

Parecer Técnico de **Vistoria**

Cliente:

Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO

Referência:

***Tanques de Amortecimento Unidirecional (TAU's) e Casa
Tabocas – Socorro - Contrato 44/2022***



Novembro/2022

Composição do Parecer

1. Objetivo e finalidade.....	3
2. Contratante.....	3
3. Apresentação da empresa autora do trabalho e seu responsável técnico.....	3
4. Equipe técnica.....	4
5. Metodologia.....	5
6. Princípios e ressalvas	5
7. Documentação utilizada.....	6
8. Glossário dos termos utilizados	7
9. Localização.....	7
10. Vistoria para caracterização dos TAU's e do imóvel	8
11. Identificação de não conformidades	14
12. Análise das anomalias observadas.....	30
13. Conclusão e recomendações.....	32
14. Termo de encerramento.....	37

A autoria deste trabalho está protegida pela lei nº 9610/1998, que trata de direitos autorais, sendo proibidas cópias ou reproduções do todo ou de partes dele, sem a anuência expressa do autor.

Controle de revisões

Rev. nº	Data	Itens revisados	Responsável
0	07/11/2022	Parecer inicial	Emerson

1. OBJETIVO E FINALIDADE

Este Parecer Técnico de Vistoria¹ tem por objetivo caracterizar o estado atual em que se encontram os Tanques de Amortecimento Unidirecional (TAU's), localizados no povoado Tabocas, em Socorro/SE; bem como um imóvel residencial anexo a um deles, identificando as não conformidades ali presentes bem como o grau de risco que apresentam.

A finalidade deste trabalho é subsidiar a contratante no processo de tomada de decisão quanto à recuperação e/ou reforço dos TAU's e no processo de discussão com o proprietário do imóvel adjacente, quanto às providências a serem tomadas, devido à ocorrência de eventuais transbordamentos do TAU.

2. CONTRATANTE

A contratante neste trabalho é Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, ora representado por seu presidente, eng. Carlos Fernandes de Melo Neto.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA AUTORA DO TRABALHO E SEU RESPONSÁVEL TÉCNICO

A empresa autora deste trabalho é a M&C Engenharia, assim caracterizada:

¹ O presente trabalho se constitui num Parecer Técnico de Vistoria por meio de inspeção visual, não podendo ser enquadrado como Parecer Técnico de Vistoria e Diagnóstico diante da ausência de ensaios e estudos aprofundados das manifestações patológicas ali presentes.

Endereço: Rua Antônio Andrade nº 2398 – Galeria Paulo Carvalho sala 4

bairro Coroa do Meio – Aracaju-SE – CEP 49.035-050

CNPJ: 32.830.879/0001-95

Fone: 79 3211-2567

Fax: 79 3214-0982

e-mail: emerson@mecengenhariase.com.br

O responsável técnico por este trabalho é o engenheiro civil e mestre em desenvolvimento e meio ambiente Emerson Meireles de Carvalho, cujas credenciais são apresentadas a seguir:

- Engenheiro civil com 34 anos de experiência profissional – UFS 1988 (registro nº 270132096-8 no CONFEA e nº 5.745/D-SE no CREA-SE);
- Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS 2008;
- Especialista em Avaliações e Perícias de Engenharia – UFS 1996;
- Especialista em Engenharia Diagnóstica – Patologia e Perícias na Construção Civil – INBEC 2020;
- Especialista em Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto – UNASP 2021;
- Professor Adjunto II do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe;
- Perito judicial em comarcas de Aracaju (3ª, 9ª, 11ª, 12ª, 13ª, 15ª e 18ª varas cíveis) e N. Srª do Socorro (1ª e 2ª varas cíveis);
- Engenheiro credenciado da Caixa Econômica Federal - CAIXA desde 1997 tendo elaborado mais de 3.500 laudos de avaliação, análise de empreendimentos, fiscalização de obras e laudos de sinistro;
- Engenheiro credenciado da CAIXA SEGUROS desde 2002 para elaboração de laudos de avaliação e de sinistro;
- Engenheiro credenciado do Banco do Brasil desde 2012 para elaboração de laudos de avaliação, análise de empreendimentos e fiscalização de obras;
- Membro titular do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE-SE.

4. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica envolvida com a elaboração deste trabalho foi formada pelos seguintes profissionais:

Profissional	Empresa	Atividade
Eng. civil MSc. Emerson Meireles de Carvalho	M&C Engenharia	Coordenação, vistoria e parecer técnico
Eng ^a . civil Luana de Jesus Souza	M&C Engenharia	Apoio a vistoria e parecer técnico

Quadro 1 – Equipe técnica envolvida

5. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho foi estruturada nas seguintes etapas: a) conhecimento das características físicas e funcionais da edificação/estrutura e TAU's; b) inspeção visual para identificação de não conformidades presentes que afetam as funcionalidades e/ou durabilidades; e c) elaboração de parecer técnico de vistoria. A Figura 1 ilustra, de forma didática, a metodologia utilizada.



Figura 1 – Metodologia aplicada

6. PRINCÍPIOS E RESSALVAS

Os **princípios básicos** sob os quais se baseiam este trabalho são a ética, a independência profissional, a busca da verdade e o respeito à legislação, em especial àquela apresentada a seguir e na qual estão incluídas as normas técnicas pertinentes.

- NBR 13752:1996 – Perícias de engenharia na construção civil;
- NBR 16747:2020 - Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento;
- NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- Resolução nº 1.002 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, de 26/11/02, que adota o Código de Ética Profissional;

- Resolução nº 345 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, de 27/07/90, que dispõe quanto ao exercício por profissionais de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia.
- A M&C Engenharia, visando atender aos princípios da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados, nº 13.709/2018), assegura a confidencialidade dos dados e informações obtidas que foram utilizadas exclusivamente na execução do serviço contratado.

Somente pessoal autorizado e diretamente relacionado à prestação do serviço teve acesso aos documentos e dados disponibilizados, os quais após a finalização do trabalho foram alocados em arquivos digitais numa pasta restrita e acessível somente pela Diretoria.

O uso de alguma informação pertinente ao trabalho realizado, que não da atividade fim, ocorrerá apenas por meio do consentimento do cliente fornecedor do dado.

Caso o contratante opte pela exclusão dos dados disponibilizados, a M&C Engenharia excluirá de modo permanente do seu armazenamento de dados todos os documentos recebidos, salvo aqueles que se tornem obrigatórios para o cumprimento de obrigação legal.

Excetua-se do conceito de informação confidencial aquela que já foi divulgada ou disponibilizada publicamente pelo cliente, bem como o registro de imagens eventualmente autorizadas pela Contratante, para fins de divulgação, ou aquelas que não tenham vinculação ou identificação da Contratante.

Como **principais ressalvas** destacam-se as seguintes:

- Toda a documentação e informações apresentadas ao autor deste trabalho foram tidas como verdadeiras e válidas;
- Foi realizada somente vistoria externa de toda estrutura e interna da região inferior do TAU 1, não foi possível inspecionar a região interna superior, onde está inserido o reservatório, devido à ausência de acesso; e
- Foi realizada somente vistoria externa do TAU 2, não foi possível inspecionar o seu interior devido à ausência de acesso.

7. DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

Não foi disponibilizada qualquer documentação ou projetos das unidades vistoriadas.

8. GLOSSÁRIO DOS TERMOS UTILIZADOS

Cabe neste trabalho o esclarecimento quanto a algumas definições adotadas para os termos utilizados, no intuito de eliminar possíveis dúvidas quanto à clareza e conteúdo do mesmo. São elas:

Abatimento – dano causado pelo afundamento da base.

Aberturas

- Microfissura – abertura com dimensão transversal menor que 0,2 mm.
- Fissura – abertura com dimensão transversal entre 0,2 e 0,4mm.
- Trinca – abertura com dimensão transversal entre 0,5 e 1,4mm.
- Rachadura – abertura com dimensão transversal 1,5 e 5,0mm.
- Fenda – abertura com dimensão transversal maior que 5,0mm.

Anomalia – Irregularidade, anormalidade, exceção à regra, não-conformidade.

Corrosão metálica – processo químico ou eletroquímico que resulta na transformação de metal ou liga metálica, resultando produtos de corrosão e liberação de energia.

Dano – prejuízo causado a outrem pela ocorrência de vícios, defeitos, sinistros e delitos, entre outros.

Danificado – elemento que sofreu avaria por quebra ou lesão de difícil recuperação.

Defeito - anomalia que pode causar danos efetivos ou representar ameaça potencial à saúde ou segurança do usuário, decorrente de falhas de projeto ou execução de um produto ou serviço, ou ainda, de informação incorreta ou de sua utilização ou manutenção.

Descolado/Desplacado – elemento que perdeu aderência da sua base.

Desgastado – elemento que sofreu avaria superficial.

Subsistema – parte da edificação com funções específicas (ex. alvenaria, estrutura, esquadrias, etc.).

Vício – anomalia que afeta o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ou financeiros a outrem. Podem decorrer de falha de projeto, ou da execução, ou ainda de informação defeituosa sobre a sua utilização ou manutenção.

9. LOCALIZAÇÃO

O objeto desse parecer compreende dois TAU's e um imóvel, denominados para fins desse trabalho como **TAU 1, TAU 2 e Casa Tabocas**; estão localizados na rua sem denominação, s/nº, povoado Tabocas, em Socorro-SE, próximo à Rodovia Governador Mário Covas (BR 101), conforme se vê na Figura 2 e Figura 3. As coordenadas geográficas tomadas da frente dos imóveis (centro) são: 10° 52' 15,20" S e 37° 08' 00,63 W (Datum WGS84).



Figura 2 – Macrolocalização do objeto desse parecer

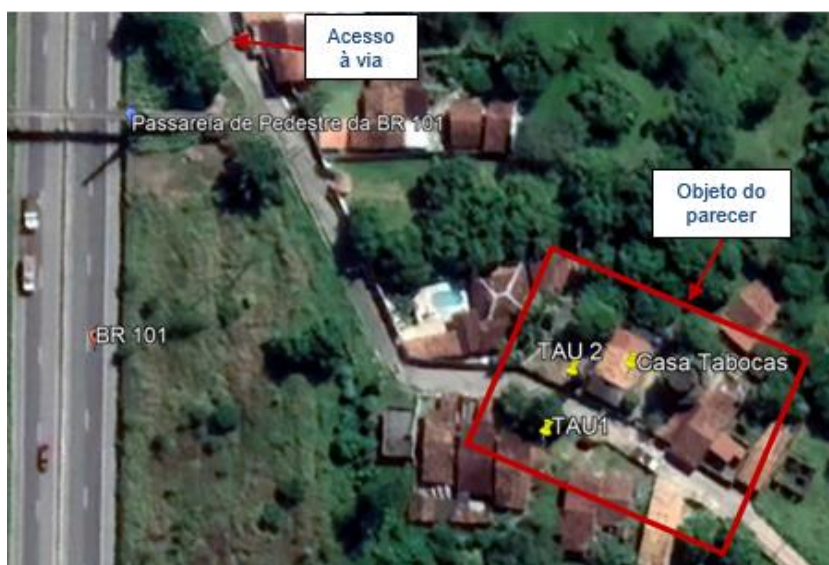


Figura 3 – Microlocalização do objeto desse parecer

10. VISTORIA PARA CARACTERIZAÇÃO DOS TAU'S E DO IMÓVEL

A vistoria foi feita no dia 19 de outubro de 2022, estando presente, além do autor do parecer, a Sra. Irene Barreto dos Santos (moradora do imóvel adjacente ao TAU 1), a Sra. Jael Maria Pereira Paes (moradora da Casa Tabocas) e a eng^a Luana de Jesus Souza (M&C Engenharia). Por meio dela se fez a caracterização tanto dos TAU's e da Casa Tabocas quanto a identificação de diversas não conformidades ali presentes, conforme descrito adiante.

Os TAU's e Casa Tabocas, estão apoiados em terreno com declividade natural no sentido oeste, conforme demonstrado na Figura 4. Nesse contexto, produziu-se o perfil apresentado na Figura 5 no *software Google Earth* (o programa gera uma imagem espelhada, se comparado ao croqui da Figura 4), nela é possível notar um desnível de 1(m) metro entre o ponto extremo leste da Casa Tabocas e o ponto extremo oeste do TAU 2. É válido acrescentar que no limite com a BR 101, encontra-se um talude de grande dimensão seguindo o mesmo sentido de declividade da rua.

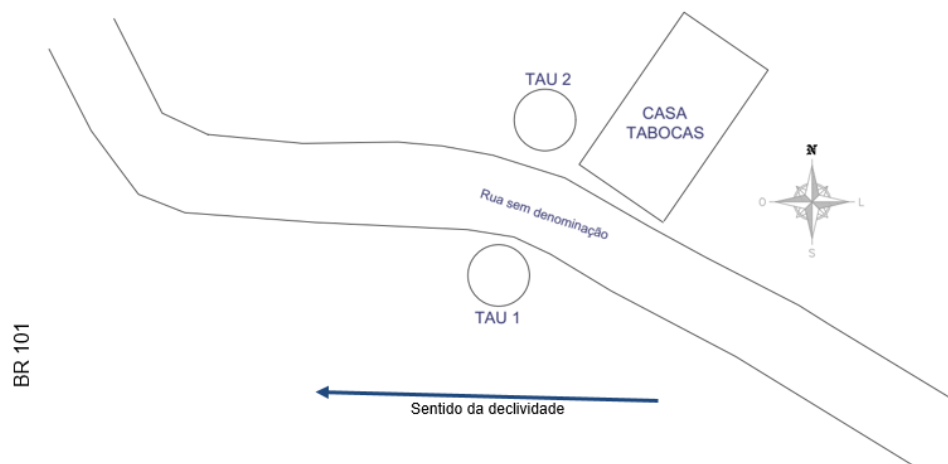


Figura 4 – Croqui com o sentido de declividade da localização do objeto desse parecer



Figura 5 – Perfil do terreno sob Casa Tabocas e TAU 2, gerado no *software Google Earth*

Devido à ausência de projetos, produziu-se croquis do TAU 1 e Casa Tabocas com as informações observadas na vistoria. Não foi possível ter acesso ao interior do TAU 2, por esse motivo não foram coletadas informações suficientes para elaborar um croqui.

O acesso ao TAU 1 foi limitado à área inferior, pois a escada de acesso à reservação encontra-se parcialmente rompida e em estado de degradação avançado. De posse dos dados e dimensões coletados na vistoria, estima-se que a capacidade de reservação do TAU 1 seja de 8m³, ou seja, 8.000L. A condensação de dados obtidos e o croqui resultante é o que se apresenta na Figura 6.

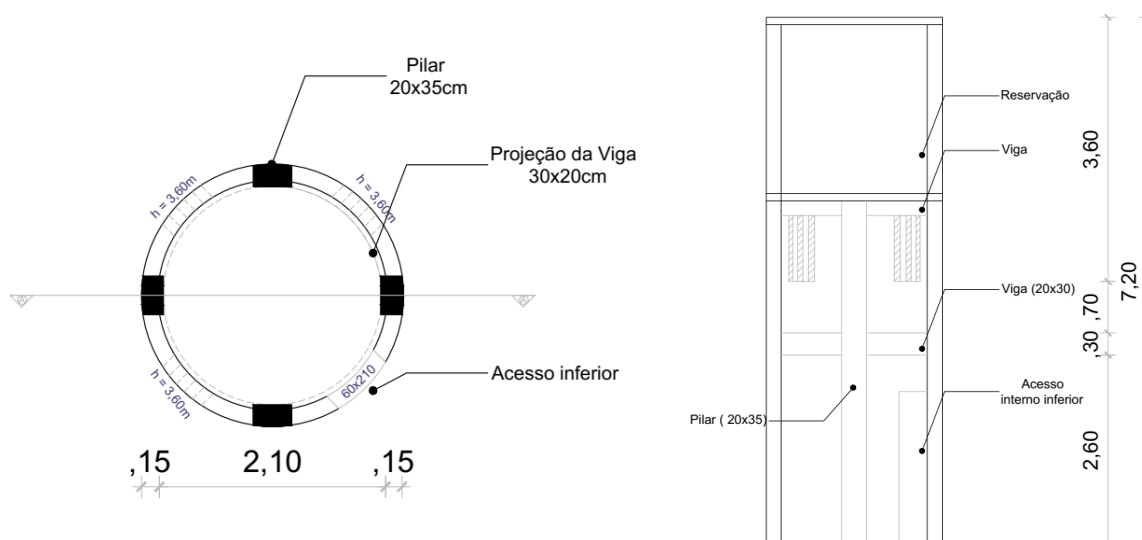


Figura 6 - Planta baixa e Corte AA' do TAU 1

No que se refere ao TAU 2, sabe-se que o seu formato é circular, com configuração totalmente fechada, sem acesso inferior e sem escada de acesso superior. Por este motivo, não foi possível investigar o estado interno e esboço da estrutura.

Outras informações estão descritas a seguir.

10.1. TAU 1

Características gerais

Nome: Tanque de Amortecimento Unidirecional 1	
Endereço: Rua sem denominação, s/nº, povoado Tabocas, em Socorro-SE, próximo à Rodovia Governador Mário Covas	
Capacidade (estimada): 8m³	Coordenadas: -10.890107, -37.055135
Altura do piso ao topo (estimada): 7,20m	Idade (estimada): 48 anos
Função: não informada	
Autor do projeto: não informado	
Construtora responsável: desconhecida	
Encontra-se em uso? Sim	Passa muito tempo seco? Não

Estrutura

Tipo de estrutura: concreto armado	Recobrimento do concreto: variável
Formato da estrutura: circular	
Revestimento da estrutura: chapisco	
Nº de pilares: 4	Seção típica dos pilares: 20 x 35cm
Nº de vigas: 2 anéis de viga	Seção típica das vigas: 20 x 30cm
Nº de lajes: 2	Tipo de laje: Laje maciça em concreto armado
Juntas de dilatação: não possui	
Estado geral das juntas de dilatação: não se aplica	
Tipo de impermeabilização: não identificado	

Fundação

Tipo de fundação: não informado	Cota de assentamento: não informado
Tipo de solo: argiloso	Nível do lençol freático: baixo

Condições do entorno

Edificações limítrofes? Sim	
Presença de árvores de grande porte nas proximidades das fundações? Sim, mangueiras	
Topografia do local: declive suave	
Presença de taludes: sim	Proteção dos taludes: vegetação natural
Condições da drenagem local: sem sistema de drenagem	
Classe de agressividade ambiental: moderada	
Microclima: rural, próximo à rodovia	

Condições de utilização

Evidência da ocorrência de incêndios? Não
Presença de agentes agressivos? Sim, cloro.
Existência de plano de manutenção preventiva ou preditiva? Não
Condição de carregamento compatível com a concepção? Sim

Histórico de intervenções

Não há relatos.

10.2. TAU 2

Características gerais

Nome: Tanque de Amortecimento Unidirecional 2	
Endereço: Rua sem denominação, s/nº, povoado Tabocas, em Socorro-SE	
Capacidade (estimada): não informado	Coordenadas: -10.890107, -37.055135
Altura do piso ao topo: não informado	Idade (estimada): 40 anos
Função: não informada	
Autor do projeto: não informado	
Construtora responsável: desconhecida	
Encontra-se em uso? Sim	Passa muito tempo seco? Não

Estrutura

Estrutura	
Tipo de estrutura: concreto armado	Recobrimento do concreto: variável
Formato da estrutura: circular	
Revestimento da estrutura: argamassa com arenoso	
Nº de pilares: não informado	Seção típica dos pilares: não informado
Nº de vigas: não informado	Seção típica das vigas: não informado
Nº de lajes: não informado	Tipo de laje: não informado
Juntas de dilatação: não possui	
Estado geral das juntas de dilatação: não se aplica	
Tipo de impermeabilização: não identificado	

Fundação

Tipo de fundação: não informado	Cota de assentamento: não informado
Tipo de solo: argiloso	Nível do lençol freático: baixo

Condições do entorno

Edificações limítrofes? Sim	
Presença de árvores de grande porte nas proximidades das fundações? Sim	
Topografia do local: declive suave	
Presença de taludes: sim	Proteção dos taludes: vegetação natural
Condições da drenagem local: sem sistema de drenagem	
Classe de agressividade ambiental: moderada	
Microclima: rural, próximo à rodovia	

Condições de utilização

Evidência da ocorrência de incêndios? Não
Presença de agentes agressivos? Sim, cloro.
Existência de plano de manutenção preventiva ou preditiva? Não
Condição de carregamento compatível com a concepção? Sim

Histórico de intervenções

Não há relatos.

10.3. CASA TABOCAS

No mesmo terreno do TAU 2, encontra-se a Casa Tabocas. Este imóvel possui padrão construtivo mínimo, com ausência de revestimento no piso e ausência de vergas e contravergas; sua estrutura é composta de vedação vertical em alvenaria e cobertura em estrutura de madeira e telha cerâmica. A divisão interna do imóvel é a que se apresenta na Figura 7.



Figura 7 – Croqui da Casa Tabocas

Não se tem notícia da titularidade do terreno onde se localizam os TAU's e a Casa Tabocas.

Conforme informações obtidas na vistoria, quando o TAU 2 é abastecido ocorre vazamento de água pelas paredes do tanque em tela. Esse vazamento acontece em média/grande proporção, gerando incômodo e insegurança para a população adjacente. Não se teve conhecimento da periodicidade desse acontecimento, contudo, quando da vistoria, foi relatado que a última ocorrência havia acontecido há um mês.

Aspectos gerais



Figura 8 – Via de acesso à Casa Tabocas e TAU's



Figura 9 – Vista do TAU 1



Figura 10 – Vista do TAU 2 e Casa Tabocas

11. IDENTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES

A fim de melhor estruturar este parecer e facilitar a identificação das anomalias encontradas, optou-se por separar o registro das não conformidades observadas na vistoria por unidade integrante desse parecer, na seguinte ordem: TAU 1, TAU 2 e Casa Tabocas, conforme demonstrado a seguir.

11.1. TAU 1

No TAU 1, as principais não conformidades verificadas foram corrosão da armadura nos elementos estruturais (viga, pilares e laje), ausência de impermeabilização, escada de acesso degradada e trincas.

Conforme se vê na Figura 11, de forma geral, o revestimento do tanque encontra-se desgastado e com manchas de umidade. Além disso, verifica-se a inexistência de porta no acesso à parte inferior e trincas na face externa (Figura 12).

A escada de acesso encontra-se em estado de degradação avançado, com incidência de corrosão e perda de parte da estrutura, impossibilitando o acesso à reservação (Figura 11 e Figura 13).



Figura 11 – Vista geral do, com revestimento desgastado e escada degradada, com perda parcial da estrutura (destacada com seta na cor vermelha)



Figura 12 – Trincas na face externa inferior



Figura 13 – Vista da escada de acesso com perda de parte inferior da estrutura e estado avançado de degradação

Foi verificado, conforme registro fotográfico da área interna inferior do TAU 1, que em geral, os elementos estruturais apresentam corrosão da armadura e deslocamento do concreto. Nesse encadeamento, nota-se a ocorrência de corrosão da armadura no pé dos pilares, com consequente trincas e perda do cobrimento, conforme se vê na Figura 14 e Figura 15.



Figura 14 – Corrosão da armadura, com consequente deslocamento do concreto no pilar



Figura 15 – Corrosão da armadura, com consequente deslocamento do concreto no pilar

De forma semelhante, na Figura 16, verificam-se trincas, corrosão da armadura e perda do cobrimento da armadura longitudinal de maneira generalizada, no pilar próximo ao acesso. Na Figura 17 também se observam as mesmas manifestações patológicas, contudo no anel de viga, sobretudo na região de engaste com o pilar.



Figura 16 – Trincas, corrosão da armadura e deslocamento do concreto, no pilar próximo ao acesso



Figura 17 – Trincas, corrosão da armadura e deslocamento do concreto, no anel de viga intermediário

Nota-se que na região dos vãos abertos da parede do tanque, existe uma formação de limo, conforme demonstrado nas figuras abaixo. Da Figura 18 à Figura 21, verificam-se diversas áreas dos elementos estruturais (vigas e pilares) com a armadura exposta e perda da seção associadas ao deslocamento do concreto originado por corrosão e expansão da armadura. Ainda nesse mesmo contexto, observam-se trincas, sobretudo nos pilares, com o mesmo princípio.



Figura 18 – Trincas no pilar, corrosão da armadura deslocamento do concreto no anel de viga



Figura 19 – Vista aproximada da figura anterior, com armadura exposta na região de engaste da viga com o pilar



Figura 20 – Trincas, corrosão da armadura, deslocamento do concreto, no anel de viga e formação de limo na parede interna



Figura 21 – Trincas, corrosão da armadura, deslocamento do concreto, no anel de viga e pilar e formação de limo na parede interna

Conforme já descrito, ratifica-se que no entorno dos vãos abertos há uma concentração de formação de limo (Figura 22 e Figura 23). Além disso, verifica-se que a corrosão da armadura vista na fração inferior dos pilares reincide na fração superior, conforme se vê a seguir.



Figura 22 – Presença de limo nas paredes, corrosão da armadura no pilar e laje de fundo da reservação



Figura 23 – Presença de limo nas paredes, corrosão da armadura no pilar e laje de fundo da reservação

Na viga adjacente à laje inferior da reservação, registrou-se corrosão da armadura de forma semelhante à descrita anteriormente, conforme apresentado na Figura 24 e Figura 25.



Figura 24 – Corrosão da armadura na região inferior da viga



Figura 25 – Corrosão da armadura na região inferior da viga

Nota-se que a tubulação se encontra enferrujada; a rede transpassa a laje inferior, e nessa região, verifica-se uma concentração de armadura exposta, originada por corrosão e deslocamento do concreto, o que pode ser indício de que nessa área há ocorrência de corrosão galvânica (Figura 26 a Figura 28).



Figura 26 – Ferrugem na tubulação e corrosão da armadura nos elementos estruturais



Figura 27 – Ferrugem na tubulação e corrosão da armadura nos elementos estruturais



Figura 28 – Corrosão da armadura na laje de fundo da reservação

11.2. TAU 2

No TAU 2, só foi possível realizar a vistoria externa, ou seja, não foi possível identificar o estado em que se encontram os elementos estruturais e peças da rede de abastecimento localizados na área interna do tanque. Diante dessas considerações, as principais não conformidades verificadas na face externa do TAU 2 foram trincas, rachaduras, fendas, orifícios, manchas de umidade e eflorescência.



Figura 29 – Vista norte/leste do TAU 2



Figura 30 – Vista sul/oeste do TAU 2



Figura 31 – Vista geral norte/oeste da localização do tanque e varanda da Casa Tabocas

Verifica-se que no entorno do local onde está inserido o TAU 2 há presença de trincas e umidade no piso (Figura 32 e Figura 33).



Figura 32 – Vista geral da localização do tanque e varanda da Casa Tabocas



Figura 33 – Vista do entorno do tanque, com presença de umidade e trincas no piso

Na região inferior da parede do tanque, registrou-se diversos pontos com aberturas, de dimensões distintas, como trincas e fendas, inclusive pequenos orifícios, conforme destacados na Figura 34 e Figura 35. Além disso, notam-se manchas de infiltração originadas nos orifícios percorrendo até o limite inferior do tanque, características de pontos de fuga e caminho de água infiltrada. Ademais, observa-se a presença de eflorescência, conforme demonstrado a seguir.



Figura 34 – Vista inferior sul/leste externa do tanque, com presença de eflorescência, aberturas e orifícios (destaque em vermelho)



Figura 35 – Vista inferior sul/leste externa do tanque, com presença de eflorescência, trincas e orifícios (destaque em vermelho)

As não conformidades verificadas no TAU 2 são recorrentes em toda sua extensão. Nesse contexto, ao observar a estrutura em outras direções nota-se que a presença de aberturas, indício de vazamento de água e manchas de umidade se repetem, conforme visto a seguir.



Figura 36 – Vista inferior norte/leste da localização do tanque



Figura 37 – Vista externa norte/leste intermediária da estrutura do tanque, com manchas de umidade e trincas (destaque em vermelho)

Ao observar o entorno do TAU 2 (Figura 38 e Figura 39), no sentido oeste, percebe-se que na região inferior há predominância de umidade. Nota-se também que o solo do terreno se encontrava saturado no momento da vistoria, isso se atribui ao solo ser classificado como argiloso, classe de solo com baixa permeabilidade, associado ao dia chuvoso. Outro aspecto importante é a que a água servida da cozinha do imóvel é despejada na superfície do terreno, colaborando para umidade do solo.



Figura 38 – Vista do terreno oeste e localização do tanque, com destaque para o despejo de água servida do imóvel no terreno



Figura 39 – Vista do terreno oeste e localização do tanque, com sinais de umidade na região inferior

Nos limites entre o TAU 2 e Casa Tabocas, percebe-se a presença de manchas de umidade tanto nas paredes do imóvel, quanto na sua fundação (Figura 40) e imediações do TAU (Figura 41).



Figura 40 – Vista norte/oeste da localização do tanque em relação à Casa Tabocas



Figura 41 – Vista norte/oeste da região inferior do tanque, com presença de umidade

Ainda na face oeste do TAU, na porção intermediária da parede externa do tanque, verifica-se não conformidades análogas às registradas na face norte/leste, com incidência de orifícios e aberturas na parede e indícios de umidade (Figura 42 a Figura 45).



Figura 42 – Vista externa intermediária da estrutura do tanque, com manchas de umidade, trincas e orifício (destaque em vermelho)



Figura 43 – Vista externa intermediária da estrutura do tanque, com manchas de umidade, trincas e orifício (destaque em vermelho)



Figura 44 – Vista intermediária da estrutura com presença de manchas de umidade e trincas

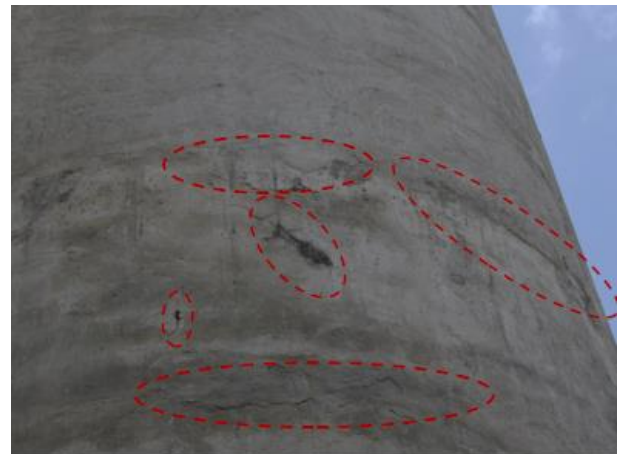


Figura 45 – Vista externa intermediária da estrutura do tanque, com manchas de umidade, trincas e orifícios (destaque em vermelho)

Da mesma forma, na porção superior do TAU (Figura 46), registrou-se umidade, contudo numa proporção menor à registrada na porção inferior, e trincas na face externa da parede.



Figura 46 – Vista superior da estrutura com presença de manchas de umidade e trincas

11.3. CASA TABOCAS

Na Casa Tabocas, as principais não conformidades verificadas foram: instalações elétricas e hidrossanitárias precárias, trincas, rachaduras, falhas no telhado e som cavo generalizado nos pisos internos e externos. Nota-se na Figura 47 que a Casa Tabocas e o TAU 2 compartilham o mesmo terreno, com um afastamento mínimo.

Não se tem comprovação de quem foi edificado primeiro, se o TAU 2 ou a Casa Tabocas, entretanto, tendo em vista as informações obtidas na visória, presume-se que a construção do RAU é anterior à da casa.



Figura 47 – Vista geral da varanda, com a percepção da localização do TAU 2 em relação ao imóvel

Ainda na varanda do imóvel, verifica-se a ausência de revestimento no piso, com o contrapiso aparente; nele é possível notar rachaduras, trincas e manchas de umidade (Figura 48 e Figura 49).



Figura 48 – Vista do piso da varanda com presença de umidade e rachaduras



Figura 49 – Vista do piso da varanda com presença de trincas

Ainda na área externa frontal do imóvel, observa-se na Figura 50 a ausência de rufo no limite entre cobertura e parede; e nessa mesma região, verifica-se indício de que houve reparos na parede externa.



Figura 50 – Indícios de reparos na região superior da janela da fachada secundária e ausência de rufo no limite entre parede e cobertura

No interior do imóvel, de forma geral, registraram-se vários ambientes com trincas na alvenaria, principalmente no encontro de paredes e no entorno das esquadrias, provavelmente atrelado à deficiência de amarração na alvenaria e ausência de vergas e contravergas, respectivamente, conforme demonstrado na Figura 51 a Figura 53. Além disso, observa-se que a instalação elétrica se encontra aparente; esses aspectos evidenciam que o padrão construtivo do imóvel é mínimo. Outrossim, nota-se que na face interna das paredes do imóvel há presença de umidade.



Figura 51 – Trincas na alvenaria



Figura 52 – Trinca na união de paredes e instalação elétrica exposta



Figura 53 – Fissuras e manchas de umidade na alvenaria

O maior número de anomalias registrado no imóvel encontra-se no ambiente cozinha. Dito isto, observam-se trincas e rachaduras na alvenaria (Figura 54), conforme mencionado anteriormente, com ênfase no entorno da porta (Figura 55).

Ademais, verificam-se falhas na cobertura (Figura 57) e fiação exposta, de acordo com o destaque da Figura 56.



Figura 54 – Trinca na alvenaria, na região da janela da porta da cozinha



Figura 55 – Rachadura na região da porta e instalação elétrica exposta



Figura 56 – Instalação elétrica exposta (destaque laranja) e trinca na alvenaria (destaque vermelho)



Figura 57 – Instalação elétrica exposta e falhas nas telhas cerâmicas

Nos outros ambientes as não conformidades são recorrentes, especialmente a presença de trincas na alvenaria, conforme demonstrado a seguir. Além disso, foi verificado som cavo no piso de todos os ambientes do imóvel.



Figura 58 – Trinca na união de paredes



Figura 59 – Trinca na alvenaria (entorno da janela)



Figura 60 – Trinca na alvenaria, na região da janela do banheiro



Figura 61 – Trincas na alvenaria

Na área externa do imóvel é possível constatar, por meio das instalações hidrossanitárias aparentes, que a água servida da cozinha é despejada no terreno do imóvel, conforme visto na Figura 62.

Além dessa verificação, nota-se que a ausência de revestimento nas paredes, com a alvenaria aparente e manchas de umidade por toda extensão (Figura 63 e Figura 64).



Figura 62 – Vista das instalações hidrossanitárias do imóvel



Figura 63 – Vista externa oeste do imóvel com indicação da localização do TAU 2 (destaque vermelho)



Figura 64 – Vista externa do imóvel, com percepção do estado em que se encontram as instalações hidrossanitárias

12. ANÁLISE DAS ANOMALIAS OBSERVADAS

Diante dos registros e apontamentos, observam-se três comportamentos distintos entre os objetos de análise desse parecer. No TAU 1 corrosão dos elementos estruturais, no TAU aberturas na sua estrutura e na Casa Tabocas padrão construtivo mínimo.

Dito isto, nota-se que, conforme citado, em relação ao estado em que se encontra o TAU 1, a atenção é dedicada à corrosão da armadura dos elementos estruturais, essencialmente por ter sido registrada corrosão da armadura em regiões críticas como área de engaste entre viga e pilares. É provável que essa ocorrência esteja atribuída à idade avançada do TAU 1, estimada em 48 anos.

Outro aspecto importante é que o tanque em questão se encontra próximo à rodovia, local com alta emissão de CO₂, fator que colabora para a despassivação da armadura e consequente deterioração do concreto armado.

Além disso, existe a possibilidade de que a corrosão tenha sido acentuada pelo contato entre armadura do concreto e tubulação de ferro, provocando assim a corrosão galvânica.

De modo geral, o contexto em que se encontra o TAU 1, tem favorecido a degradação da estrutura e consequente corrosão da armadura. Nesse encadeamento, verificou-se a ausência de impermeabilização no tanque, permitindo infiltração e formação de limo, além de impulsionar, junto aos fatores já descritos, a corrosão da armadura dos elementos estruturais, com perda parcial da seção de aço e do seu revestimento.

Outro aspecto importante é a impossibilidade de acesso à reservação, visto que a escada se encontra rompida e enferrujada, o que dificulta a manutenção do tanque. Outra perspectiva é o surgimento de aberturas na estrutura do tanque; acredita-se que as aberturas verificadas, em sua maioria, estão associadas à corrosão e expansão da armadura. Infere-se isso devido ao fato de não terem sido constatados sinais de instabilidade por sobrecarga ou tombamento do elemento em tela. Além disso, nas suas imediações há presença de árvores de grande porte, apesar de não ter sido verificada nenhuma não conformidade atrelada a esse fato, é importante dar atenção a esse aspecto, o que pode gerar danos futuros.

No que se refere ao TAU 2, só é possível realizar uma análise externa, devido à impossibilidade do acesso interno. Diante do cenário, só foi possível verificar que a estrutura se encontra degradada, com a manifestação de aberturas em toda sua extensão e ausência ou comprometimento da impermeabilização.

Conforme relatos, essas aberturas têm permitido o vazamento de água para a área externa, o que se confirma por meio do caminho demonstrado por manchas originadas nas aberturas, sobretudo nos orifícios, percorrendo até o limite inferior do tanque.

Verificou-se também eflorescência nas paredes no TAU 2, fenômeno provocado pela infiltração da água no concreto, o que possibilita confirmar que não há existência de impermeabilização.

Não foram observados sinais de tombamento da estrutura ou instabilidade, entretanto, foi possível verificar que a estrutura está deteriorada, provavelmente por prescrição da sua vida útil e exposição aos agentes agressivos, de forma análoga ao TAU 1. Contudo, destaca-se que as paredes apresentam indícios de umidade, ocorrência prejudicial para estruturas de concreto armado.

O vazamento permitido pelos orifícios localizados nas paredes do TAU 2, tem provocado desconformo e insegurança aos moradores locais, em especial à moradora da Casa Tabocas. Nesse sentido, é importante observar que, conforme descrito na caracterização do objeto desse parecer, o imóvel se encontra numa cota acima do tanque, o que permite inferir que o vazamento não provoca interferência na fundação da Casa Tabocas, pois o fluído tende a buscar o caminho mais fácil, ou seja, seguir o caminho da declividade natural do terreno, sentido contrário à localização desse imóvel.

Em relação à Casa Tabocas, ratifica-se que o imóvel possui padrão construtivo mínimo, fator que proporciona a maior parte das anomalias verificadas nessa unidade. Nesse contexto, acredita-se que a ausência de sistemas como impermeabilização e revestimento cerâmico, proporcionam a umidade no piso e consequente fissuração.

Como já dito, verificou-se som cavo em toda extensão do imóvel, podendo-se inferir que essa ocorrência está associada a alguns fatores, entre eles, ausência de compactação do solo e fundação ineficiente, tendo em vista o padrão construtivo observado, além da presença de vegetação de grande porte no entorno do imóvel, que colabora para instabilidade do solo.

A inexistência de rufo apontada no registro fotográfico também pode provocar o surgimento de não conformidades como umidade e fissuração na alvenaria. Relacionado à alvenaria, é importante reforçar duas observações feitas, sendo elas, a deficiência de amarração e a ausência de vergas e contravergas. Esses dois aspectos são as causas prováveis para a maioria das aberturas registradas no imóvel.

Outros fatores associados aos descritos anteriormente são a sobrecarga, imposta pela cobertura e a infiltração proporcionada por falta de revestimento externo nas paredes. O comportamento verificado na alvenaria do imóvel, é citado pelo autor Thomaz (2020)², ao descrever fissuras em alvenarias, conforme demonstrado a seguir.

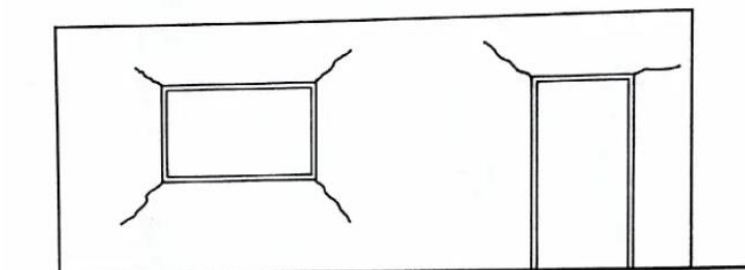


Figura 65 - Fissuração típica nos cantos das aberturas, sob atuação de sobrecargas, conforme Thomaz (2020)

Não se pode olvidar também que a região onde se localizam as unidades vistoriadas é composto por solos expansivos, não se podendo descartar como hipótese para as aberturas verificadas no imóvel (fissuras e trincas) a expansão do solo.

Observou-se também que a cobertura apresenta falhas nas telhas cerâmicas, o que provoca desconforto e infiltração. Além disso, percebe-se que a instalação elétrica do imóvel também é precária, com fiação exposta, essencialmente na região superior, o que pode provocar insegurança por curto-circuito e foco de incêndio.

Na área externa do imóvel, verifica-se a presença de instalações hidrossanitárias aparentes, com atenção para o despejo de água servida na superfície do próprio terreno do imóvel. Do ponto de vista do surgimento de não conformidades, essa observação proporciona umidade local, visto que o solo possui baixa permeabilidade.

13. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com a metodologia de inspeção realizada, foi possível verificar a ocorrência das manifestações patológicas presentes no objeto desse parecer e a condição de funcionamento em que se encontram os TAU's e Casa Tabocas. Em consonância com o corpo desse parecer, as recomendações e conclusões seguem a mesma ordem adotada anteriormente.

² THOMAZ, Ercio. Trincas em edifícios – Causas, prevenção e recuperação. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2020.

13.1. TAU 1

Em que pese haver diversas manifestações patológicas, já descritas e que demandam reparos em prazo curto, do ponto de vista estrutural o TAU 1 não apresenta sinal de risco iminente de colapso.

Entretanto, sua funcionalidade encontra-se prejudicada devido ao avançado grau de corrosão das lajes e vigas que, se não foram adequadamente tratados, certamente comprometerão sua segurança e solidez.

De forma sucinta, para o TAU 1, tem-se as seguintes conclusões:

- O sistema de impermeabilização da TAU é **ineficiente ou inexistente**, recomendando-se a sua imediata reparação;
- Internamente, o TAU apresenta nível de degradação **crítico** com presença de armaduras expostas, corrosão, fissuras e deslocamento de concreto de cobrimento todos relacionados principalmente à degradação da estrutura pela idade e à falta de manutenção regular.

A fundação não foi inspecionada, portanto não foi possível verificar se houve comprometimento desse elemento estrutural. Não há sinais aparentes de que tenha ocorrido.

Nesse contexto, considerando-se as características e conclusões elencadas neste parecer técnico, recomenda-se:

- Execução de sistema de impermeabilização em toda estrutura;
- Tratamento de trincas e fissuras com injeção de resina;
- Retirada de todo o concreto de cobrimento que se apresente em vias de deslocamento;
- Tratamento da corrosão das armaduras, com eventual substituição das barras comprometidas;
- Restauração do concreto das paredes, como reparação para a porosidade e desgaste do concreto.

Além disso, faz-se necessária a substituição das escadas de acesso a reservação. Para realizar essa operação, recomenda-se a instalação da escada do tipo marinheiro, indicada para acesso permanente a locais elevados. Para execução e operação desse tipo de aparato, deve-se seguir as recomendações das normas regulamentadoras (NR): NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e NR-35 - Trabalho em altura, tanto no projeto quanto uso.

Destaque-se ainda que na recuperação das lajes, pilares e vigas, visando atender adequadamente aos requisitos de segurança, durabilidade do concreto e de sua vida útil, os valores de cobrimento devem estar de acordo com a norma vigente, que correlaciona a classe de agressividade ambiental com a espessura de cobrimento adequada.

Assim, destaca-se a classe de desempenho do tanque como sendo de **CLASSE 2**, cuja especificação é descrita a seguir:

CLASSE 2 DE DESEMPENHO: Desempenho adequado ao uso com ações corretivas a fazer – quando a estrutura não apresenta situação que impeça o uso normal do tanque e demais unidades, não apresenta situação que coloque em risco a segurança dos usuários, mas que apresenta manifestações de deterioração que precisam ser corrigidas para evitar que a curto, médio ou longo prazo venham a causar o impedimento ao uso normal e o comprometimento da segurança e/ou vida útil;

13.2. TAU 2

As conclusões e recomendações para o TAU 2 são, em parte, superficiais devido à impossibilidade de acesso e vistoria completa da sua estrutura. Sendo assim, em que pese haver diversas manifestações patológicas, já descritas e que demandam **reparos imediatos**, do ponto de vista estrutural a análise se faz de forma inconclusa, entretanto, pela semelhança de esboço, caracterização e localização, acredita-se que internamente os elementos estruturais encontram-se em estado semelhante ao observado no TAU 1.

Recomenda-se, como medida imediata a ser tomada a Verificação das causas dos vazamentos que ocorrem nessa estrutura bem como com reparação das não conformidades descritas, que têm provocado desconforto e insegurança à população adjacente. Também deve ser feita uma investigação mais aprofundada das anomalias presentes e recuperação e/ou reforço da estrutura a fim de restituir o bom funcionamento do tanque.

De forma sucinta, para o TAU 2, tem-se as seguintes conclusões:

- O sistema de impermeabilização da TAU é **ineficiente ou inexistente**, recomendando-se a sua imediata reparação;
- O TAU apresenta nível de degradação **crítico** com comprometimento da estanqueidade e armazenamento de água, relacionados principalmente à degradação da estrutura pela idade e à falta de manutenção regular.

A fundação também não foi inspecionada, portanto não foi possível verificar se houve comprometimento desse elemento estrutural. Não há sinais aparentes de que tenha ocorrido

Nesse contexto, considerando-se as características e conclusões elencadas neste parecer técnico, recomenda-se:

- Verificação da(s) causa(s) da ocorrência de vazamentos;
- Recuperação e/ou reforço estrutural do tanque;
- Execução de sistema de impermeabilização em toda estrutura;
- Tratamento de trincas, fendas e orifícios;
- Restauração do concreto das paredes, como reparação para a porosidade e desgaste do concreto.

Além disso, faz-se necessária a inserção de escadas de acesso a reservação, de forma análoga à indicada para o TAU 1.

Outro ponto importante e que requer atenção em breve espaço de tempo é a possibilidade de estar do comprometimento dos elementos estruturais do tanque, a qual não pôde ser adequadamente inspecionada tendo em vista a impossibilidade de acesso.

Destaque-se ainda que na recuperação dos elementos, mesmo não sendo possível concluir essa indicação por vistoria, mas pelo contexto em que o tanque está inserido, visando atender adequadamente aos requisitos de segurança, durabilidade do concreto e de sua vida útil, os valores de cobrimento devem estar de acordo com a norma vigente, que correlaciona a classe de agressividade ambiental com a espessura de cobrimento adequada.

Assim, destaca-se a classe de desempenho do tanque como sendo de **CLASSE 2**, cuja especificação é descrita a seguir:

CLASSE 2 DE DESEMPENHO: Desempenho adequado ao uso com ações corretivas a fazer – quando a estrutura não apresenta situação que impeça o uso normal do tanque e demais unidades, não apresenta situação que coloque em risco a segurança dos usuários, mas que apresenta manifestações de deterioração que precisam ser corrigidas para evitar que a curto, médio ou longo prazo venham a causar o impedimento ao uso normal e o comprometimento da segurança e/ou vida útil;

13.3. CASA TABOCAS

Tendo em vista as características físicas das anomalias verificadas, a caracterização, localização e o padrão construtivo do imóvel, conclui-se que as não conformidades decorrem predominantemente da adoção de sistema construtivo precário.

Nesse encadeamento, ratifica-se a desconformidade na amarração das paredes, ausência de vergas e contravergas, falhas na cobertura, falta de impermeabilização e revestimento no piso e paredes, interna e externamente, além de sistema de esgotamento precário. Todos esses aspectos são as prováveis origens para as não conformidades registradas, assim como ausência de compactação e fundação correspondente ao solo onde repousa o imóvel.

O estado de conservação do imóvel não apresenta sinais de colapso, porém se não corridos em um médio prazo de tempo, traz certo risco à segurança dos moradores.

Acrescenta-se que, a fim de conter o processo contínuo de degradação do imóvel, recomenda-se que sejam tomadas medidas no sentido de a) corrigir e reforçar o sistema de vedação vertical do imóvel, b) corrigir instalações elétricas e c) corrigir falhas no esgotamento sanitário e cobertura.

Além das indicações descritas, é considerável investigar se outros sistemas foram afetados, a exemplo de sistema de abastecimento de água e fundação.

Outrossim, recomenda-se que sejam tomadas também as seguintes providências:

- Troca de todo contrapiso e inserção de revestimento;
- Investigação e se necessária substituição de elementos degradados na cobertura;
- Recuperação ou substituição do reboco e pintura desgastados ou danificados;
- Investigação quanto ao comprometimento ou ausência de sistemas de impermeabilização, e se necessária recuperação ou introdução do mesmo;
- Investigação quanto ao comprometimento de algum sistema, como por exemplo instalações hidrossanitárias do imóvel, que possam colaborar com ascensão de umidade, e se necessária realizar recuperação ou substituição do mesmo; e
- Tratamento das aberturas da alvenaria se necessária substituição ou recuperação de paredes;
- Inserção de vergas e contravergas no entorno das esquadrias imóvel; e
- Inserção de amarração entre paredes do imóvel.

De modo geral, acrescenta-se as indicações a seguir:

Processos especializados de recuperações, reforços e impermeabilizações devem, imperiosamente, ser realizados tanto nos sentidos do resgate da segurança e serviços (ELU e ELS) bem como de uma nova vida útil em pleno desempenho.

Ante todo o exposto, ORIENTA-SE que todas as recomendações descritas neste laudo sejam efetuadas.

OBSERVAÇÃO: Evidentemente, todos os serviços deverão ser projetados e executados por empresas contratadas que possuam expertises cognitiva e executiva no mister.

14. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente parecer de inspeção foi elaborado para uso exclusivo do contratante.

O autor coloca-se à disposição de qualquer outro interessado para os esclarecimentos que se façam necessários quanto a este trabalho, uma vez que o mesmo se constitui de um todo homogêneo, e qualquer interpretação ou uso de fragmentos dele não deve ser considerado.

De acordo com a lei nº 9610/1998, que trata de direitos autorais, não são permitidas cópias ou publicação do parecer, ainda que parciais, sem a autorização expressa do autor.

Por fim, encerra-se este parecer declarando-se que o mesmo possui 37 folhas, e está registrado no CREA-SE sob a ART de nº SE20220278242 do engenheiro civil Emerson Meireles de Carvalho.

Aracaju-SE, 7 de novembro de 2022.

**EMERSON
MEIRELES
DE
CARVALHO:**
37425943549
Emerson Meireles de Carvalho
Engenheiro Civil – CREA RN 270132096-8
Esp. em Avaliações e Perícias de Engenharia
Membro Titular do IBAPE-SE
MSc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Assinado digitalmente por EMERSON
MEIRELES DE
CARVALHO:37425943549
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=
Secretaria da Receita Federal do Brasil
- RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=AC
SERASA RFB, OU=34190803000178,
OU=PRESENCIAL, CN=EMERSON
MEIRELES DE
CARVALHO:37425943549
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2022.11.07 19:30:03-03'00"
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0