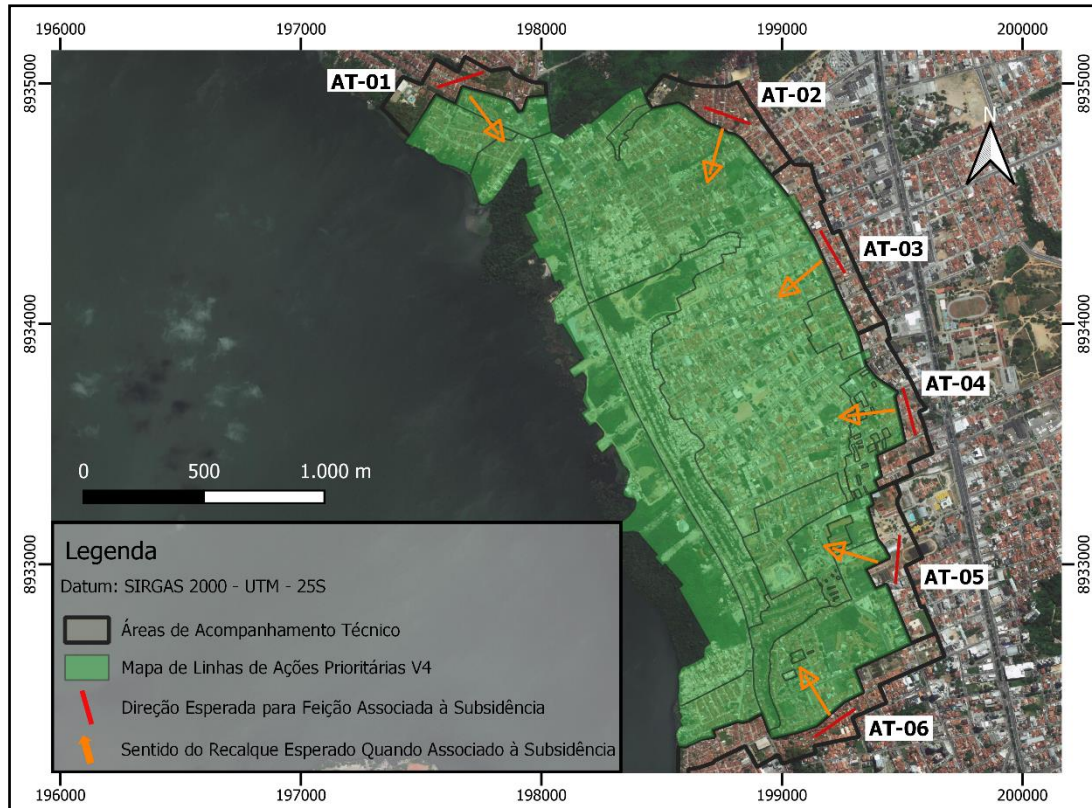
## 2. ASPECTOS QUE CARACTERIZAM FEIÇÕES ASSOCIADAS À BORDA DA SUBSIDÊNCIA

Ao realizar o mapeamento de possíveis manifestações geológicas nas áreas adjacentes ao Mapa de Linhas de Ações Prioritárias V4 (DCM, dez/2020), os profissionais envolvidos na atividade devem ter o conhecimento técnico a respeito dos padrões de feições em superfície que são esperados quando associados à borda de uma bacia de subsidência. Esses padrões são caracterizados por alguns elementos, os quais pode-se citar: direção de propagação tangente ao contorno elíptico da bacia com recalques diferenciais comumente em sentido ortogonal a esse contorno, persistência de propagação em diferentes elementos construtivos e ocorrência desvinculada de patologias de construção.

Fissuras, trincas e rachaduras que ocorrem nas paredes/muros e se propagam pelo piso/pavimento são pontos de atenção, visto que estas costumam estar relacionadas à movimentação de solo e a recalques diferenciais entre pontos notáveis na estrutura em análise. Contudo, deve-se observar os pontos citados no parágrafo anterior, pois existem outros fatores que podem levar à movimentação que não necessariamente subsidência, como por exemplo, carreamento de solo associado à erosão em subsuperfície próximo a sumidouros, erosão de face de escarpa, acomodação de aterros feitos com materiais impróprios ou sem adensamento ou compactação adequados, construções diretas em solo de argila mole, entre outros. Da mesma forma, apenas as direções compatíveis com o esperado, não implicam diretamente na definição da causa geradora. Deve-se sempre ser feita uma análise integrada envolvendo aspectos construtivos/estruturais dos imóveis, tipo de solo do terreno, geomorfologia da área e demais aspectos locais passíveis de interação com as patologias observadas. Áreas constantemente alagadas na margem de corpos d'água ou em bacias endorreicas, particularmente quando aterros não controlados foram executados para permitir a urbanização da área/lote, também podem ser atingidos por movimentação do solo.

Baseado em observações de campo, bibliografia técnica e experiências relatadas de outros fenômenos de subsidência associados à mineração de sal-gema pelo mundo, sabe-se que a tendência esperada para as direções das feições intrínsecas ao fenômeno deve tangenciar o perímetro da borda da área afetada. Da mesma forma, o sentido do recalque esperado, quando associado a feições muito próximas à borda, tende a ser, principalmente para o quadrante referente ao centro dessa região em relação à localidade onde está sendo feita a medição. Ou seja, ortogonal ao contorno elíptico da subsidência (**Figura 3**). Entretanto, é possível ocorrer recalque diferencial para a direção oposta, ocasionalmente, quando relacionado a algumas feições que ocorrem entre o centro e a borda do fenômeno. Isso ocorre devido ao comportamento de

movimentação de blocos de maneira heterogênea nas formações geológicas subjacentes.

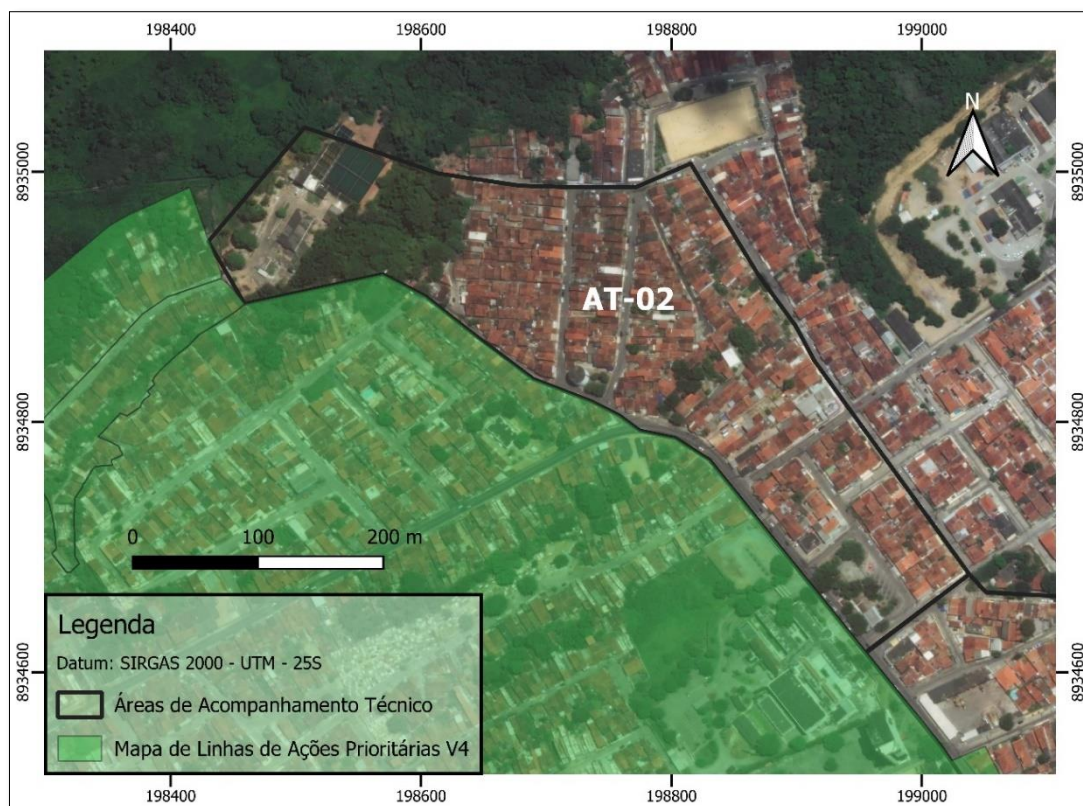


**Figura 3:** Mapa com as direções e sentidos ilustrativos para exemplificar, respectivamente, o esperado para fissuras e recalques diferenciais quando associados à subsidência.

### 3. INDICATIVOS DO MAPEAMENTO DE POSSÍVEIS MANIFESTAÇÕES GEOLÓGICAS

#### 3.1 Área de Acompanhamento Técnico-AT-02

A região de Acompanhamento Técnico 02 (AT-02) engloba uma porção da Vila Saem, a ETA (Estação de Tratamento de Água) da CASAL e parte do bairro do Pinheiro. Sua delimitação ao sul ocorre em um trecho da Rua José Leão Rego Filho, a leste na Rua Manoel Omena Fireman, ao norte na Travessa José Barreto, a oeste na Av. Belo Horizonte (também conhecida como Rua Prof. José da Silveira Camerino) e a sudoeste na Rua Santa Luzia (**Figura 4**).

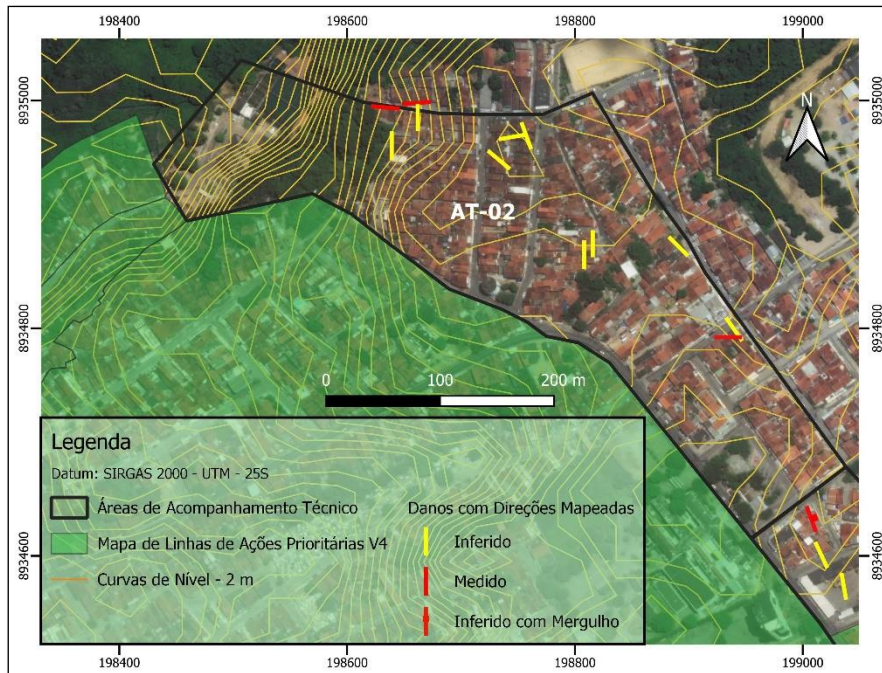


**Figura 4:** Polígono AT-02 da área de acompanhamento técnico.

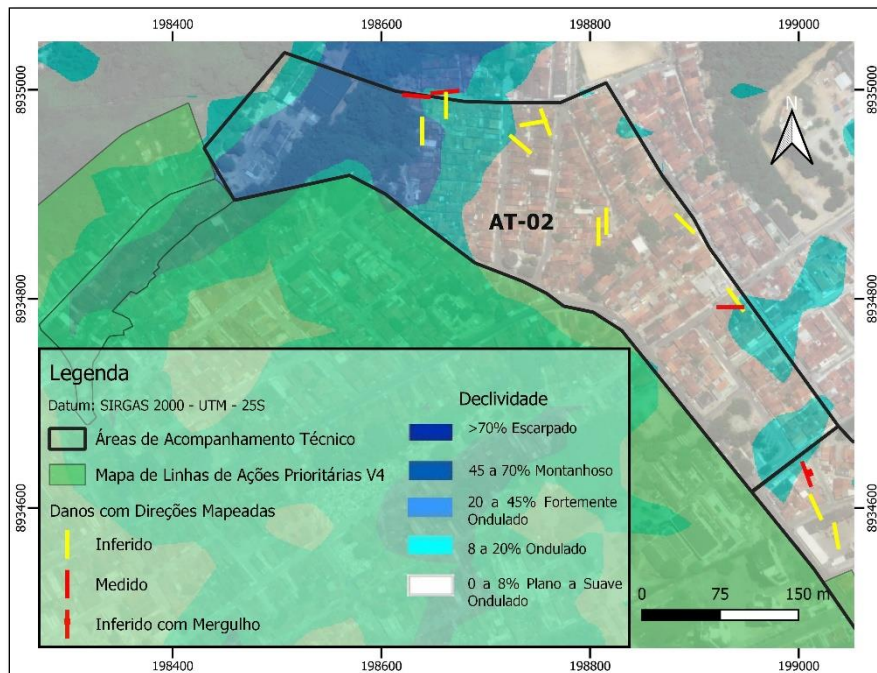
A região alvo das vistorias na AT-02 apresenta duas características geomorfológicas diferentes. Uma delas corresponde ao tabuleiro costeiro, que possui áreas planas com cotas mais elevadas. A outra está localizada em regiões de encostas com declives acentuados, que cercam as partes norte e noroeste da área, chamada encosta do tabuleiro.

Fissuras e trincas foram identificadas em um número restrito de propriedades inspecionadas na região AT-02, com as manifestações patológicas (**Fotos 1 e 2**) sendo mais prevalentes próximas às encostas íngremes que margeiam a área a noroeste (**Figuras 5 e 6**). Estas edificações foram construídas em terrenos

escavados e aterrados, frequentemente sem a devida compactação. Nesses terrenos situam-se os danos mais expressivos da AT-02.



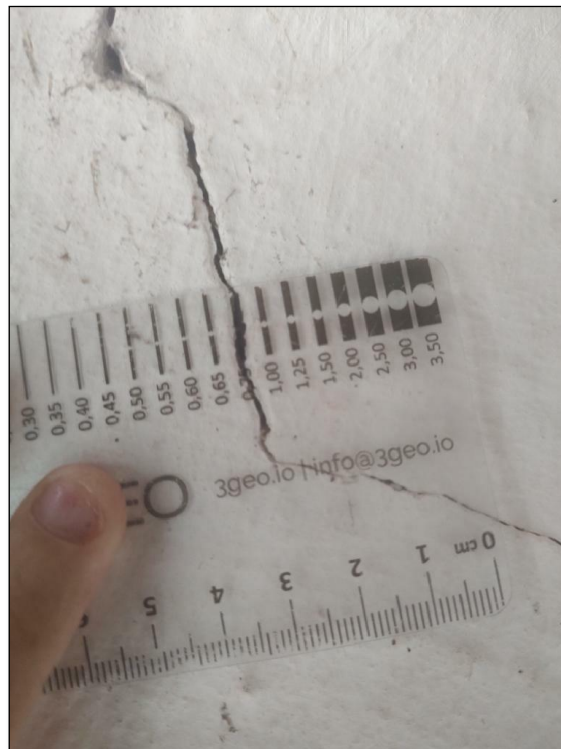
**Figura 5:** Danos com direções mapeadas na AT-02 mostrando propagações lineares medidas e inferidas (estrutura em paredes paralelas e/ou teto) (Fonte da imagem: Google, 2021).



**Figura 6:** Danos com direções mapeadas na AT-02 sobre mapa de declividade. (Fonte da topografia: SRTM, NASA).



**Foto 1:** Construção localizada bem próxima da encosta. Trinca inclinada escalonada (indicada pela linha vermelha) se propagando do topo da parede até próximo à base. Patologia com indício de recalque na direção do declive da encosta (indicada pela seta laranja).



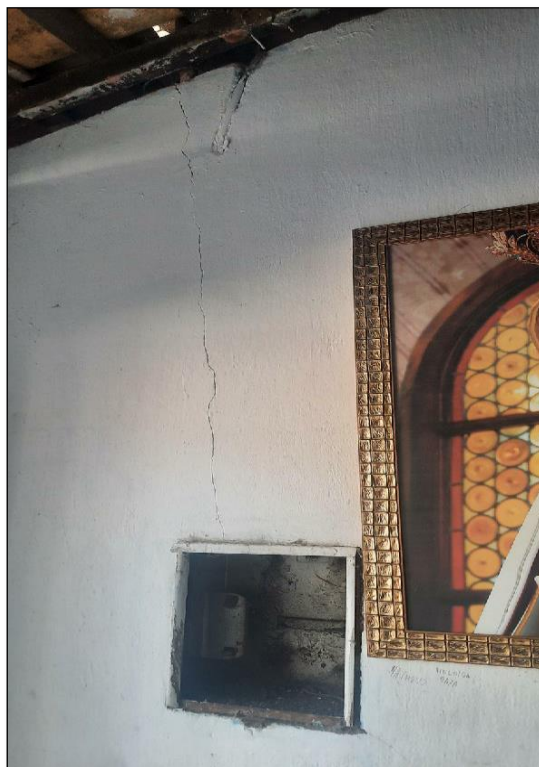
**Foto 2:** Trinca inclinada escalonada da **Foto 01** no detalhe. Abertura máxima de 0,75 mm.

Na maioria das construções localizadas em terrenos planos, não foram detectados danos significativos; apenas algumas residências exibiram trincas e

fissuras. Estes problemas parecem estar vinculados a falta de manutenção (**Foto 3**) e execução deficiente de reformas (**Foto 4**).



**Foto 3:** Paredes em estado avançado de deterioração com infiltrações e consequente oxidação da armadura gerando danos na estrutura.



**Foto 4:** Fissura vertical se propagando do teto até uma antiga caixa de energia pelo caminho que passa o conduíte.

Na AT-02, a maioria das construções vistoriadas é predominantemente composta por estruturas de alvenaria autoportante, utilizando blocos cerâmicos vazados, e possui cobertura de madeira com telha cerâmica. Somente foram identificadas edificações em cortes e aterros ao longo das margens da encosta. Não foram encontradas áreas propensas a inundações ou com risco de inundação nas proximidades. Quanto à infraestrutura sanitária, observou-se uma predominância significativa de fossas e sumidouros. Além disso, constatou-se a ausência de elementos estruturais essenciais e vícios construtivos, conforme evidenciado nas **Fotos 5 e 6**.



**Foto 5:** Dano na parede devido ao apoio direto do telhado sobre a alvenaria gerando sobrecarga pontual.



**Foto 6:** Trinca horizontal que passa a vertical e propaga-se da janela para a porta relacionada à ausência de vergas e contravergas para devida distribuição de tensões.

Conforme mencionado anteriormente, a prática comum de utilizar fossas e sumidouros como sistema sanitário abrange a maioria das propriedades inspecionadas. Danos frequentes nessas estruturas, assim como nos sistemas subterrâneos de drenagem de águas, estão frequentemente associados à erosão subsuperficial agravada pela acomodação do terreno em aterro não compactado. Isso se refere ao colapso do material não compactado quando exposto à água. Outro fator agravante é o histórico, mencionado pelos residentes, de descarte inadequado de resíduos sólidos na região aterrada. Portanto, é comum a ocorrência de afundamentos de pavimentos (**Fotos 7 e 8**), resultando na formação de depressões/buracos. Também foram identificados danos relacionados a sumidouros escavados muito próximos às construções (**Foto 9**).



**Foto 7:** Afundamento de pavimento no quintal de um imóvel devido a problemas de erosão subsuperficial com carreamento dos sedimentos por passagem de águas. No local há caixa de gordura e caixas de passagem de água que aparentam estar danificadas.



**Foto 8:** Continuação da depressão da **Foto 7**.

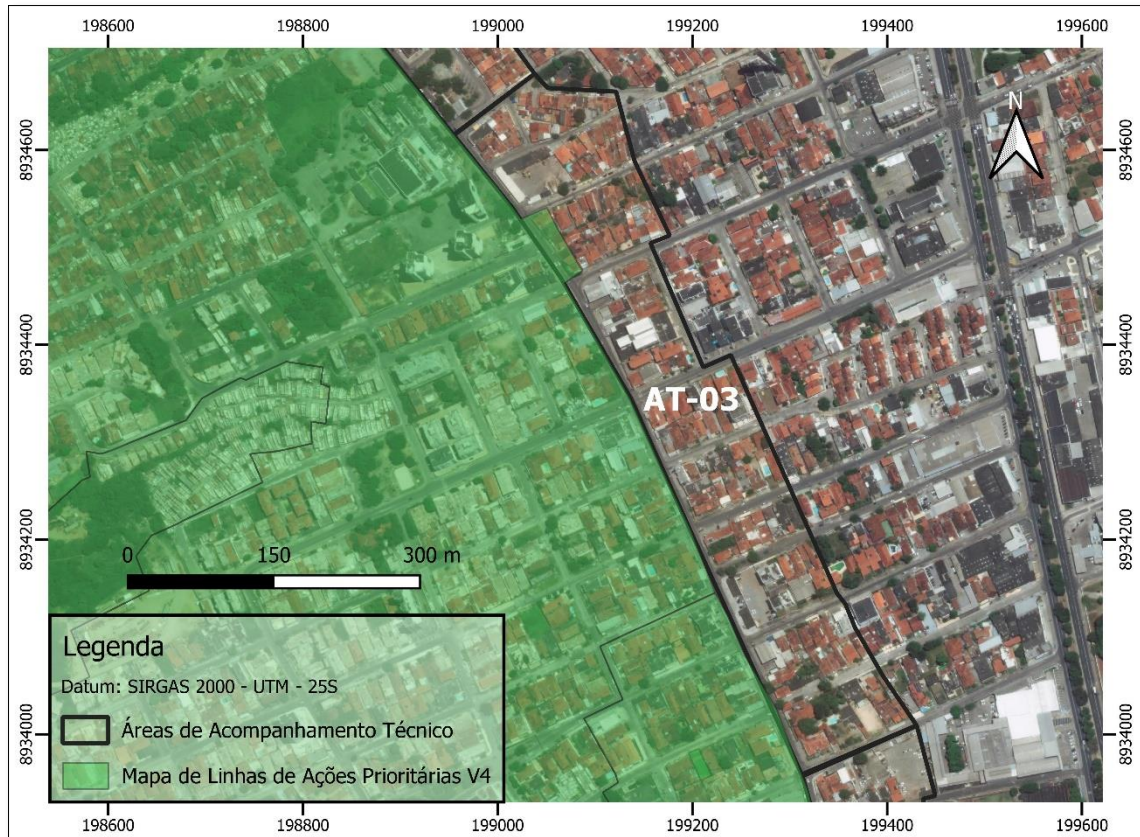


**Foto 9:** Rachadura horizontal em parede externa onde foi identificado recalque possivelmente relacionado ao sumidouro escavado imediatamente ao lado.

Nas áreas mapeadas da AT-02 não foram observados danos nos elementos de infraestrutura urbana.

### 3.2 Área de Acompanhamento Técnico-AT-03

A área de Acompanhamento Técnico 03 (AT-03) está localizada no bairro do Pinheiro, entre as vias Clarêncio Jucá e José Leão Rego Filho, delimitada pela Rua Prof. José da Silveira Camerino. Estende-se em torno de 100 metros na direção leste (**Figura 7**).



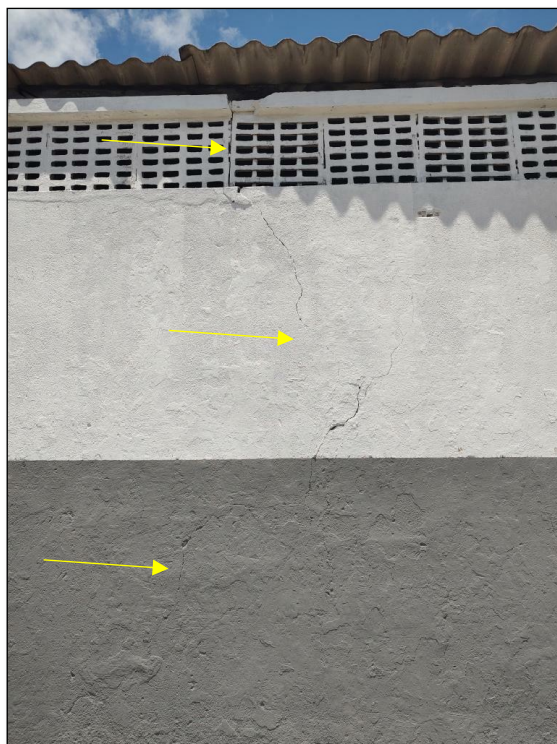
**Figura 7:** Polígono AT-03 da área de acompanhamento técnico.

A AT-03 situa-se integralmente no tabuleiro costeiro, domínio geomorfológico formado por uma vasta área plana a levemente ondulada, localizada sobre cotas médias de 50 m acima do nível do mar.

Um imóvel que vem sendo monitorado pelo Comitê Técnico foi revisitado no segundo semestre de 2023 para averiguação dos danos conhecidos e da ocorrência de possíveis novas patologias. Os danos conhecidos são trincas (**Fotos 10 a 15**) cujas propriedades direcionais inferidas entre os muros e orientação do recalque, alinham-se com o esperado para danos relacionados à margem da bacia de subsidência. No entanto, não foi observada propagação pelo pátio e vícios construtivos vinculados a esses danos também foram detectados. Diante desses elementos, o Comitê Técnico optou por manter como um ponto de monitoramento para as próximas atividades de campo.



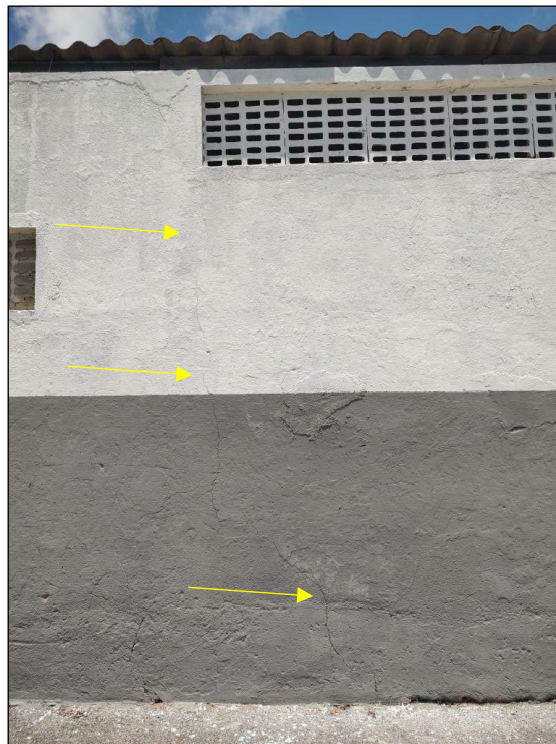
**Foto 10:** Trinca transpassante (setas amarelas) e vertical no muro norte do imóvel, visto da rua. Direção inferida 350° Az em relação ao dano da **Foto 11**.



**Foto 11:** Trinca transpassante (setas amarelas) e inclinada no muro sul do imóvel, visto da rua. Direção inferida 350° Az em relação ao dano da **Foto 10**. Nota-se ausência de elementos estruturais essenciais.



**Foto 12:** Trinca (setas amarelas) se propagando do topo até base da parede, vista do pátio. Direção inferida  $350^\circ$  Az em relação à trinca da **Foto 13**. É possível observar ausência de elementos estruturais para carregamento e distribuição de tensões além de apoio indevido do telhado.



**Foto 13:** Fissura (setas amarelas) inclinada no muro sul do imóvel, vista da rua. Direção inferida  $350^\circ$  Az em relação ao dano da **Foto 12**.



**Foto 14:** Fissura observada na parede norte, vista do pátio. Abertura máxima 0,4 mm. Na **Foto 15** pode-se observar que o monitoramento mostra que não houve evolução desde abril de 2023.



**Foto 15:** Trinca da **Foto 14** no mesmo local em que foi medida. Observa-se que o monitoramento mostra que não houve evolução desde abril de 2023.

Outros dois imóveis visitados apresentaram alguns danos expressivos para a região, porém localizados e atrelados à fatores construtivos e de manutenção. Em uma das construções foram identificadas trincas e rachaduras ao redor de uma caixa de gordura que está sofrendo afundamento (**Foto 16**) além de uma trinca horizontal (**Foto 17**) na parede da cozinha que fica ao lado da estrutura citada e aparenta estar sofrendo os efeitos do recalque localizado. Já no outro imóvel foram observadas rachaduras diagonais (**Fotos 18 a 20**) nas paredes de um quarto construído em balanço no primeiro andar e sem projeto de técnicos especializados. No térreo deste segundo imóvel citado não há qualquer indício de danos que pudesse estar relacionado à movimentação de solo.



**Foto 16:** Danos em pavimento onde há uma caixa de gordura que está gerando recalque localizado e afetando parede ao lado como evidenciado na **Foto 17**.



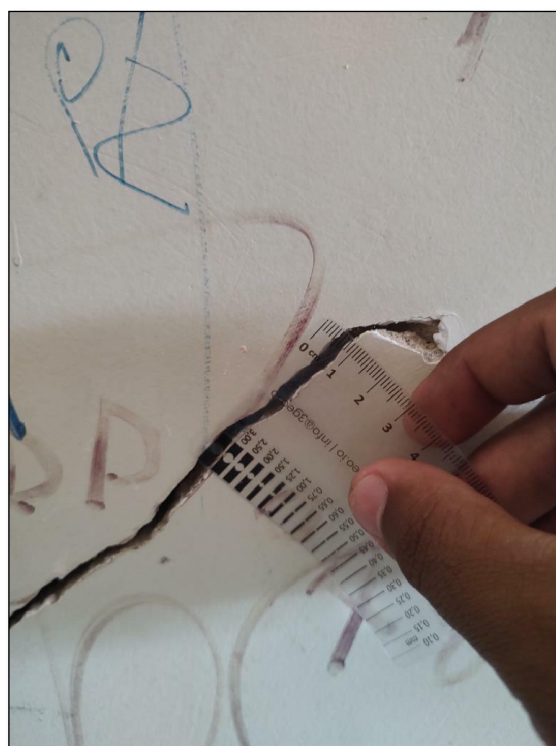
**Foto 17:** Trinca horizontal (seta amarela) em parede localizada ao lado da caixa de gordura da Foto 16.



**Foto 18:** Rachadura diagonal na parede do quarto do primeiro andar se propagando da janela até a base da parede. Direção inferida 20º Az em relação à rachadura da Foto 19. Indicando recalque para noroeste (seta azul).



**Foto 19:** Rachadura diagonal na parede oposta do dano da **Foto 18**. Direção inferida 20° Az em relação à rachadura da **Foto 18**. Indicando recalque para noroeste (seta azul).



**Foto 20:** Rachadura da **Foto 19** no detalhe. Abertura máxima 3,5 mm.

Nas construções da AT03 foram observados diferentes tipos de vícios construtivos atrelados aos danos identificados. Alguns exemplos que podem ser

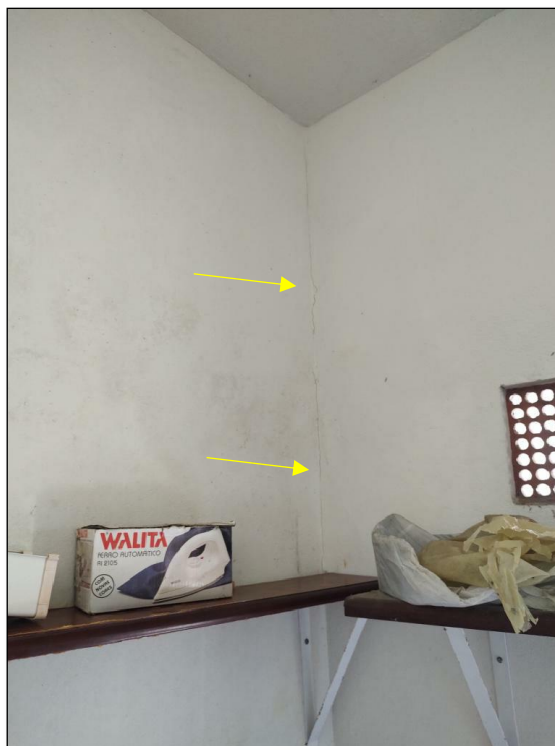
citados são a ausência de vergas e contravergas (**Foto 21**) em estruturas como janelas e portas e posicionamento de caixa d'água em local indevido gerando sobrecarga na alvenaria (**Foto 22 e 23**). Dentre outros fatores comumente observados na área e que também contribuem para a degradação e geração de danos dos imóveis são infiltrações severas (**Foto 24**) e oxidação da armadura (**Foto 25**) dos elementos estruturais.



**Foto 21:** Fissura (seta amarela) se propagando da janela pela parede. É possível observar a ausência de vergas e contravergas para distribuição das tensões.



**Foto 22:** Anexo construído em alvenaria autoportante com caixa d'água posicionada em local que está gerando sobrecarga nas paredes.



**Foto 23:** Fissura vertical na junção de paredes do anexo da **Foto 22**.



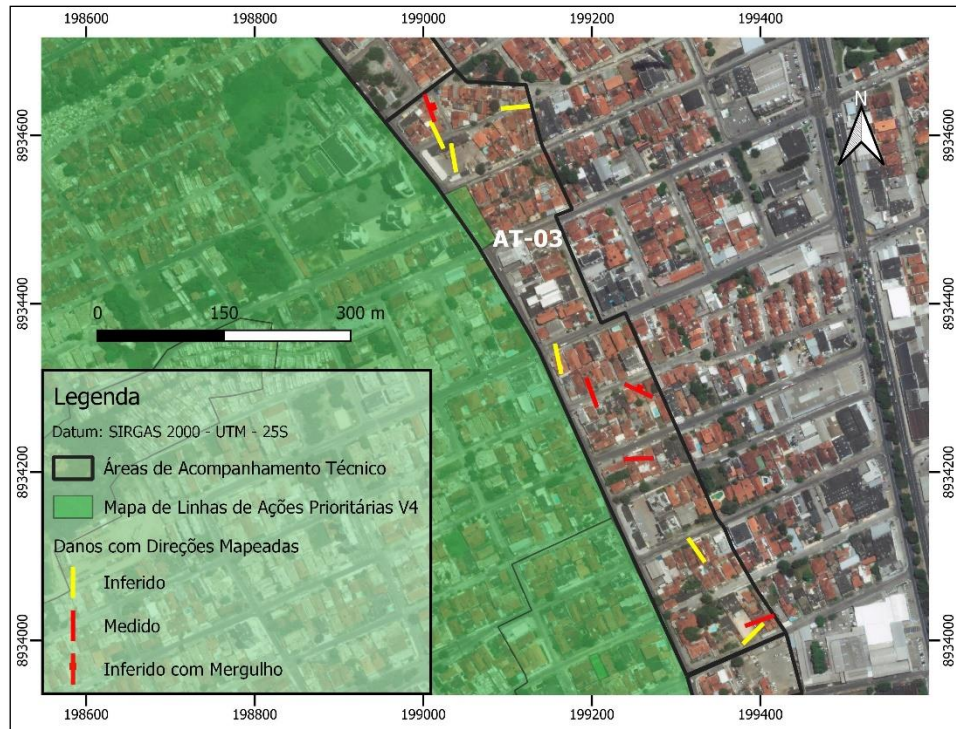
**Foto 24:** Teto e paredes danificadas devido às consequências de infiltração severa sem manutenção.



**Foto 25:** Pilar danificado devido a oxidação da armadura gerando estufamento.

A maioria das construções inspecionadas possui estrutura de alvenaria autoportante com blocos cerâmicos vazados. As coberturas são predominantemente compostas por estruturas de madeira, às vezes suportadas por lajes com telhas cerâmicas. Não foram identificadas áreas suscetíveis a inundações ou com entornos propensos a esse tipo de evento. A rede de esgoto abrange aproximadamente um terço das propriedades inspecionadas, enquanto fossas e sumidouros compõem o restante do sistema sanitário local. O estado de conservação dos imóveis na AT-03 supera o observado nas AT-01 e AT-02 em visitas passadas. As principais patologias identificadas estão presentes em residências que não se enquadram nas características mencionadas. Devido a essas particularidades, os danos mapeados, com orientações compatíveis com o esperado em relação à subsidência, deverão permanecer sob monitoramento contínuo.

Os danos mapeados com direções desde o primeiro semestre de 2021 na AT-03 podem ser observados na **Figura 8**.

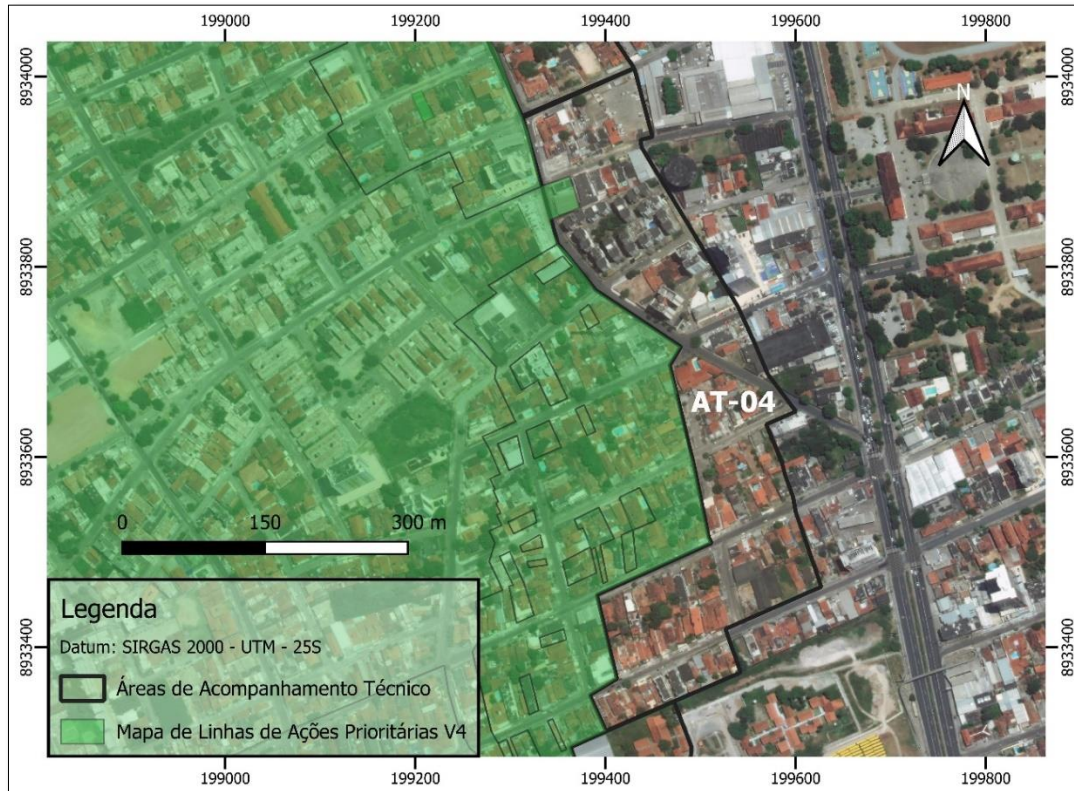


**Figura 8:** Mapa de danos com direções mapeadas da AT-03.

Nas áreas mapeadas da AT-03 não foram observados danos nos elementos de infraestrutura urbana.

### 3.3 Área de Acompanhamento Técnico-AT-04

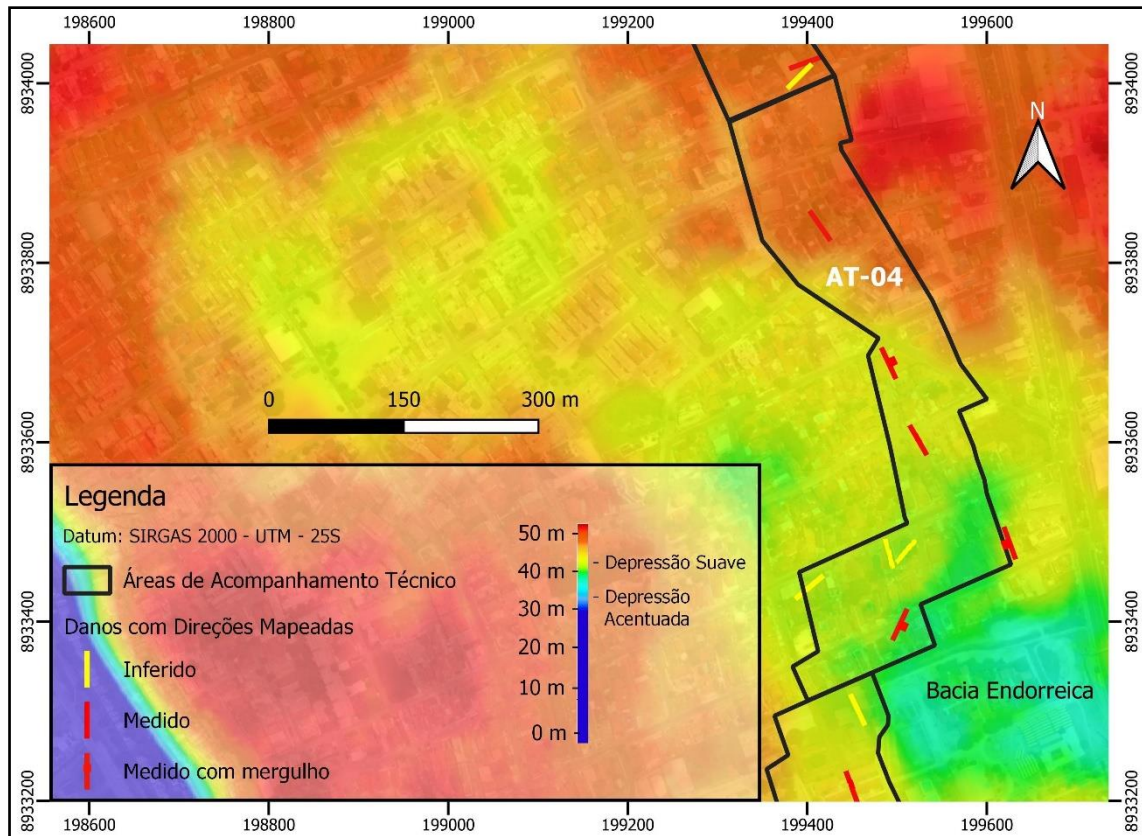
A área de Acompanhamento Técnico 04 (AT-04) (**Figura 9**) situa-se no bairro do Pinheiro e é representada por um polígono paralelo à Avenida Fernandes Lima, com direção principal NW-SE.



**Figura 9:** Polígono AT-04 da área de acompanhamento técnico.

A unidade geomorfológica no qual a AT-04 está integralmente localizada é chamada tabuleiro costeiro, caracterizado como uma extensão de terreno plano a levemente sinuoso posicionado a altitudes superiores em relação à laguna.

Os danos mais expressivos identificados na AT-04 estão localizados em uma área restrita, de baixo topográfico no meio do tabuleiro costeiro e caracterizada como uma bacia endorreica e sua região de borda, evidenciada no mapa hipsométrico (**Figura 10**).



**Figura 10:** Mapa Hipsométrico com destaque para a bacia endorreica (em azul e verde), que representa um baixo topográfico em relação às áreas adjacentes do tabuleiro.

Em dois locais foi possível observar novamente a ocorrência dos danos possivelmente relacionados ao contexto topográfico citado anteriormente, visto que esses imóveis estão inseridos nessa área abaciada e seus entornos imediatos.

No primeiro imóvel, trincas (**Fotos 26 e 27**) com indicação de recalque para a bacia endorreica e direção inferida foram vistoriadas nas paredes do banheiro. Em outro cômodo, localizado ao lado do banheiro, também foi possível observar trincas horizontais e inclinadas na base da parede e leve afundamento do piso induzindo descolamento (**Foto 28**).



**Foto 26:** Trinca (indicada pela seta amarela) diagonal escalonada em paredes do banheiro, com direção 60° Az e indicando recalque diferencial para o sentido da bacia endorreica (indicado pela seta azul).

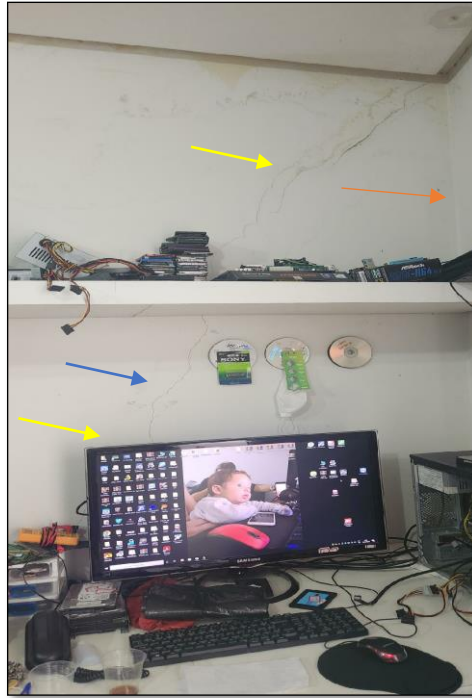


**Foto 27:** Trinca da Foto 26 no detalhe. Abertura de 1 mm.



**Foto 28:** Fissuras e trincas (seta amarela) na parede e leve afundamento (elipse amarela) do pavimento.

No segundo imóvel, um escritório, alvo de monitoramento do Comitê, foi revisitado durante as atividades do segundo semestre de 2023. Trincas foram observadas no interior do imóvel, assim como, na parede do lado externo no quintal. O dano (**Fotos 29 e 30**) na sala do escritório vem sendo acompanhado e possui características direcionais parcialmente coincidentes com o esperado tanto para a borda da bacia de subsidência, quanto para a bacia endorreica e apresenta evolução em relação à campanha anterior. Já na parte externa uma trinca (**Fotos 31**) vistoriada se propaga de uma janela sem elementos estruturais essenciais com tipologia inclinada no início, passando para a horizontal. Uma fissura (**Fotos 32 e 33**) incipiente horizontal também foi observada em um pilar. Outro dano verificado na parte externa foi o descolamento (**Foto 34**) de uma parte do muro em relação a parede externa. Não foi identificada propagação contínua dos danos citados entre cômodos ou elementos urbanos.



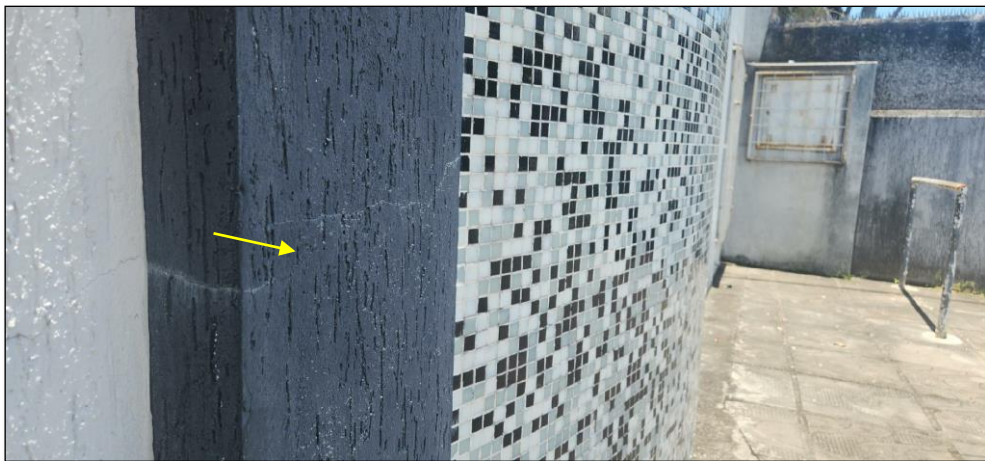
**Foto 29:** Trinca diagonal (indicada pelas setas amarelas), indicando possível recalque diferencial (sentido indicado pela seta laranja). Seta azul indicando detalhe da **Foto 30**.



**Foto 30:** Trinca da **Foto 29**, no detalhe, monitorada ao longo do tempo. Abertura máxima de 0,65 mm. Apresentou evolução de 1,5 mm relação ao semestre anterior.



**Foto 31:** Fissura (seta amarela) se propagando da janela pela parede externa com tipologia inicialmente inclinada e se tornando horizontal. Nota-se a ausência de elementos estruturais essenciais na janela.



**Foto 32:** Fissura (seta amarela) incipiente com tipologia horizontal identificada em pilar.



**Foto 33:** Fissura (seta amarela) incipiente da **Foto 32** no detalhe. Abertura máxima de 0,3 mm.



**Foto 34:** Dano (linha amarela) entre muro e parede externa gerando descolamento das estruturas. Possível ausência de amarração.

As patologias vistoriadas e citadas acima apresentam, em maioria, direções e sentidos de recalque coincidentes com a inclinação associada à bacia endorreica, além de estarem inseridos na região da mesma, indicando que eles estão, aparentemente, relacionados aos aterros não compactados feitos para minimizar inundações devido a topografia local.

A área situada no âmbito da bacia endorreica é regularmente sujeita a inundações durante os meses chuvosos por se tratar de um baixo topográfico. Consequentemente, é frequente a ocorrência de danos relacionados ao excesso de umidade, como a deterioração das bases das paredes (**Foto 35**), devido à capilaridade na zona úmida do solo aliada à falta de impermeabilização eficaz nas estruturas e submersão local causada pelo acúmulo de água. Essa característica periódica de alagamento tende a acelerar a erosão subsuperficial em áreas expostas e a gerar acomodações devido à saturação do aterro, que é lançado sem compactação, aumentando a instabilidade no subsolo (**Foto 36**).



**Foto 35:** Parede danificada relacionada ao excesso de umidade. Além de ficar exposta à chuva, sofre também com a ascensão da umidade por capilaridade da água, a partir da zona de umidade do solo agravada por submersão parcial em períodos de alagamentos.



**Foto 36:** Degradação da parede relacionado a alagamentos periódicos. No local onde o pavimento está danificado, infiltram águas pluviais contribuindo para a erosão subsuperficial e acomodações por saturação de aterro não compactado.

Assim como nas demais AT's, também foram identificados vícios construtivos e ausência de manutenção responsáveis por algumas patologias observadas nos imóveis. Apoio do telhado direto na parede (**Foto 37**), ausência de amarração entre paredes (**Foto 38**) e oxidação da armadura (**Foto 39**) em elementos estruturais são alguns exemplos que podem ser citados.



**Foto 37:** Fissura vertical (seta amarela) em parede relacionado à sobrecarga pontual do apoio do telhado.



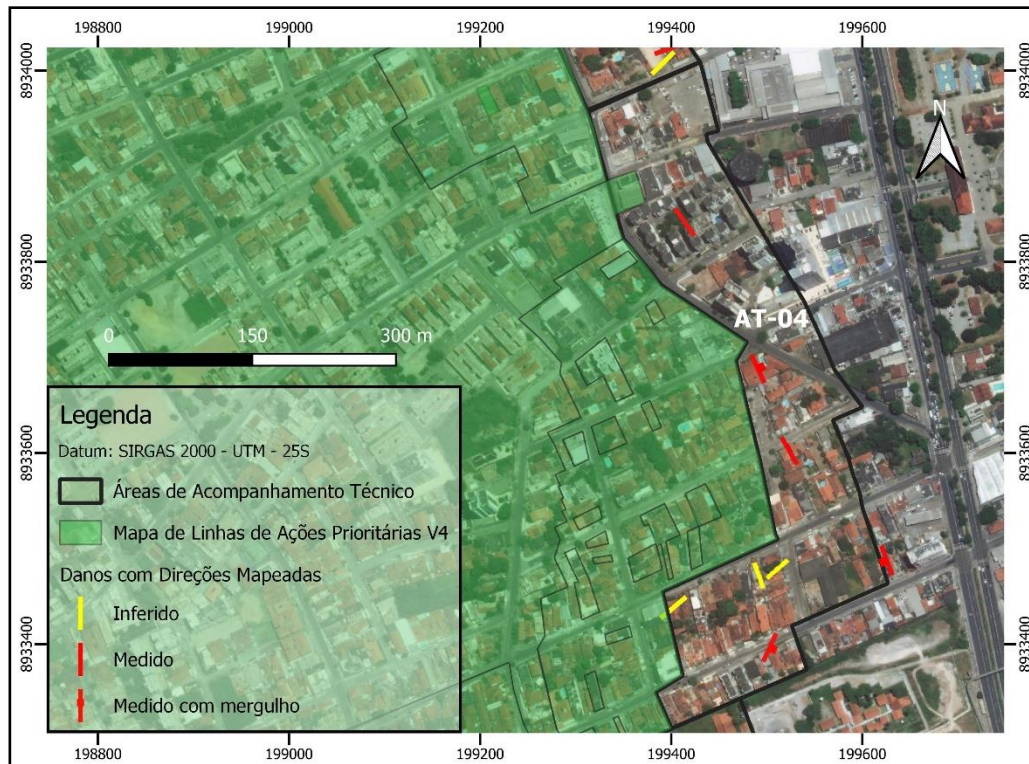
**Foto 38:** Fissura (indicada pela linha) vertical na junção de paredes sem a devida amarração.



**Foto 39:** Oxidação da armadura responsável pelo estufamento e consequentes danos na estrutura.

A tipologia construtiva observada nos imóveis inspecionados foi a utilização de alvenaria autoportantes com bloco de cerâmica vazado e telhados com estrutura de madeira, por vezes apoiado sobre laje. A maioria das estruturas de saneamento identificadas consiste em sistemas de fossas e sumidouros, e nenhuma das construções mapeadas foi construída em áreas de escavação ou aterro. Similarmente às áreas AT-03 e AT-05, essa região possui edificações de com melhor padrão construtivo em comparação com as demais AT's. Dessa forma, os imóveis com danos que apresentam direções condizentes com a bacia de subsidência continuarão em monitoramento.

As orientações dos danos medidos e inferidos podem ser observadas na **Figura 11**.

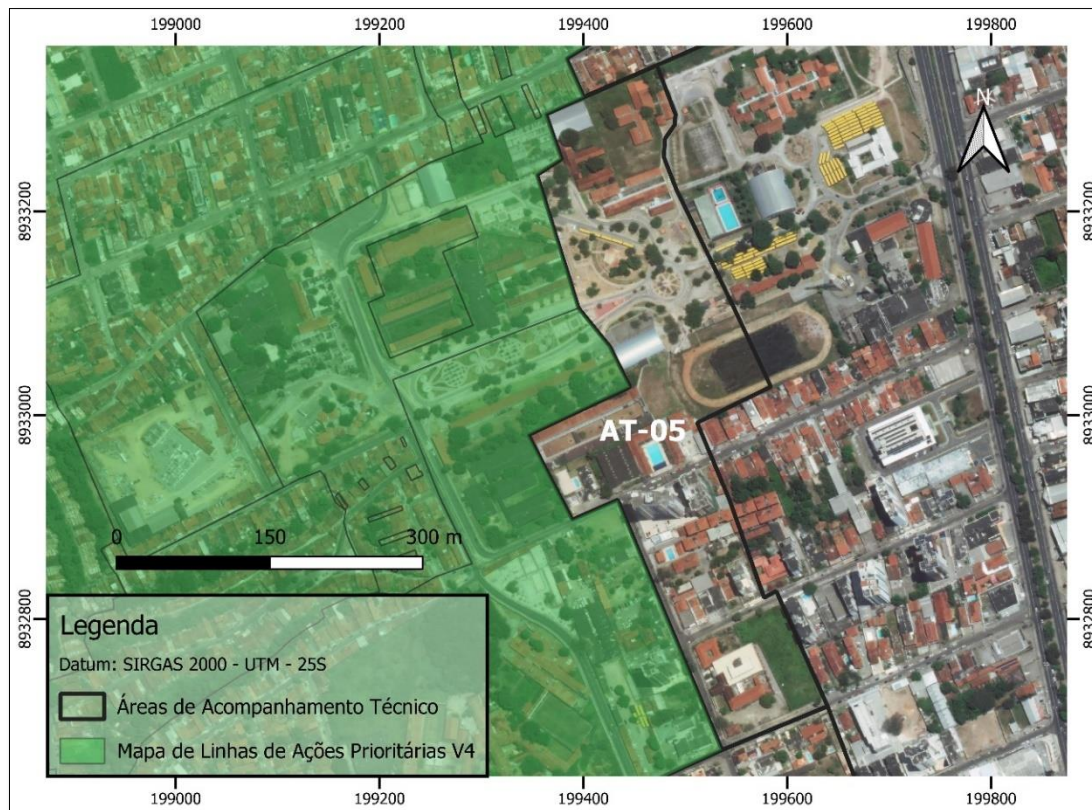


**Figura 11:** Mapa de danos com direções mapeadas da área AT-04.

Nas áreas mapeadas da AT-04 não foram observados danos nos elementos de infraestrutura urbana.

### 3.4 Área de Acompanhamento Técnico-AT-05

A região designada como Acompanhamento Técnico 05 (**Figura 12**) engloba uma porção do bairro do Farol e é caracterizada por um polígono alongado em direção NNW-SSE, situada no sudeste da área de acompanhamento técnico do CT. Uma extensa área do Centro de Estudos e Pesquisas Aplicadas (CEPA) ocupa uma grande parte da AT-05.



**Figura 12:** Polígono AT-05 da área de acompanhamento técnico.

A AT-05 abrange uma região integralmente inserida no contexto geomorfológico do tabuleiro costeiro. As cotas são superiores a 45 m acima do nível do mar, sem grande variação.

Os danos identificados durante as atividades de campo foram observados em alguns locais em escolas pertencentes ao CEPA – Centro Educacional de Pesquisa Aplicada – (embora o estado de conservação na maioria de suas dependências seja de regular a bom), na ADEFAL – Associação dos Deficientes Físicos de Alagoas – e na garagem de um edifício. Essas patologias foram interpretadas como fruto de vícios construtivos além de deterioração devido à falta de manutenção e reformas mal executadas.

Nas construções pertencentes ao CEPA, foram identificados problemas com fissuramento na laje agravado por infiltração (**Fotos 40 e 41**), fissuras

horizontais no topo de uma parede (**Foto 42**), deslocamento localizado em cerâmica devido a dilatação (**Foto 43 e 44**) além de cobogó danificado (**Foto 45**) no corredor de uma das escolas vistoriadas. Os danos citados apresentam direções aleatórias quando passíveis de medição.



**Foto 40:** Fissuramento (setas amarelas) na laje, agravada por infiltrações (elipses azuis) se propagando pela parede como evidenciado na **Foto 41**.



**Foto 41:** Continuação da fissura (setas amarelas) da **Foto 40**, se propagando pela parede. Elipse azul indicando ponto de infiltração.



**Foto 42:** Fissuras horizontais incipientes (setas amarelas) se propagando pelo topo da parede de uma sala de aula.



**Foto 43:** Fissura e deslocamento (setas amarelas) localizado em cerâmica relacionado à dilatação.



**Foto 44:** Danos da **Foto 43** no detalhe.



**Foto 45:** Cobogó danificado com trincas aparentes. Possível problema com a distribuição de tensões devido a estrutura vazada.

As patologias observadas na ADEFAL foram fissuras (**Fotos 46 a 49**) que ocorrem pelo piso de granilite com diferentes direções de propagação e, em sua maioria, restritas ao pavimento. Aparentemente esses danos têm conexão com

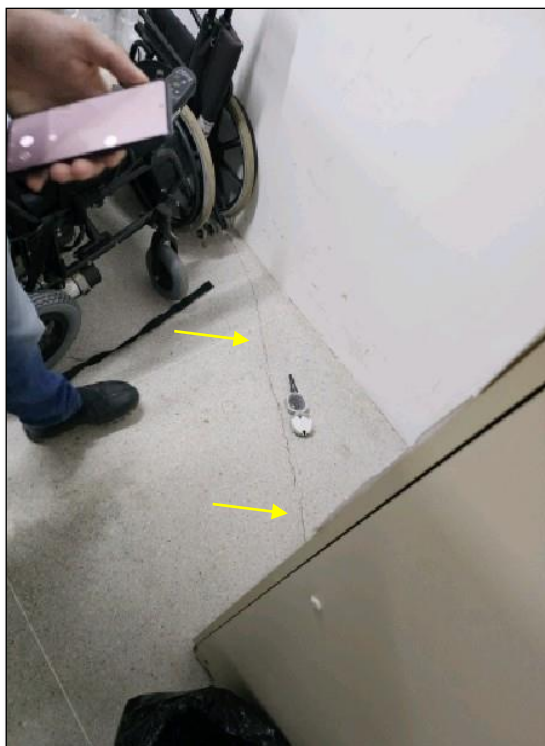
reforma mal executada. De acordo com os responsáveis pela edificação, o complexo foi inaugurado aproximadamente há 40 anos e passou por expansões ao longo do tempo. O piso de granilite mencionado foi instalado sobre um piso antigo, sem que fosse realizado o preparo e nivelamento adequado para recebê-lo. Esse tipo de pavimento quando não aplicado de forma correta tende a fissurar devido a sua fragilidade. Também foram identificadas fissuras verticais (**Fotos 50 e 51**), sem indícios de recalque, em algumas paredes do edifício. Pontos de infiltração são comuns em diversos cômodos vistoriados.



**Foto 46:** Fissura (indicada pelas setas amarelas) no piso de granilite com direção de propagação de aproximadamente 340° Az.



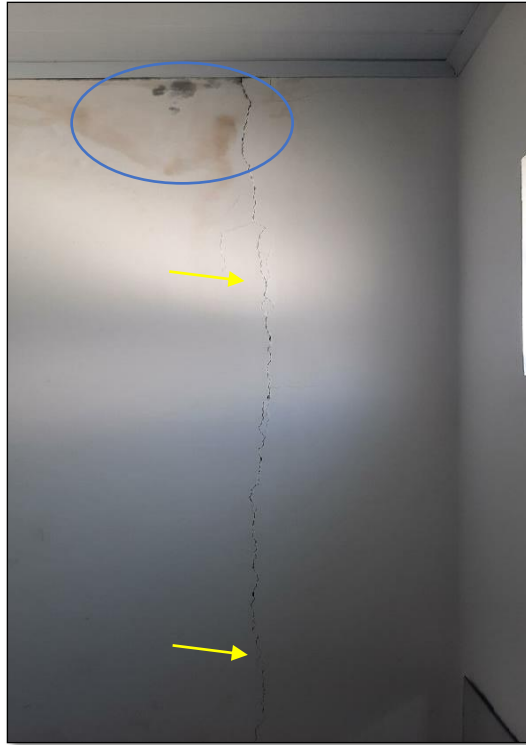
**Foto 47:** Fissura no piso de granilite com direção de propagação de aproximadamente 340° Az no detalhe.



**Foto 48:** Fissura (setas amarelas) no piso de granilite com direção de propagação de aproximadamente 70° Az.



**Foto 49:** Fissura no piso de granilite com direção de propagação de aproximadamente 70° Az no detalhe.

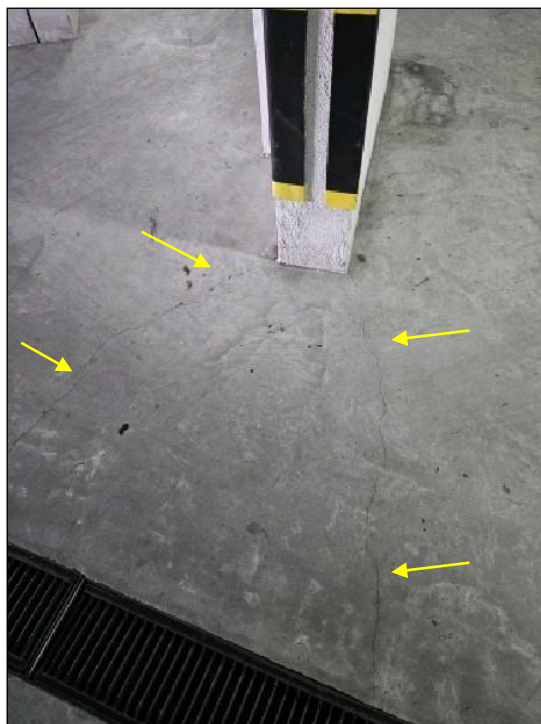


**Foto 50:** Fissura vertical (setas amarelas) se propagando em parede danificada por infiltração (elipse azul). Não há continuidade de propagação para o pavimento.



**Foto 51:** Fissura vertical incipiente (setas amarelas) se propagando partir do ar-condicionado em parede danificada por infiltração (elipse azul). Não há continuidade de propagação para o pavimento.

Uma garagem situada no subsolo de um edifício foi vistoriada pelo Comitê Técnico e foram constatadas algumas fissuras (**Fotos 52 e 53**) com direções diversas no pavimento. Na parte externa, algumas pastilhas em muretas e vigas, apresentam descolamento (**Fotos 54 e 55**) devido à dilatação e oxidação interna. As fissuras da garagem não apresentaram propagação contínua e estão restritas ao pavimento.



**Foto 52:** Fissuras (setas amarelas) com diferentes direções se propagando pelo pavimento a partir da coluna.



**Foto 53:** Fissuras (setas amarelas) com diferentes direções se propagando pelo pavimento a partir da coluna. Essas fissuras e coluna não são as mesmas da **Foto 52**. Não há padrão direcional nesses danos.



**Foto 54:** Descolamento (elipse amarela) nas pastilhas em exposição contínua ao sol que possivelmente agravou a dilatação do material.

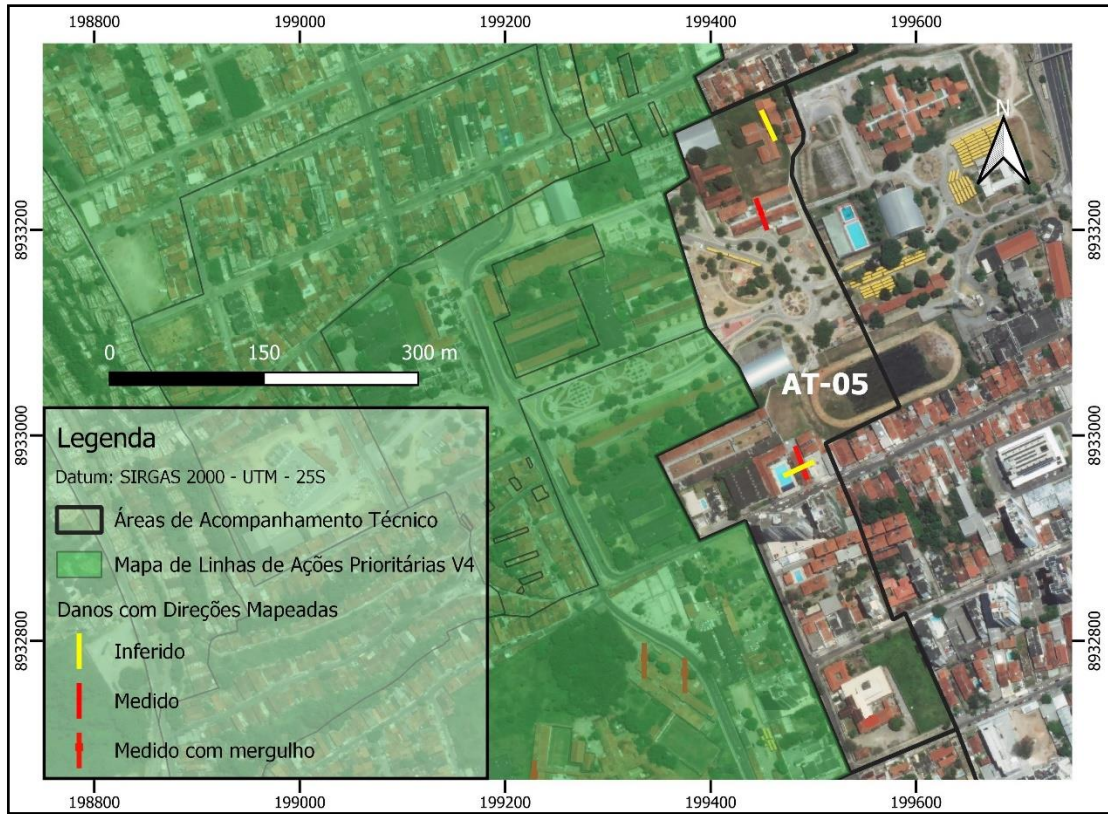


**Foto 55:** Pastilhas danificadas (elipse amarela) em viga que está sofrendo oxidação interna induzindo um estufamento na estrutura.

O padrão construtivo dos imóveis na AT-05 pode ser caracterizado como regular a bom, semelhante ao observado nas construções das AT-03 e AT-04. A tipologia estrutural mais comum é em concreto armado. Os tipos de cobertura mais comuns são estruturas em madeira ou metálica, por vezes apoiadas sobre laje. Nenhum dos imóveis vistoriados está inserido em áreas inundáveis. A estrutura sanitária é composta predominantemente por fossa/sumidouros e rede de esgoto.

Não foram identificadas trincas em elementos da estrutura urbana nas ruas e vias da AT-05 que pudessem remeter a direções associadas à bacia de subsidência.

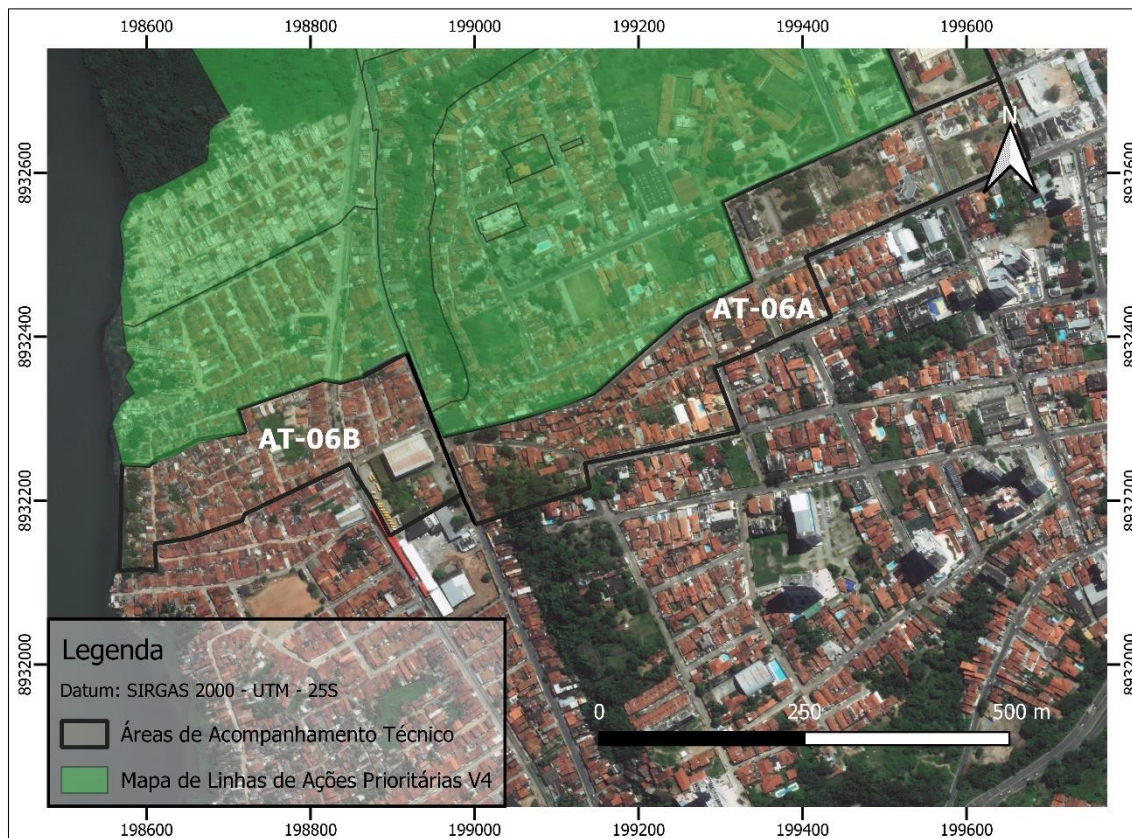
Os danos com direções mapeadas podem ser observados na **Figura 13**.



**Figura 13:** Mapa de danos com direções mapeadas da área AT-05.

### 3.5 Área de Acompanhamento Técnico-AT-06

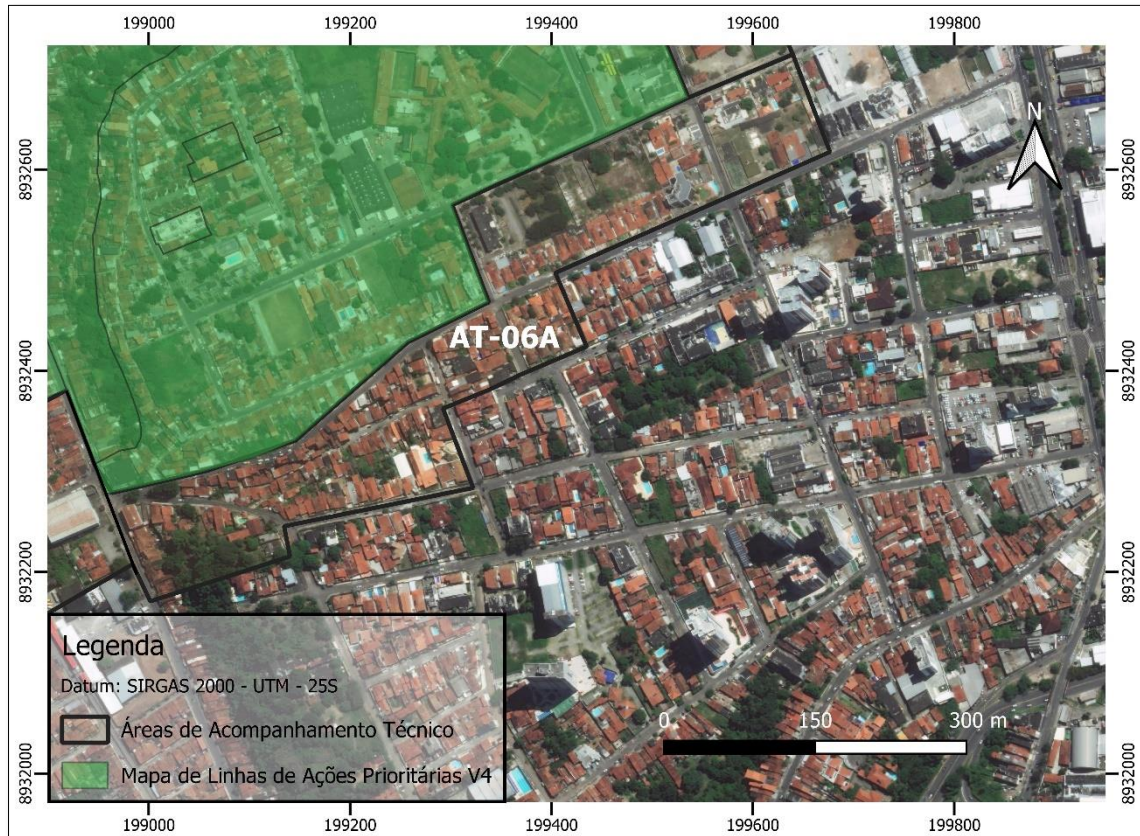
A área de Acompanhamento Técnico AT-06 foi dividida em duas subáreas, a AT-06A localizada na porção leste e a AT-06B na porção oeste (**Figura 14**). O objetivo dessa subdivisão foi abordar o domínio geomorfológico e os padrões construtivos característicos de cada localidade e assim facilitar o entendimento das patologias encontradas. Como citado anteriormente, apenas a AT-06A será abordada neste relatório.



**Figura 14:** Polígono AT-06 da área de acompanhamento técnico com suas subdivisões.

### 3.5.1 Área de Acompanhamento Técnico-AT-06A

A área de Acompanhamento Técnico AT-06A (**Figura 15**) abrange partes do bairro do Farol limitando-se a oeste na base da Ladeira José C. da Silva, na rua General Hermes, em frente ao Ginásio Tenente Madalena. O hospital Portugal Ramalho é uma referência na região.



**Figura 15:** Polígono AT-06A da área de acompanhamento técnico.

A área mapeada na AT-06A encontra-se em dois terrenos geomorfológicos distintos, embora estejam diretamente ligados. A leste da rua Vereador José Lúcio de Melo, encontra-se o tabuleiro costeiro, uma região plana com cotas variando entre 45 m e 50 m acima do nível do mar. Por outro lado, desde a base da Ladeira José C. da Silva até a rua Vereador José Lúcio de Melo, a paisagem geomorfológica apresenta áreas de maior declividade que conectam o tabuleiro à planície flúvio-lagunar, conhecida como encosta do tabuleiro.

As construções inspecionadas na AT-06A geralmente apresentam um padrão de construção de regular a bom, principalmente, na área do tabuleiro costeiro, semelhante ao observado nas AT-03, AT-04 e AT-05. A maioria desses imóveis é feita em alvenaria autoportante ou concreto armado, com cobertura de madeira ou laje. Em relação à rede sanitária, constata-se um predomínio de fossa/sumidouros. É incomum encontrar imóveis localizados em áreas suscetíveis a inundações ou com entornos inundáveis.

Os imóveis com padrão construtivo mais elevado estão localizados no tabuleiro costeiro, a leste da rua Vereador José Lúcio de Melo, com topografia plana e sem áreas inundáveis. Nessa região, durante as atividades de vistoria não foram encontrados danos significativos, apenas patologias derivadas de vícios construtivos (**Fotos 56 e 57**) e falta de manutenção relacionado ao acúmulo de umidade (**Foto 58**).



**Foto 56:** Fissura de descolamento entre muro e parede construídos sem a devida amarração.

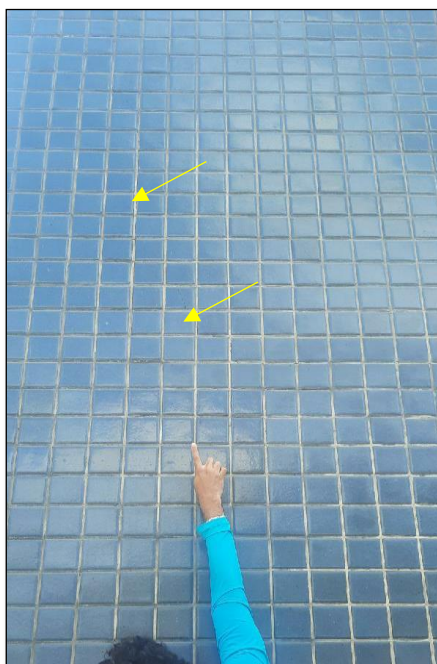


**Foto 57:** Apoio do telhado direto sobre a parede gerando fissuras (indicadas pelas setas amarelas) devido à sobrecarga pontual.



**Foto 58:** Infiltração severa gerando danos em parede sem a devida manutenção.

A Superintendência Estadual dos Correios de Alagoas foi um local revisitado durante as atividades do segundo semestre de 2023. Alguns danos foram identificados em suas dependências internas e em parte da fachada externa do edifício principal. Na fachada externa foi vistoriada uma fissura transpassante (**Fotos 59 e 60**) que o responsável pela recepção, disse que já existiria há muitos anos. Na mesma estrutura, mas na parte ao lado, há um descolamento das pastilhas onde ocorre outro fissuramento (**Foto 61**).



**Foto 59:** Fissura transpassante (indicada pelas setas amarelas) no rejunte e na própria pastilha na fachada do prédio principal da Superintendência dos Correios.



**Foto 60:** Fissura vertical transpassante (setas amarelas) da **Foto 59**, na parte de trás da parede.



**Foto 61:** Fissura vertical se propagando pelo rejunte e pela pastilha em si (indicada pela seta amarela), mas de forma incipiente.

Nos cômodos do edifício foram vistoriadas fissuras e trincas (**Fotos 62 a 66**) no piso em três salas vizinhas apresentando direção nordeste de propagação, sendo esta, próxima à direção esperada para danos relacionados à borda de subsidência nessa região. A parede norte-sul que divide a parte interna da parte

externa do prédio apresenta trincas transpassantes (**Fotos 67 a 69**) na porção abaixo das janelas nas mesmas três salas e alinhadas com os danos das **Fotos 62 a 66**. Esses fissuramentos nos pisos das salas estão acompanhando as linhas de colunas de sustentação da construção. No primeiro pavimento da mesma construção não foram observados danos similares.



**Foto 62:** Trincas se propagando do piso da sala 01 para a parede. Direção 65° Az. O fato de a trinca apresentar abertura maior na parte de cima, em relação a sua base, indica tombamento para o sentido do lado direito da foto.



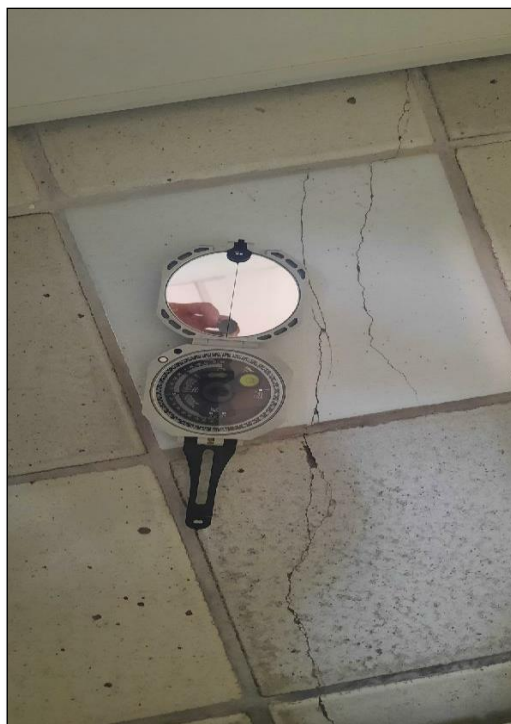
**Foto 63:** Trincas (indicadas pelas setas amarelas) se propagando pelo piso da sala 02. Direção 65° Az.



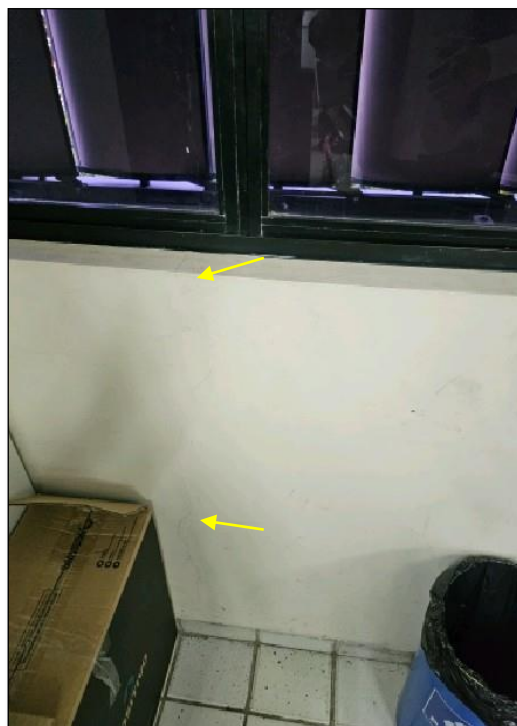
**Foto 64:** Trincas da **Foto 63** no detalhe.



**Foto 65:** Fissura se propagando pelo piso da sala 03. Direção 65° Az.



**Foto 66:** Fissura da **Foto 65** no detalhe.



**Foto 67:** Fissura (indicada pelas setas amarelas) se propagando pela parede até a janela localizada na sala 01.



**Foto 68:** Fissura (indicada pelas setas amarelas) transpassante se propagando pela parede até a janela localizada na sala 02.



**Foto 69:** Fissura transpassante (indicada pelas setas amarelas) se propagando pela parede até a janela.

Não foi observado recalque aparente nas dependências da Superintendência dos Correios ou propagação dos danos para os elementos urbanos adjacentes, contudo a quantidade de danos e seu padrão direcional, repetitivo e parcialmente coincidente com o esperado para danos associados à borda de bacia de

subsidiência foram fatores que embasaram o Comitê Técnico a definir essa localidade como um ponto de monitoramento.

A região inserida no contexto geomorfológico da encosta do tabuleiro (**Fotos 69 a 72**) ao longo da ladeira José C. da Silva e alguns becos paralelos foi o local onde os danos mais expressivos foram mapeados (**Figuras 16 e 17**). Essa área é caracterizada por imóveis de baixo padrão construtivo sob corte e aterro em áreas de risco de deslizamentos de terra. O declive acentuado combinado com altos índices pluviométricos comumente geram erosão na frente da escarpa provocando movimentações rasas de massa que geram fissuras, trincas e rachaduras (**Fotos 73 a 77**) nas construções. Esses danos apresentam direção alinhada com a crista da encosta/direção do vale, enquanto o recalque diferencial ocorre no sentido de caimento da encosta/fundo do vale.



**Foto 69:** Vista da encosta do tabuleiro para a planície flúvio-lagunar.



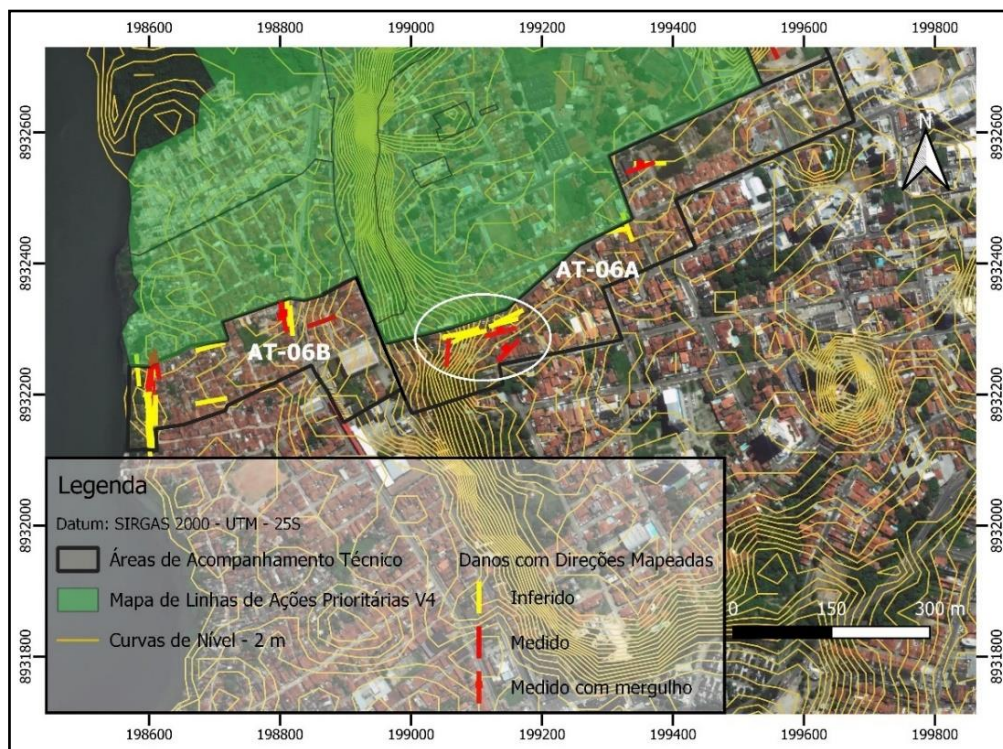
**Foto 70:** Vista da encosta ao longo da ladeira José C. da Silva, onde se concentram os danos observados na AT-06A. (Fonte: Google Earth).



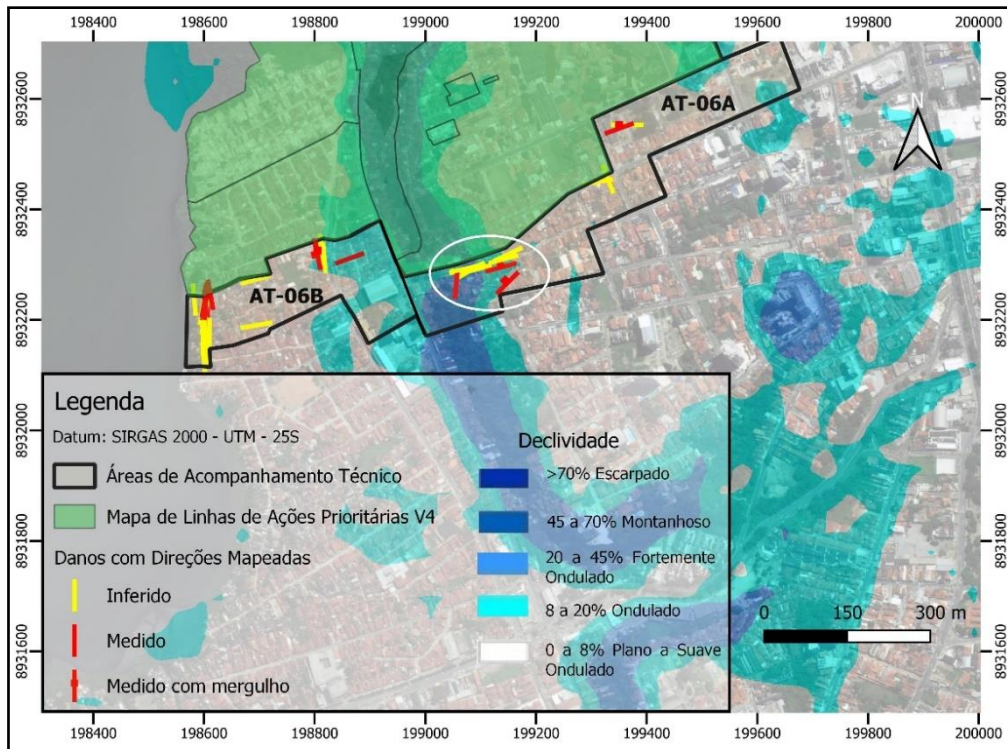
**Foto 71:** Vista de imóveis construídos em área de risco de deslizamento de encostas, com instabilidades rasas na AT-06A. Observa-se lona plástica no topo da encosta para proteção improvisada contra erosão e deslizamentos.



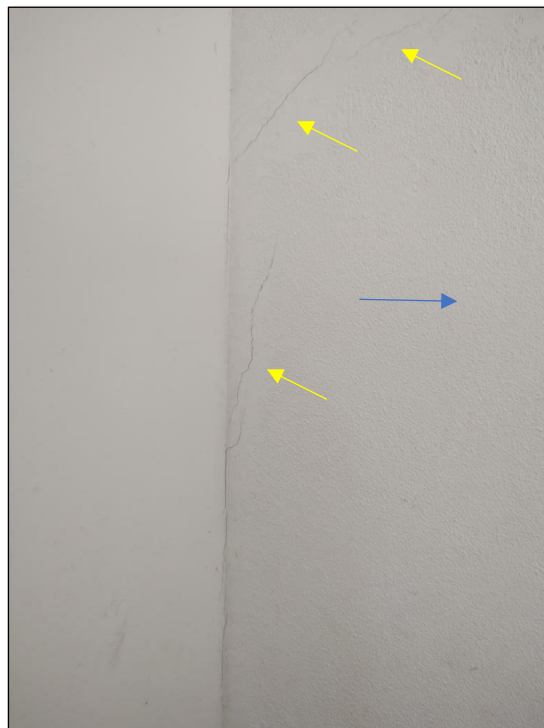
**Foto 72:** Vista do beco localizado no fundo do vale.



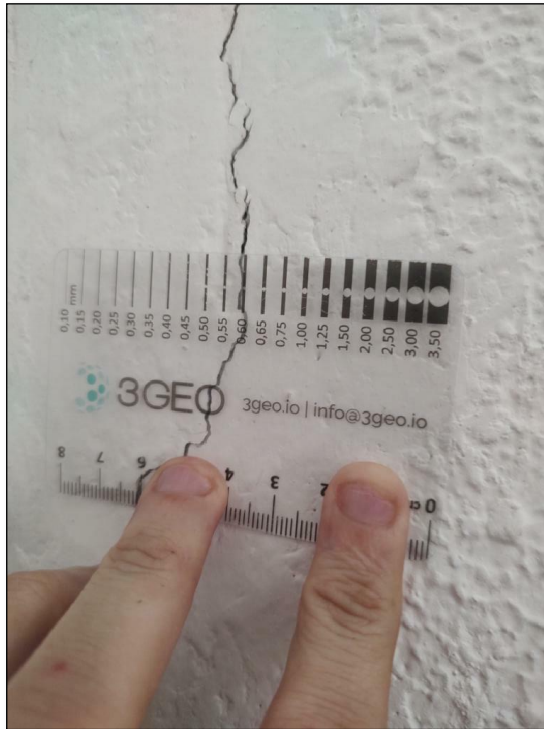
**Figura 16:** Danos com direções mapeadas mostrando propagação linear correlata às zonas da encosta com alta declividade indicadas pela elipse branca. Grande concentração de trincas relacionadas a recalque do terreno alinhadas com as curvas de nível da encosta. (Fonte da imagem: Google, 2021).



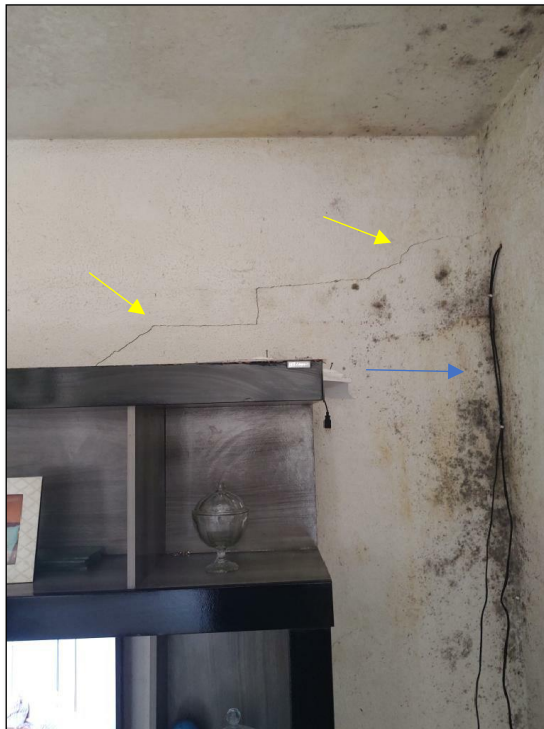
**Figura 17:** Mapa de declividade sobre imagem de satélite da AT-06. A elipse branca indica os danos na Ladeira José C. da Silva. Os dados topográficos utilizados para geração do raster de declividade foram os dados públicos SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, NASA). (Fonte da imagem: Google, 2021).



**Foto 73:** Fissuras inclinadas (indicadas pelas setas amarelas) com direção inferida aproximadamente E-W indicando possível recalque para o fundo do vale (sentido indicado pela seta azul).



**Foto 74:** Fissura da **Foto 73** no detalhe. Abertura de 0,6 mm.



**Foto 75:** Fissura inclinada escalonada (indicada pelas setas amarelas) com direção inferida aproximadamente E-W indicando possível recalque para o sentido de caimento da encosta (indicado pela seta azul).



**Foto 76:** Fachada externa de um imóvel apresentando rachadura transpassante (indicado pelas setas amarelas) indicando recalque para o sentido do caimento da encosta (indicado pela seta azul).



**Foto 77:** Rachadura transpassante (indicado pelas setas amarelas) na fachada externa de uma construção, indicando recalque para o sentido do caimento da encosta (indicado pela seta azul).

Alguns imóveis localizados no fundo do vale com entrada pelo beco da **Foto 72** apresentam patologias (**Fotos 78 a 80**) relacionadas à erosão em

subsuperfície e carreamento do leito do solo. É característico dessa área a percolação de águas pluviais em velocidade em épocas de chuvas intensas tanto em superfície quanto em subsuperfície, podendo ser agravado pela infiltração por caixas de passagem possivelmente danificadas, pelos danos existentes e/ou presença de fossas.



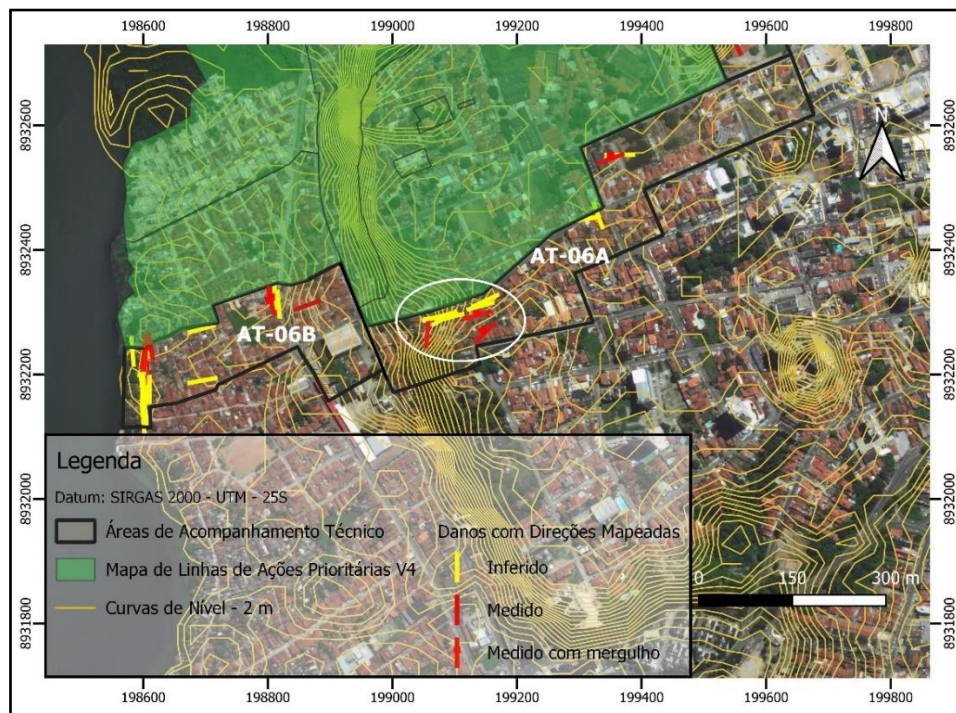
**Foto 78:** Pavimento danificado (elipse amarela) em área de percolação em alta velocidade de águas pluviais relacionado ao carreamento do leito do solo.



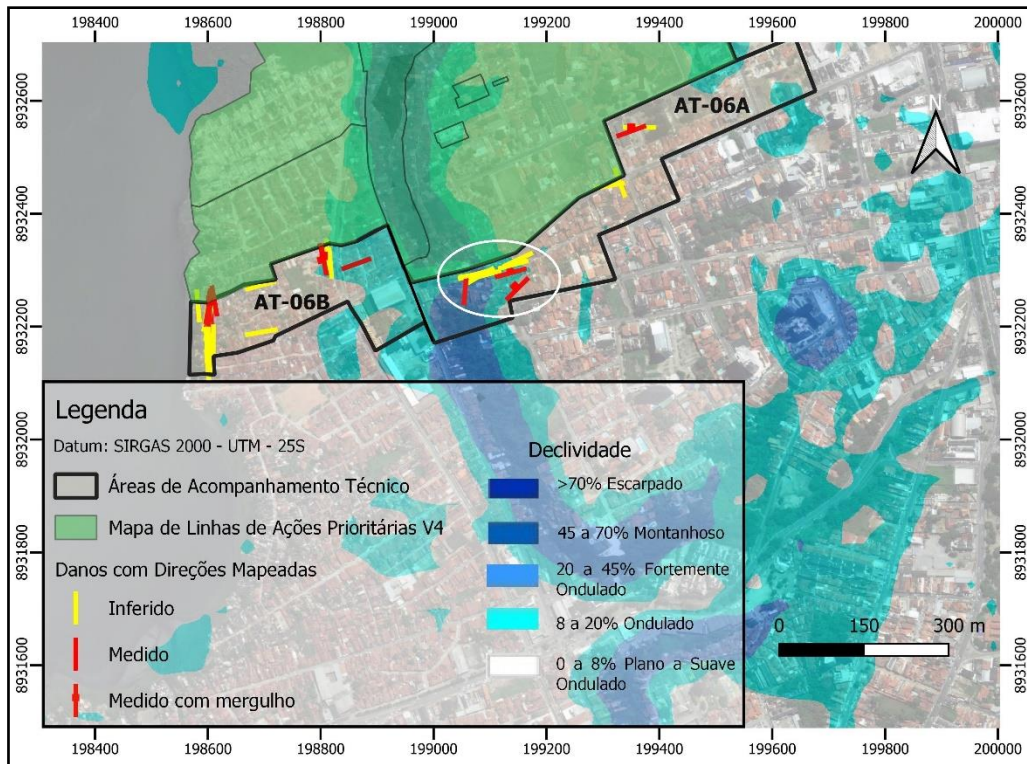
**Foto 79:** Afundamento de piso (elipse amarela) em casa localizada no fundo do vale. Moradora relatou danos na caixa de passagem e no esgoto abaixo da residência.



**Foto 80:** Danos (elipse amarela) e leve afundamento no pavimento da cozinha do mesmo imóvel da **Foto 79**.



**Figura 16:** Danos com direções mapeadas mostrando propagação linear correlata às zonas da encosta com alta declividade indicadas pela elipse branca. Grande concentração de trincas relacionadas a recalque do terreno alinhadas com as curvas de nível da encosta. (Fonte da imagem: Google, 2021).



**Figura 17:** Mapa de declividade sobre imagem de satélite da AT-06. A elipse branca indica os danos na Ladeira José C. da Silva. Os dados topográficos utilizados para geração do raster de declividade foram os dados públicos SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, NASA). (Fonte da imagem: Google, 2021).

Não foram observados danos relacionados a trincas nas ruas e na infraestrutura urbana da AT-06A que pudessem remeter a direções associadas à bacia de subsidência.

#### 4. CONCLUSÕES

Durante o mapeamento realizado na AT-02 não foram identificadas feições no asfalto ou danos lineares paralelos ao contorno de subsidência ou contínuos em múltiplas casas. Em construções próximas a encostas foram identificadas trincas com direções paralelas às mesmas devido a movimentação. Esse tipo de dano é comumente observado em residências próximas às zonas de declive devido à dinâmica natural das encostas do Grupo Barreiras que é de pequenas movimentações horizontais, que induzem a componente vertical em direção à encosta, associado aos períodos de chuva quando as trincas subverticais podem ser temporariamente enchidas por infiltração de água. As outras patologias observadas nos imóveis apresentam direções variáveis e vínculos com vícios construtivos, ausência de manutenção e reformas mal executadas, que não sugerem relação com comportamento da borda de subsidência.

Na AT-03 as visitas técnicas realizadas encontraram vícios construtivos em grande parte das edificações. Um imóvel visitado durante o segundo semestre, que está sob acompanhamento, exhibe a seguinte situação: ocorrência de trinca com persistência de propagação entre múltiplos cômodos e com direção medida aproximadamente correlata ao contorno da subsidência. A residência citada foi revisitada e não foi averiguado nenhum fato novo ou desdobramento que indicasse uma possível relação das patologias encontradas com a subsidência. Uma outra edificação vistoriada durante as atividades do primeiro semestre de 2023, onde foram identificados danos com características similares aos citados nesse parágrafo, tornou-se um ponto de monitoramento para os próximos semestres por decisão do Comitê Técnico. Não é possível afirmar que os danos relatados tenham correlação com movimentações de solo relacionadas ao contexto de subsidência local no bairro do Pinheiro.

Os danos observados e relatados durante as visitas técnicas aos imóveis dentro da AT-04 foram interpretados como provenientes de vícios construtivos e outros problemas como infiltração, ausência de manutenção adequada e presença de sumidouros próximos às edificações. A área da AT-04 inserida na bacia endorreica é atingida por danos particulares associados ao contexto de micro abaciamento, que causa instabilidade do terreno e o torna passível de inundações periódicas. Alguns danos mapeados fora da área da bacia endorreica apresentaram direções coincidentes ao esperado para danos relacionados a subsidência contudo com recalque para o sentido oposto. Apesar de feições associadas a manifestações geológicas apresentarem variações localizadas em relação ao recalque, não foram encontradas características suficientes que pudessem associar estes danos ao fenômeno. Nas construções e vias públicas não foi observada relação causal entre os danos encontrados e o contexto de manifestações associadas à borda de subsidência.

A situação observada na AT-05 não indica correlação com movimentações de solo relacionadas a um contexto de manifestações associáveis à subsidência. Vícios construtivos nas escolas do CEPA e na ADEFAL constituem a maioria das patologias mapeadas. Em alguns casos foi possível medir a direção de trincas e rachaduras encontradas, porém, esses danos não apresentaram direção compatível com a borda da bacia de subsidência local nem apresentou propagação contínua entre imóveis ou elementos de infraestrutura urbana.

Durante as visitas técnicas à AT-06A foram identificadas fissuras e trincas conjugadas passíveis de medição apresentando direção NE-SW paralelas à linha de crista de encosta, com recalque diferencial para o caimento da declividade, para sudeste, restritas a algumas construções localizados na Ladeira José C. da Silva. Esse tipo de dano é comumente observado em residências próximas às zonas de declive devido à dinâmica natural das encostas do Grupo Barreiras que é de pequenas movimentações horizontais, que induzem a componente vertical em direção à encosta, associado aos períodos de chuva quando as trincas subverticais podem ser temporariamente enchidas por infiltração de água. A Superintendência Estadual dos Correios de Alagoas teve suas dependências vistoriadas novamente e foram identificadas trincas e fissuras em diferentes salas com direções aproximadamente correlatas com o esperado para danos na borda da bacia de subsidência como conhecida. Apesar da ausência de características como propagação contínua entre edificações e/ou cômodos e elementos de infraestrutura urbana e de recalques alinhados à borda de subsidência, o edifício continuará como alvo de monitoramento para os próximos semestres. Não foi identificada evolução aparente dos danos vistoriados ou novas patologias. Não foram identificadas feições lineares e contínuas nas ruas e vias públicas além de outras características que permitissem relacionar os danos observados com o contexto da subsidência que gera movimentações de solo.

A construção de um imóvel é bastante complexa, o que nos faz concluir, na grande maioria dos casos, que não há apenas uma causa para o surgimento de problemas, mas sim uma série de fatores. Com os imóveis já com algum tempo de concluído, essa indicação é ainda menos precisa, em face da desinformação acerca de características fundamentais para o diagnóstico, em especial a inexistência de projetos, a falha na especificação dos materiais, e até os procedimentos empregados durante a execução. Nos casos em estudo, a maioria das patologias observadas apontaram falhas construtivas e degradação natural do imóvel, agravados por deficiências nas operações de manutenção ao longo dos anos. Porém, a fim de permitir uma adequada avaliação, é imprescindível que seja mantido monitoramento periódico dos imóveis citados, ou sempre que houver qualquer tipo de evento atípico.



As AT-01 e AT-06B não estão contempladas neste documento pois não foram realizadas visitas técnicas pelo Comitê Técnico nessas áreas devido à impossibilidade de acesso.

Maceió, janeiro de 2024.

DocuSigned by:

*ricardo José queiroz dos santos*

CF00A2C5670942D...

**Ricardo José Queiroz dos Santos**

Geólogo – CREA nº180064201-6 - AL

DocuSigned by:

*Pedro Ambrosio Daumas Barbosa*

9CD5492B819A490...

**Pedro Ambrosio Daumas Barbosa**

Geólogo – CREA nº2016127707 – RJ

DocuSigned by:

*Angelo Just da Costa e Silva*

995DA6BB0E94DD...

**Angelo Just da Costa e Silva**

Engº Civil – CREA nº24655 – PE



## 5. REFERÊNCIAS

Imagens de satélite disponibilizadas pelo servidor gratuito Google Earth, 2021.

NT.GEO-004.21 - Nota técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT. Julho de 2021.

NT.GEO-005.21 - Nota técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT. Janeiro de 2022.

NT.GEO-002.22 - Nota técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT. Julho de 2022.

NT.GEO-001.23 - Nota técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT. Janeiro de 2023.

NT.GEO-002.23 - Nota técnica das Atividades Desenvolvidas e Observações do Mapeamento de Possíveis Manifestações Geológicas Realizado na Área de Acompanhamento Técnico do CT. Julho de 2023.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ

*INFORMATIVO TÉCNICO Nº 01/2024*

Janeiro 2024

**AVALIAÇÃO TÉCNICA NAS ÁREAS ADJACENTES AO MAPA DE  
LINHAS DE AÇÕES PRIORITÁRIAS VERSÃO 4  
- 2º SEMESTRE DE 2023 -**





PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. DANOS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE SUBSIDÊNCIA.....	5
3. MOVIMENTAÇÃO DO SOLO E IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÃO GEOLÓGICA DE FRATURAMENTO.....	6
4. ÁREAS VISITADAS.....	10
5. AVALIAÇÃO TÉCNICA NAS ÁREAS ADJACENTES .....	12
6. RESULTADOS .....	13
6.1. ÁREA AT-02.....	14
6.2. ÁREA AT-03.....	17
6.3. ÁREA AT-04.....	20
6.4. ÁREA AT-05.....	23
6.5. ÁREA AT-06A .....	25
7. CONSIDERAÇÕES .....	31



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Feições mapeadas associadas aos dados interferométricos de movimentação do solo até maio 2022. Esquerda - taxa de movimentação vertical. Direita - taxa de movimentação L-O.</i>	7
<i>Figura 2 - Direção e sentido dos vetores de movimentação horizontal (2D) para os sensores DGNSS até junho de 2022.</i>	8
<i>Figura 3 - Feição com direção preferencial de 355°. Medições realizadas apenas quando manifestadas em piso/solo.</i>	9
<i>Figura 4 - Feição com direção preferencial de 340°. Medições realizadas apenas quando manifestadas em piso/solo.</i>	9
<i>Figura 5 - Áreas para Acompanhamento Técnico - AT.</i>	11
<i>Figura 6 - Pontos visitados no segundo semestre de 2023.</i>	12
<i>Figura 7 - Pontos para exemplo na AT-02.</i>	14
<i>Figura 8 – Fundos do imóvel com danos no piso relacionado a passagem de água. Ponto AT02_407.</i>	15
<i>Figura 9 - Fissura na calçada da edificação, sem persistências para outras áreas. Possível ausência de manutenção. Ponto: AT02_435</i>	15
<i>Figura 10 – Danos correlacionados a ausência de manutenção do imóvel. Ponto AT-02_438.</i>	16
<i>Figura 11 - Pontos de atenção visitados na AT-03.</i>	17
<i>Figura 12 - AT- 03_79 - Rachadura na diagonal, situada no muro da parte externa da edificação, sem persistência para outros cômodos. Infiltração nas paredes</i>	18
<i>Figura 13 – AT-03_154 -Trinca na horizontal, situada na cerâmica do banheiro. Possível causa: vícios construtivos/ausência de manutenção.</i>	19
<i>Figura 14 – AT-03_161 – Fissura na vertical, situada na parede do lado externo da edificação; Oxidação da armadura causando deslocamento de reboco; Infiltrações.</i>	19
<i>Figura 15 - Pontos visitados na AT-04.</i>	20
<i>Figura 16 – AT04_5 – Fissura na horizontal na parede de alvenaria; Infiltrações causando deslocamento de reboco, Fissura no pilar podendo estar correlacionado a uma possível oxidação das armaduras.</i>	21
<i>Figura 17 – AT04_21 – Fissuras na vertical e horizontal, situada na fachada do edifício; Manchas de infiltração no lado externo.</i>	22
<i>Figura 18 - AT04_34 Fissuras transpassante na vertical; Fissuras no piso com uma certa persistência para outros cômodos. Necessita-se de revisita na edificação nos próximos campo para verificar se houve evolução.</i>	23
<i>Figura 19 - Pontos visitados na AT-05.</i>	24
<i>Figura 20 – AT05_4 - Danos identificados na estrutura da edificação.</i>	25



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

<i>Figura 21 - AT05_3- Fissuras na cerâmica na área interna da edificação. ....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 22 - Pontos visitados na AT-06A. ....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 23 – AT06A_200 – Fissura na horizontal, situada na área interna, com presença de manchas de umidade; Fissura na vertical, situada na fachada da edificação; Fissura na vertical na viga, podendo estar correlacionado a oxidação da armadura. ....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 24 – AT06A_223 – Danos encontrados no piso e paredes. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 25 - AT06A - 213 Oxidação da armadura; Caixa d'água gerando uma sobrecarga; Manchas de Infiltração. ....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 26 - AT06A-239 – Manchas de infiltração; Desplacamento de reboco; Fissuras nas paredes. ....</i>	<i>30</i>



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento se refere ao relatório previsto no cronograma de visitação de campo para as áreas adjacentes ao Mapa de Linhas de Ações Prioritárias, ainda em sua 4<sup>o</sup> versão, referente ao segundo semestre de 2023, e tem como objetivo expor os resultados das atividades de levantamento de campo realizadas pela equipe do Centro Integrado de Monitoramento e alerta da Defesa Civil (CIMADEC), da Defesa Civil de Maceió, que se integra à equipe de mapeamento de manifestações geológicas do CT – Comitê Técnico, relatando o que foi vistoriado, e averiguando possíveis danos que estejam associados ao processo de subsidência.

É importante ressaltar que os resultados e as análises realizadas consideraram apenas os danos físicos identificado em campo que possam estar associados a qualquer manifestação geológica condizente com o processo de subsidência que envolve os bairros afetados (Pinheiro, Bom Parto, Farol, Mutange e Bebedouro), ou seja, a materialização do fenômeno nas estruturas. Análises a respeito de dados de interferometria (InSAR), DGNS, rede microsísmica ou outro instrumento, deverá ser exposto, quando necessário, em documentos específicos.

## 2. DANOS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE SUBSIDÊNCIA

Com o intuito de entender aquilo que é esperado em termos de danos para as áreas adjacentes ao mapa, apresenta-se a seguir os tipos de danos e padrões já reconhecidos na área afetada.

Como já informado em relatórios de atualização dos mapas nas versões 2, 3 e 4, os danos estão associados a processos secundários da problemática, ou seja, são consequências do processo de movimentação do solo (vertical e horizontal) que podem resultar em: danos nas estruturas de edificações e na



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

infraestrutura; processos erosivos associado ao rompimento das redes de drenagem; a fragilização do terreno em áreas de encosta de alta vulnerabilidade; o avanço da linha de costa da Laguna Mundaú por conta de rebaixamento do terreno; entre outros efeitos secundários.

### **3. MOVIMENTAÇÃO DO SOLO E IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÃO GEOLÓGICA DE FRATURAMENTO**

Uma das formas de identificar se os danos estão associados ao processo de movimentação do solo é identificando padrões de danos que são gerados na superfície, comumente associado às edificações, estruturas de corpo rígido genérica ou ao próprio substrato. Quando associado as edificações, os principais danos que definem padrões estão associados ao alinhamento e continuidade das trincas/fissuras/rachaduras em diversas estruturas superficiais.

Tais padrões são definidos como manifestações geológicas, tendo em vista que os danos são gerados como consequência da movimentação vertical e/ou horizontal diferencial do substrato em relação à estrutura propriamente dita. Quando identificadas e medidas suas direções preferenciais de fraturamento (*strike*) em escala macro (continuidade por dezenas ou centenas de metros), pode ser definida como feição geológica de fraturamento. Quando evidenciadas no solo ou em afloramentos, a feição pode ser medida em termos de direção da linha de fraturamento, direção do mergulho e ângulo de mergulho, por exemplo.

De forma geral, o que vai definir se os danos (trincas/fissuras/ rachaduras) nas edificações estão relacionados à um processo geológico causado pela subsidência é a sua continuidade (manifestação contínua em outras edificações), direção, temporariedade e relação com a movimentação do solo identificada nos instrumentos presentes na região.

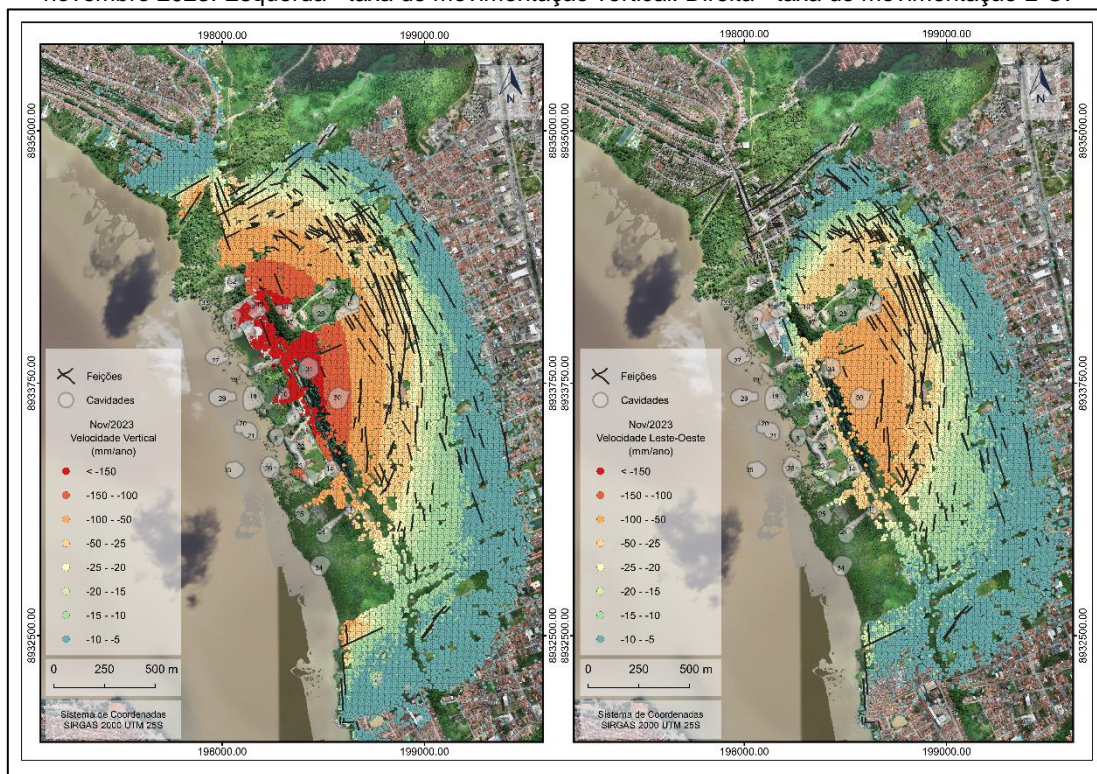
Como os danos estão associados a movimentação do solo, é de extrema importância caracterizar o tipo de movimentação. Para o caso em questão, a subsidência do solo está disposta de maneira similar a uma elipse (pode ser



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

considerada uma semi-elipse devido a limitação com a Laguna Mundaú), com os maiores deslocamentos e velocidade (mm/ano) de subsidência no centro (local onde se encontra a maior parte das cavidades) e sua diminuição conforme deslocamento para a borda de movimentação (Figura 1). Em termos de movimentação horizontal, os valores e taxas possuem vetores com uma intensidade de movimentação maior nas bordas e menor no centro, com uma direção de movimentação para o centro (local das cavidades) (Figura 2).

Figura 1 - Feições mapeadas associadas aos dados interferométricos de movimentação do solo até novembro 2023. Esquerda - taxa de movimentação vertical. Direita - taxa de movimentação L-O.



Elaboração: CIMADEC

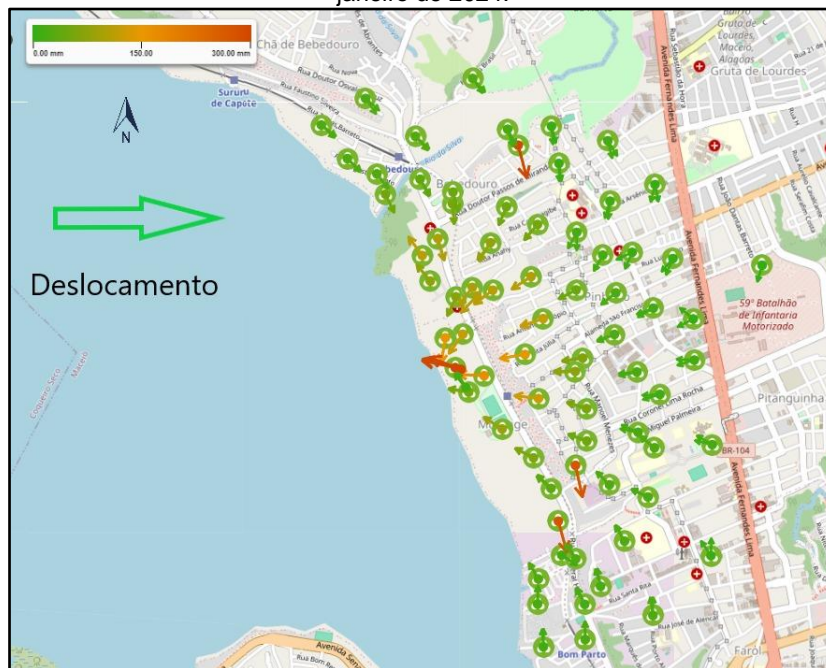
As feições de fraturamento ocorrem em direções tangenciais a elipse de movimentação associada ao processo de subsidência, padrão identificado e reconhecido em toda a região. Quando associado a movimentação lateral (L-O), também se nota uma quantidade maior de feições quando próximo aos valores de maior intensidade de movimentação. Porém, a ausência de medições na direção N-S não permite inferir que os danos na região norte e sul estão associados a movimentação de tração do substrato (para os dados de InSAR).



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Tal movimentação N-S é averiguada nos sensores de DGNSS instalados na região (Figura 2).

Figura 2 - Direção e sentido dos vetores de movimentação horizontal (2D) para os sensores DGNSS até janeiro de 2024.



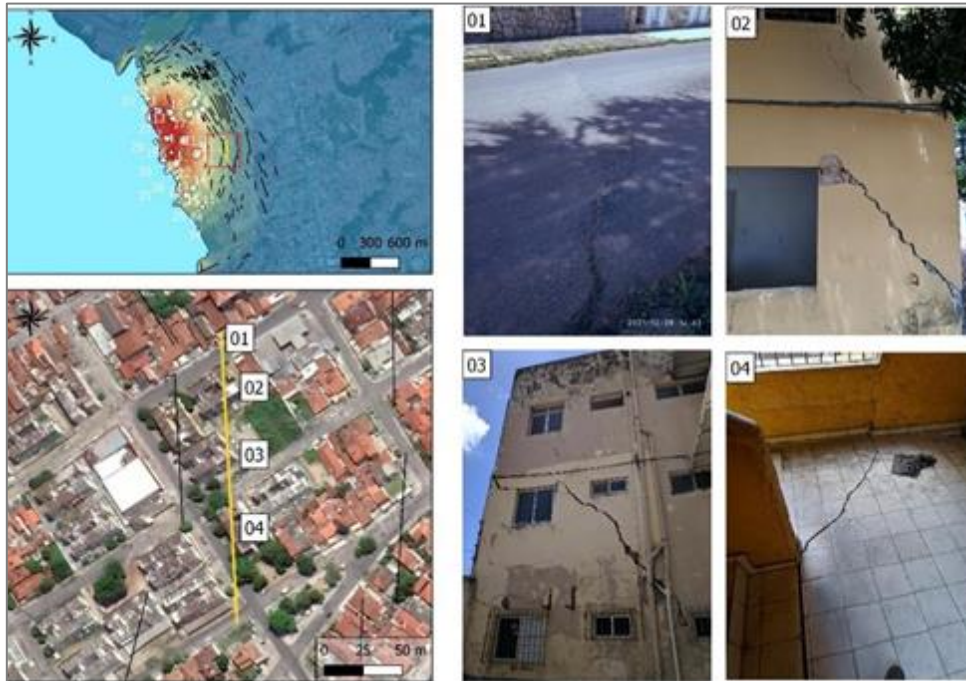
Elaboração: CIMADEC

As Figura 3 e Figura 4 a seguir evidenciam algumas das feições já mapeadas e reconhecidas em campo decorrentes da movimentação do substrato, com persistência de centenas de metros que acabam por gerar danos em superfície, seja nas edificações ou em estruturas como: asfaltos, calçadas, tubulações, solo, entre outras.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 3 - Feição com direção preferencial de 355°. Medições realizadas apenas quando manifestadas em piso/solo.



Elaboração: CIMADEC

Figura 4 - Feição com direção preferencial de 340°. Medições realizadas apenas quando manifestadas em piso/solo.



Elaboração: CIMADEC



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Sendo assim, para as áreas adjacentes ao mapa de linhas de ações prioritárias, versão 4, do qual trata este documento, caso sejam reconhecidos danos que determinam uma feição de fraturamento, as mesmas deverão possuir direção aproximada com as que condizem com as de fraturamento já reconhecidas na área, de forma a bordejar os valores de movimentação do solo, formando uma semi-elipse com o centro da subsidência.

Ressalta-se também que, por se tratar de uma área extensa, existe a possibilidade de fatores geomorfológicos, como pequenas bacias endorreicas localizadas no platô da Formação Barreiras, presença de encostas com alto desnível topográfico, regiões com sedimentos de granulometria fina, como argila ou silte com elevado teor de matéria orgânica, associado a depósitos flúvio-lagunares, entre outros fatores, no qual possam ser potencializadores ou causadores dos danos encontrados na região. Um olhar técnico interdisciplinar e acurado deverá ser empregado nas análises de tais manifestações.

#### **4. ÁREAS VISITADAS**

As regiões adjacentes ao Mapa - Versão 4, foram divididas em 5 (cinco) áreas, que são vistoriadas ao menos duas vezes por ano, conforme o cronograma de visitação estabelecido. O período de vistoria pode ser modificado a depender dos dados do monitoramento.

A delimita o das áreas considerou uma distância aproximada de 100 (cem) metros do limite do Mapa de Linhas de A oes Prioritárias (Versão 4) da Defesa Civil de Maceió, ou o quarteirão mais próximo (Figura 5). O prefixo adotado na nomenclatura para as áreas de visita o adveio do termo “Acompanhamento Técnico – AT”.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 5 - Áreas para Acompanhamento Técnico - AT.



Elaboração: CIMADEC

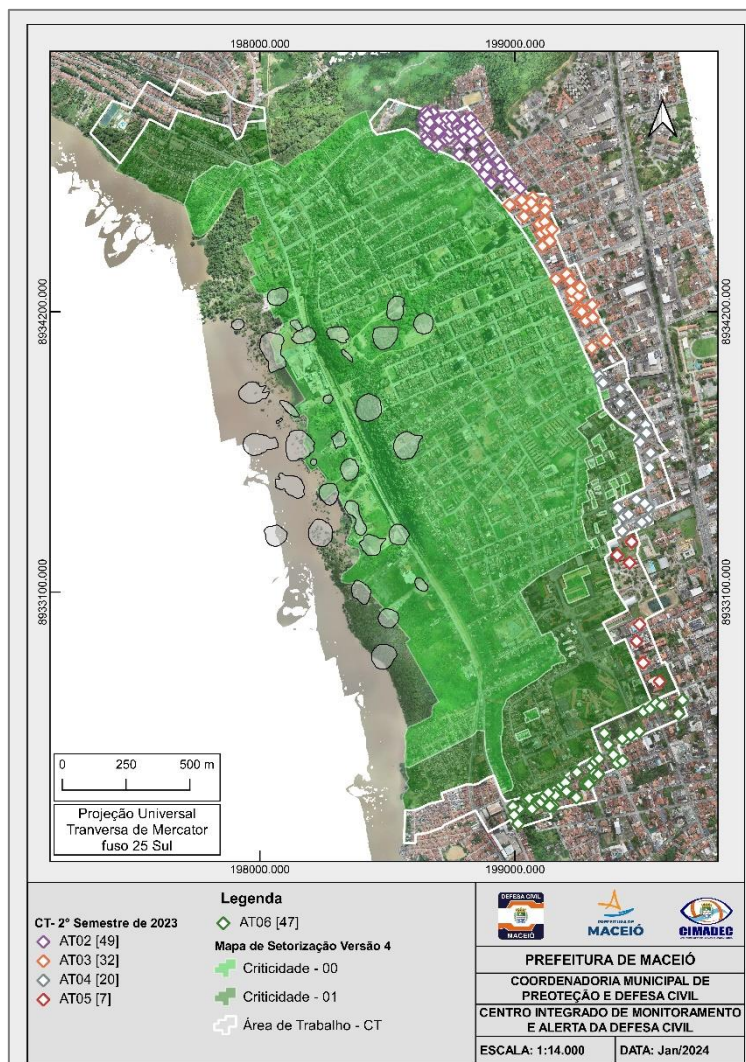


PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## 5. AVALIAÇÃO TÉCNICA NAS ÁREAS ADJACENTES

As vistorias foram realizadas nos meses de outubro e novembro de 2023 (Figura 6), com o intuito de avaliar algum indício de evolução dos danos nas edificações e uma possível relação com o processo de subsidência que envolve toda a região. Essas avaliações foram feitas por profissionais da Geociências e Engenharias, de forma que uma análise interdisciplinar foi realizada para todo o processo.

Figura 6 - Pontos visitados no segundo semestre de 2023.



Elaboração: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## 6. RESULTADOS

Durante as vistorias realizadas no segundo semestre de 2023, foram visitadas 155 (cento e cinquenta e cinco) edificações com o intuito de encontrar indícios de feições nas edificações, ruas, calçadas ou em algum elemento urbano que indique evidências da evolução do processo de subsidência para áreas adjacentes.

De acordo com o levantamento de campo, foram identificados danos diversos, até o presente momento, a maioria configura características sem possível associação, no qual estejam em acordo com o tipo de fraturamento que é esperado para o fenômeno, no caso, fraturas que bordejem as variações de movimentações do solo (analisados nos instrumentos presentes na área) a formar sequências de direções em forma de arco, como averiguado em toda a região do qual o fenômeno atingiu (tópico 2).

Os danos evidenciados nos próximos tópicos são aqueles com maior representatividade para cada área visitada. A quantidade de visitas realizadas para o segundo semestre de 2023 encontra-se na tabela abaixo:

Tabela 1- Quantidade de visitas realizadas para o segundo semestre de 2023.

Áreas	Quantidade de Visitas
AT-01	0
AT-02	49
AT-03	32
AT-04	20
AT-05	07
AT-06A	47
AT-06B	0
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>

Fonte: CIMADEC (2024)

A seguir estão descritos os principais danos encontrados em cada uma das áreas visitadas.

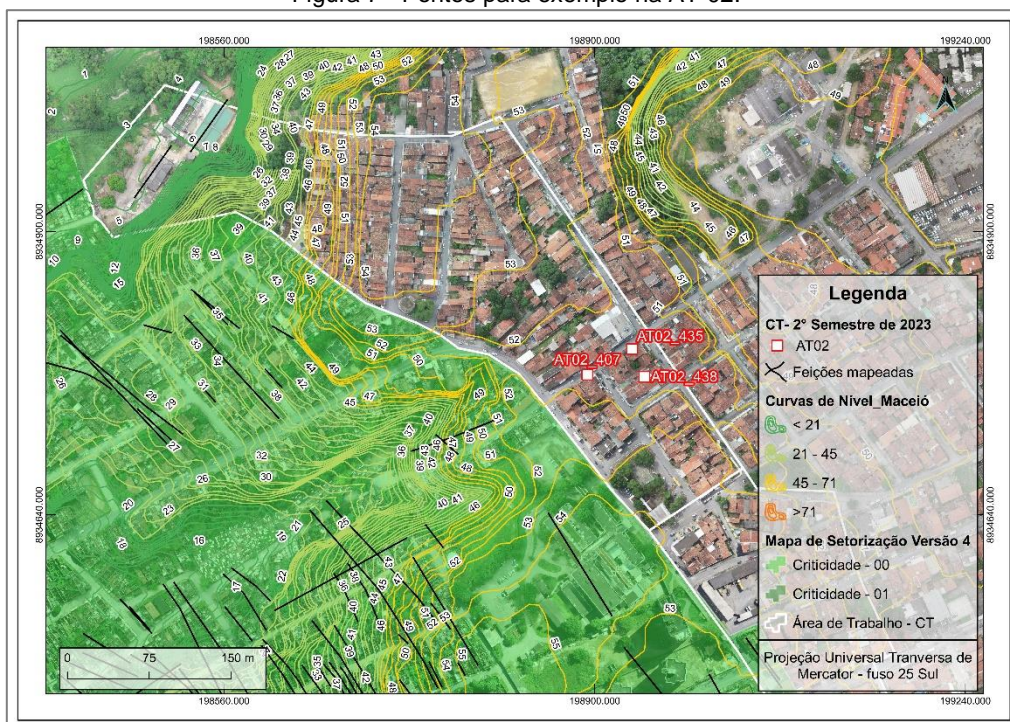


PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

### 6.1. ÁREA AT-02

A AT-02 está inserida na Vila Saem, bairro do Pinheiro (Figura 7). Nesta área foram realizadas 49 (quarenta e nove) visitas, no qual correspondem a aproximadamente 10,53% da quantidade de edificações na área.

Figura 7 - Pontos para exemplo na AT-02.



Elaboração: CIMADEC (2024)

Os pontos visitados situam-se sobre o tabuleiro costeiro, que é caracteristicamente plano. Nessa área o registro de danos é menor, possivelmente devido à falta de declividade acentuada e, em algumas residências, é possível notar uma melhoria nas características construtivas.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 8 – Fundos do imóvel com danos no piso relacionado a passagem de água. Ponto AT02\_407.



Fonte: CIMADEC (2024)

Figura 9 - Fissura na calçada da edificação, sem persistências para outras áreas. Possível ausência de manutenção. Ponto: AT02\_435



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 10 – Danos correlacionados a ausência de manutenção do imóvel. Ponto AT-02\_438



Fonte: CIMADEC (2024)

A predominância das edificações na área da AT-02, são as construções em alvenaria autoportante, com utilização de bloco cerâmico vazado, com cobertas de madeira e telhas cerâmicas. A maior parte das manifestações patológicas, estão associadas a pontos de apoios indevidos, infiltrações generalizadas, oxidação das armaduras, reformas indevidas, recalques diferenciais e ausência de elementos estruturais, como por exemplo, ausência de vergas e contra vergas.

De forma geral, até o presente momento na área AT-02, não foi possível associar as manifestações patológicas encontradas nas edificações ao processo de subsidência. Visto que, até o presente momento, os danos identificados *in loco* durante as vistorias estão mais associados a dois fatores relevantes que possam causar danos nas edificações. O primeiro fator seria a ausência de manutenção e/ou vícios construtivos nas edificações, e o segundo estão associadas ao declive topográfico.

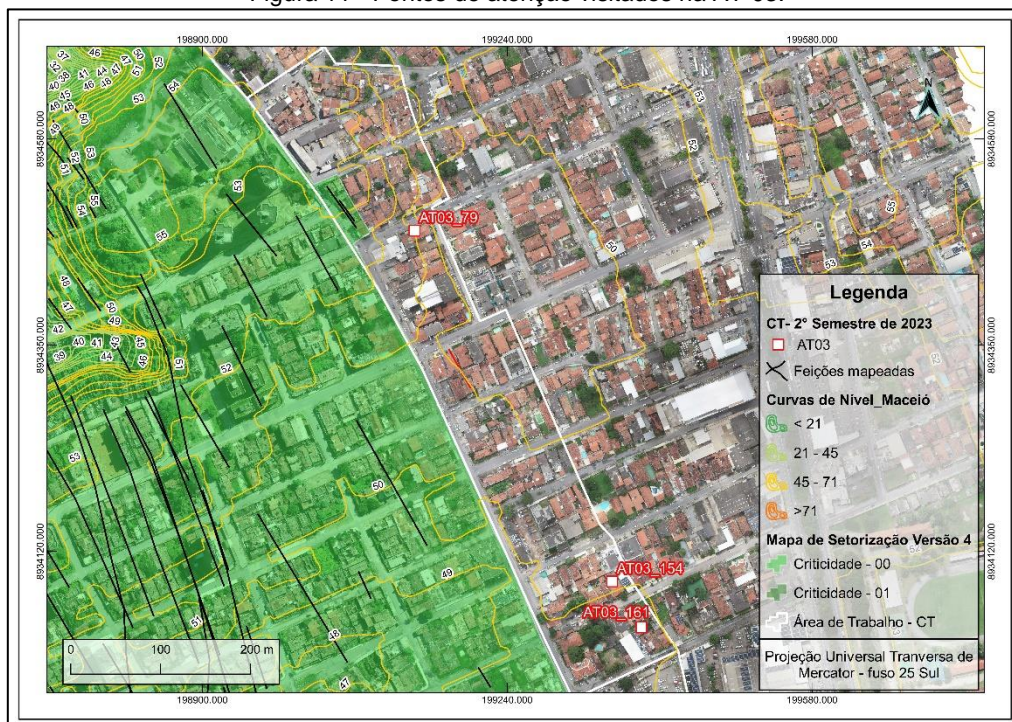


PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## 6.2. ÁREA AT-03

Na AT-03 foram realizadas 32 visitas que equivalem a 19,30% dos imóveis contidos na região. A área encontra-se inteiramente localizada no bairro Pinheiro, no platô da Formação Barreiras, com uma área abaciada em parte da região (Figura 11).

Figura 11 - Pontos de atenção visitados na AT-03.



Elaboração: CIMADEC (2024)

A predominância das edificações na área AT-03 são construções com utilização de alvenaria autoportante, boa parte destas, com a presença de elementos estruturais (vigas e pilares). Contudo, os danos encontrados durante as vistorias *in loco*, até o presente momento, estão associados a diversos fatores, algumas destes, por estarem situadas em regiões abaciadas e ausência de manutenção adequada, causando assim, surgimento de danos.

Como sugerido em relatórios anteriores, alguns pontos específicos foram motivos de revisitas, uma vez que os danos apresentados, até o momento da visita, apresentaram fissuras pontuais, porém sem persistência para outras residências, o que não permitiu associar as manifestações patológicas



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

identificadas ao fenômeno de subsidência em questão, não descartando assim, o retorno da equipe técnica do comitê para novas análises futuras destas fissuras em questão.

Figura 12 - AT- 03\_79 - Rachadura na diagonal, situada no muro da parte externa da edificação, sem persistência para outros cômodos. Infiltração nas paredes



Elaboração: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 13 – AT-03\_154 -Trinca na horizontal, situada na cerâmica do banheiro. Possível causa: vícios construtivos/ausência de manutenção.



Fonte: CIMADEC (2024)

Figura 14 – AT-03\_161 – Fissura na vertical, situada na parede do lado externo da edificação; Oxidação da armadura causando deslocamento de reboco; Infiltrações.



Fonte: CIMADEC (2024)



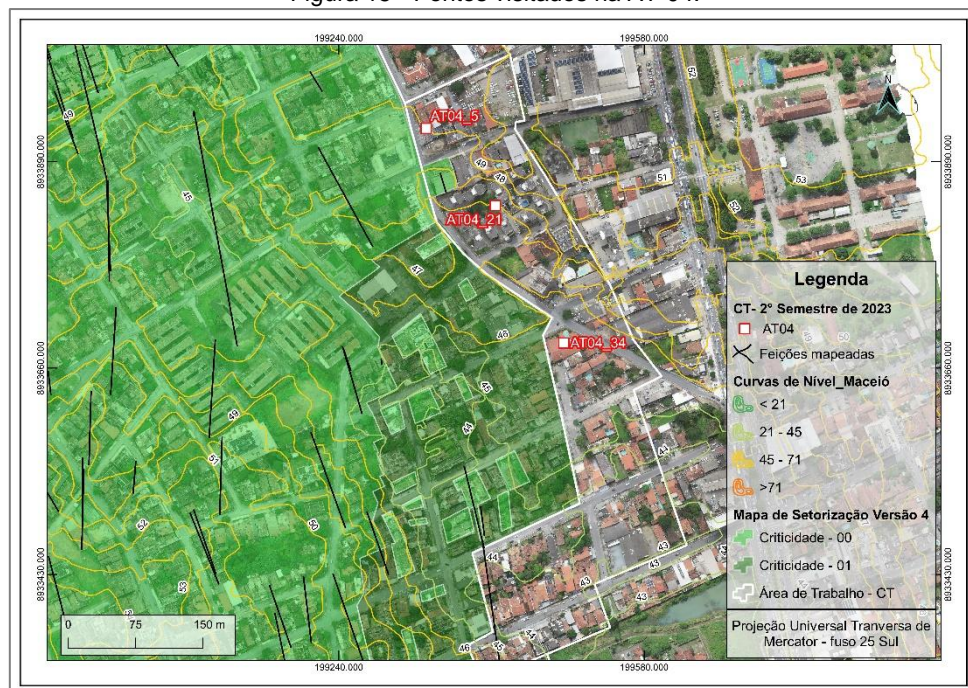
PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

### 6.3. ÁREA AT-04

A área denominada AT-04 situa-se no bairro do Pinheiro, sobre a Formação Barreiras com uma área abaciada em seu extremo sul, local recorrentemente acometido por alagamentos durante o período chuvoso (Figura 15). Nesta área foram realizadas 28 (vinte e oito) visitas, representando cerca de 16,70 % de habitações da região.

A predominância das edificações da área AT-04 são construções em alvenaria autoportante, com presença de elementos estruturais (vigas, pilares), no qual pode-se observar durante as visitas *in loco* maior resistência destes imóveis, dentre os quais ainda não foram definidos os pontos de revisita para próximas campanhas.

Figura 15 - Pontos visitados na AT-04.



Elaboração: CIMADEC (2024)

No geral, não foram encontrados danos que gerassem feições de fraturamento com algum tipo de persistência de acordo com o que é esperado para a região. Porém, há exceção dos pontos AT04\_5 (Figura 16), AT04\_21 (Figura 17), do AT04\_34 (Figura 18), os quais apresentam danos em suas



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

estruturas, que até o momento não se pode correlacionar com o fenômeno de subsidência, porém recomenda-se a fixação de pontos de atenção para revisitas deste comitê de acompanhamento técnico.

Figura 16 – AT04\_5 – Fissura na horizontal na parede de alvenaria; Infiltrações causando deslocamento de reboco, Fissura no pilar podendo estar correlacionado a uma possível oxidação das armaduras.



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 17 – AT04\_21 – Fissuras na vertical e horizontal, situada na fachada do edifício; Manchas de infiltração no lado externo.



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 18 - AT04\_34 Fissuras transpassante na vertical; Fissuras no piso com uma certa persistência para outros cômodos. Necesita-se de revisita na edificação nos próximos campo para verificar se houve evolução.



Fonte: CIMADEC (2024)

#### 6.4. ÁREA AT-05

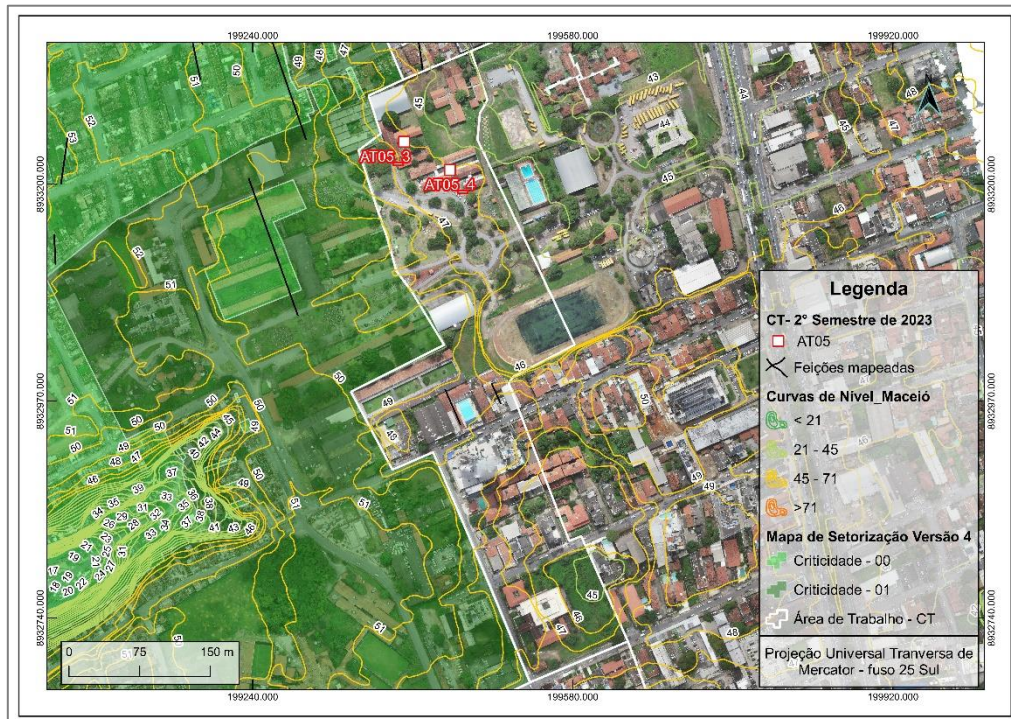
Na área denominada AT-05, grande parte da região encontra-se com solo exposto, presença de vias e pavimentos livres, e/ou com grandes estabelecimentos, como por exemplo o CEPA – Centro Educacional de Pesquisa Aplicada, e ADEFAL – Associação dos Deficientes Físicos de Alagoas. Nesta AT-05, foram visitados 07 (sete) imóveis que corresponde a uma cobertura de 31,80% de toda área.

Nas edificações presentes, os danos também possuem possíveis causas diversas. As imagens a seguir evidenciam a localidade e os danos averiguados.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 19 - Pontos visitados na AT-05



Elaboração: CIMADEC (2024)

Na região foram identificados, em alguns pontos, danos em algumas estruturas dentro do CEPA e ADEFAL, que até o momento, não se pode correlacionar com o fenômeno de subsidência, porém, de certa forma, bordejam a área de fraturamento (Figura 20 e Figura 21).

Contudo, as manifestações patológicas encontradas durante as vistorias in loco nas edificações, até o presente momento, estão associadas a ausência de manutenção adequada. Os danos identificados com maior frequência são causados por infiltrações e/ou oxidação das armaduras, e em caso de não realização dos reparos adequados, a tendência é o surgimento de novos danos e/ou agravamento destes.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 20 – AT05\_4 - Danos identificados na estrutura da edificação.



Fonte: CIMADEC (2024)

Figura 21 - AT05\_3- Fissuras na cerâmica na área interna da edificação.



Fonte: CIMADEC (2024)

## 6.5. ÁREA AT-06A

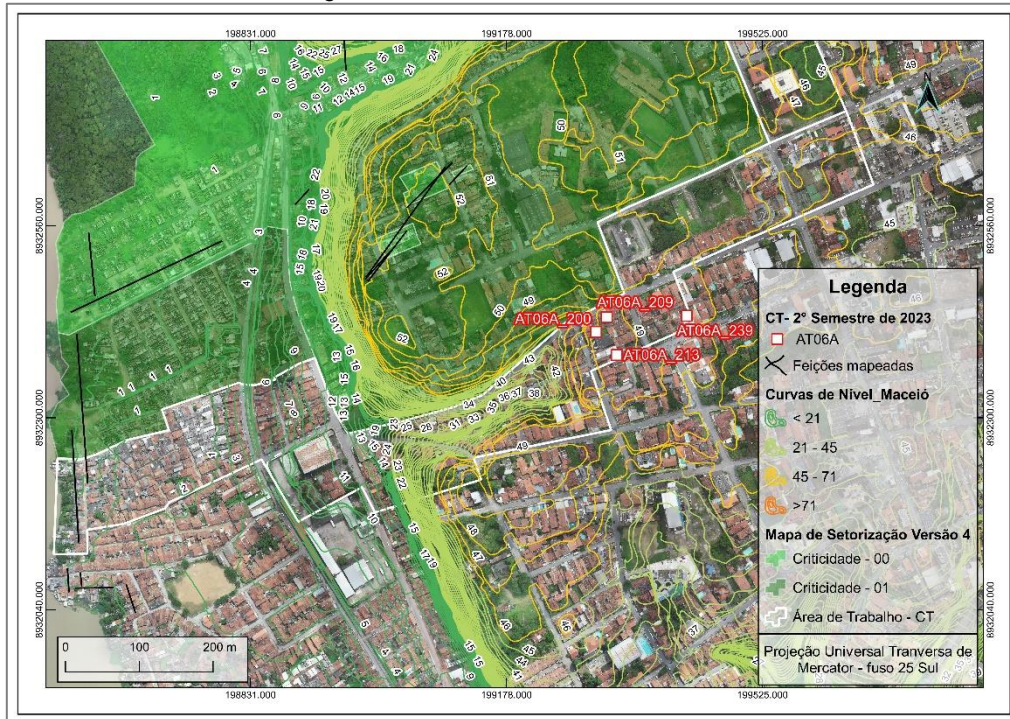
Na área denominada AT-06A (Figura 22), foram realizadas vistorias em 47 (quarenta e sete) imóveis, representando cerca de 17,60% do total dos



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

imóveis na região. As visitas ocorreram de forma dispersa, a fim de obter uma melhor amostragem da área.

Figura 22 - Pontos visitados na AT-06A.



Elaboração: CIMADEC (2024)

A área de AT-06A está predominantemente localizada numa encosta associada a Formação Barreiras, com uma variação altimétrica de descida entre 50 e 10 metros, aproximadamente, até encontrar o ambiente tipificado por deposição sedimentar flúvio-lagunar.

A predominância das edificações na área da AT-06A na área com mais declividade, são construções construídas em alvenaria autoportante, bloco cerâmico vazado, coberta em madeira e telhas cerâmicas. Contudo, as manifestações patológicas encontradas durante a vistoria *in loco* nas edificações, até o presente momento, estão associadas a dois fatores. O primeiro fator é a ausência de manutenção e/ou vícios construtivos, como por exemplo, apoios indevidos e infiltrações generalizadas, e o segundo por estarem situadas em uma região de encosta (alto gradiente topográfico, com fissuras que tendem a acompanhar as curvas de nível, possuindo alinhamento). Por tratar-se de uma



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

área de alta declividade e sujeita a movimentação de massa, é mais provável a ocorrência de processos destrutivos do solo e conseqüentemente nas edificações.

No entanto, as construções na situadas em uma região mais plana da área, percebe-se construções mais resistentes, como por exemplo, o prédio dos Correios, que é composto por térreo mais três pavimentos, no qual apresenta fissuras na fachada da área externa, e na parte interna no piso, situadas nas salas do térreo, com uma certa persistência destas fraturas para outros ambientes, necessitando ser um ponto de revisita, juntamente com a AT-06A\_223 (Figura 24), no qual foram encontradas fissuras que possam estar associadas ao processo de subsidência.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 23 – AT06A\_200 – Fissura na horizontal, situada na área interna, com presença de manchas de umidade; Fissura na vertical, situada na fachada da edificação; Fissura na vertical na viga, podendo estar correlacionado a oxidação da armadura.



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 24 – AT06A\_223 – Danos encontrados no piso e paredes.



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

Figura 25 - AT06A - 213 Oxidação da armadura; Caixa d'água gerando uma sobrecarga; Manchas de Infiltração.



Fonte: CIMADEC (2024)

Figura 26 - AT06A-239 – Manchas de infiltração; Deslocamento de reboco; Fissuras nas paredes.



Fonte: CIMADEC (2024)



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

## 7. CONSIDERAÇÕES

Os resultados de campo para o segundo semestre de 2023 evidenciaram danos que em sua maioria possuem associação com o método construtivo, geomorfologia e/ou gradiente topográfico do local, contudo não se pode descartar a importância de executar monitoramentos nessas áreas, pois trata-se de um processo dinâmico.

Em termos de danos, grande parte das edificações apresentaram diversos tipos de problemas de naturezas distintas: infiltrações, sobrecarga, apoios indevidos, ausência de manutenção, fossas estouradas, reformas indevidas, dilatação térmica, tubulações rompidas, entre outros fatores. Contudo fissuras encontradas durante a vistoria in loco nas edificações que tendem a ter uma propagação pelas paredes para o piso, por exemplo, necessitam ter o acompanhamento de revisita nos demais campos, como ponto de atenção, para que seja realizado os comparativos de evolução de acordo com os semestres anteriores, e assim conseguir associar as manifestações patológicas nas estruturas com o processo de subsidência.

É importante ressaltar que, as áreas AT-01 e AT-06B não foram visitadas nesse semestre devido ao risco a integridade física dos trabalhadores deste órgão e dos demais colaboradores que compõem o comitê técnico, visto que, no período de visitas nas regiões do campo, ocorriam diversos protestos, deixando assim, as vistorias nas edificações sem a segurança devida para os técnicos. Contudo, estas áreas supracitadas não foram abordadas neste documento, referente ao segundo semestre de 2023.

Por fim, ressalta-se que algumas áreas das AT-02, AT-04, AT-05 e AT-06A foram incluídas dentro do Mapa de Linhas de Ações Prioritárias Versão 05, na criticidade 01 (MONITORAMENTO), devido a persistência dos dados apresentados pela interferometria (InSAR), necessitando assim, realizar o monitoramento contínuo dessas regiões supracitadas.



PREFEITURA DE MACEIÓ  
COORDENADORIA ESPECIAL MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL  
CENTRO INTEGRADO DE MONITORAMENTO E ALERTA DA DEFESA CIVIL DE MACEIÓ –  
CIMADEC

**Caroline Vasconcelos**  
Coordenadora CIMADEC  
Engenheira Agrimensora  
Mat. nº 958534-6

**Hugo Carvalho**  
Técnico CIMADEC  
Meteorologista  
Mat. nº 958597-4

**Guilherme Henrique**  
Técnico CIMADEC  
Engenheiro Civil  
Mat. nº 958547-8

**Eduardo Bontempo**  
Técnico CIMADEC  
Geólogo  
Mat. nº 963880-6