



**LAUDO TÉCNICO DE INSPEÇÃO PREDIAL**

**GERALDO BRUNORO ESTEVES  
ENGENHEIRO CIVIL,  
ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO  
CREA: ES-33738/D**

**CÂMARA MUNICIPAL DE GUARAPARI  
CNPJ: 27.467.844/0001-01**

**GUARAPARI/ES  
NOVEMBRO DE 2021**

## LAUDO TÉCNICO DE INSPEÇÃO PREDIAL

### 1. IDENTIFICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

**Interessado:** Câmara Municipal de Guarapari

CNPJ: 27.467.844/0001-01.

**Endereço:** Rua Getúlio Vargas, 299, Centro, Guarapari/ES, CEP 29200-180.

**Ocupante e Tipo de Uso:** Edifício Público.

**Vistoria:** A vistoria foi realizada no dia 18 de Novembro de 2021 pelo responsável técnica Engenheiro Civil Geraldo Brunoro Esteves, registrado no CREA/ES (Conselho de Engenharia e Agronomia) sob o nº 33738/D. O laudo foi registrado no CREA-ES por meio da ART (Anotação de responsabilidade técnica) N° 0820210132425.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho baseou-se na inspeção visual das áreas mencionadas neste relatório, conforme proposta de serviço firmada entre as partes envolvidas, embasado na Norma de Inspeção Predial 2009 do IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia – Entidade Nacional) e nas normas técnicas pertinentes à construção civil da ANBT, conforme discriminado a seguir:

**ABNT NBR 9575/2010:** Impermeabilização – Seleção e projeto;

**ABNT NBR 15575/2013:** Edificações habitacionais – desempenho;

**ABNT NBR 6118/2003:** Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.

Em todos os itens analisados, no que tange a classificação quanto à criticidade, foi utilizado parâmetro de classificação de riscos da norma do IBAPE

(Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia), apresentado a seguir:

**CRÍTICO**

Relativo ao risco que pode provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e/ou meio ambiente, perda excessiva de desempenho causando possíveis paralisações, aumento de custo, comprometimento sensível de vida útil e desvalorização acentuada, recomendendo intervenção imediata.

### 3. OBJETIVO

O trabalho de vistoria técnica realizado teve como propósito:

- a. detectar eventuais manifestações patológicas de infiltração existentes no edifício com mais de 20 anos, estudar a causa e sugerir soluções nos locais onde foram constatadas as patologias.
- b. classificar as patologias identificadas quanto ao risco;
- c. apresentar prognóstico e sugestão/diretrizes para solução das patologias observadas.

### 5. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O presente laudo de vistoria técnica refere-se a edificação que abriga a Câmara Municipal de Guarapari e resulta da observação e registro de manifestações patológicas (anomalias) existentes nas partes construtivas do imóvel.

Trata-se de um empreendimento constituído de 01 pavimento térreo, 01 pavimento superior, e 01 de cobertura do prédio com área técnica.

O edifício está construído em terreno com acentuada inclinação para os fundos seguindo a diferença de nível entre as ruas: Ladeira São Benedito e Rua Getúlio Vargas.

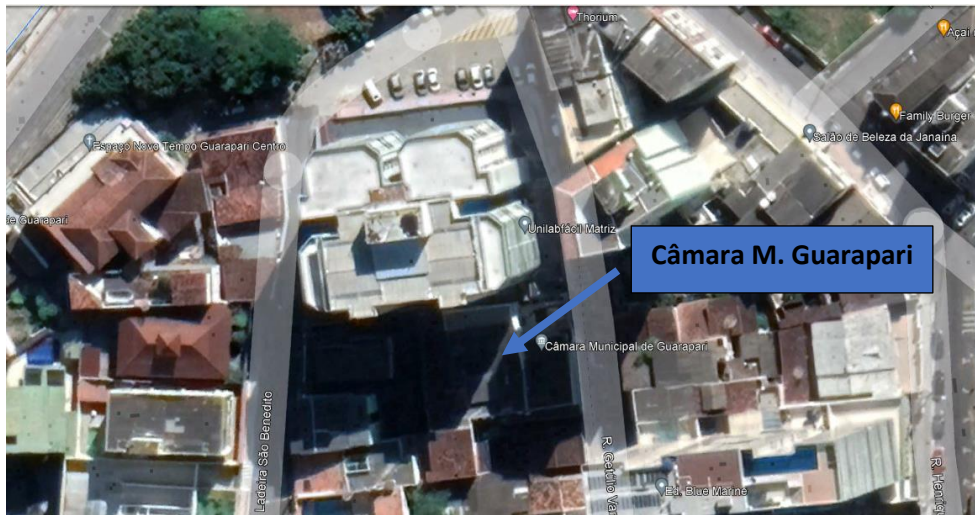


Foto 1: Foto aérea retirada do aplicativo Google Earth.

## 6. DIAGNÓSTICO E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS

### 6.1. Muros de divisa do pavimento térreo

Devido a inclinação natural do terreno em declive, as salas do almoxarifado, coleta seletiva, sala de som, plenário e taquigrafia, localizadas no pavimento térreo, estão em cota inferior ao terreno dos fundos e tiveram vários pontos de infiltração e diversas manifestações patológicas como demonstrado a seguir:



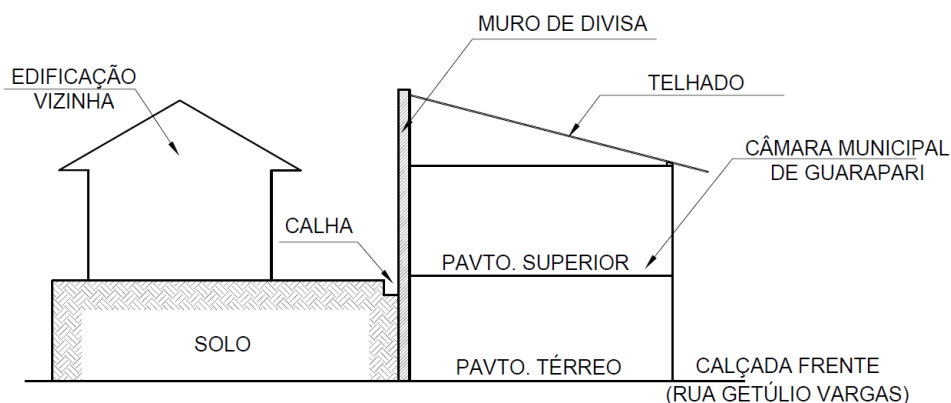
Foto 2: Manchas de infiltração, bolor e decolamento da pintura na laje da taquigrafia.

## Causa

Incidência da água pluvial diretamente no muro de divisa, conforme foto 3. Solo em contato com muro desprovido de impermeabilização no terreno vizinho (fundos). Má impermeabilização e/ou término de vida útil da impermeabilização. Descartada a possibilidade de má qualidade do material.

## Recomendação

Remoção do reboco até a parede na parte interna, aplicação de impermeabilizante negativa à base de cristalizantes ou cimentos poliméricos. Acabamento em pintura hidrofugante, textura ou revestimento cerâmico, conforme mencionado no projeto arquitetônico.



**Figura 1:** Nível do solo da edificação vizinha.



**Foto 3:** Incidência da água pluvial diretamente no muro de divisa.



**Foto 4:** Calha com descolamento de manta impermeabilizante, ralo obstruído e diversas aberturas no pavimento



**Foto 5:** Local de empoçamento de água devido a inclinação errada da calha.



**Foto 6:** Solo em contato com muro desprovido de impermeabilização no terreno vizinho (fundos).

### Causa

- Inclinação incorreta da calha, água ficando empoçada no centro da mesma;
- Descolamento da manta impermeabilizante;
- Piso de cimentado liso com diversas aberturas, acúmulo de água no solo;
- Ralo de vazão da água pluvial obstruído.

## Recomendação

Refazer toda a calha com caimento adequado, recomendado inclinação 2%. A calha deverá ser com dimensões mínimas de 40cm de largura por 30cm de profundidade, para garantir o devido escoamento das águas pluviais;

Impermeabilização da calha e seu entorno com manta asfáltica;

Demolição e reconstrução de parte do piso cimentado a fim de melhor captação de destinação final das águas pluviais;

Desobstrução de do ralo de captação, bem como os condutos verticais.



**Foto 7:** Ralo de escoamento das águas pluviais do terreno dos fundos, completamente obstruído.

**Local de ocorrência da patologia – foto 8:** plenário.

**Discriminação:** infiltração.

**Causa:** Má impermeabilização externa.

**Efeito:** aspecto visual prejudicado, perda da proteção oferecida pela pintura, mofo.



**Foto 8:** infiltração nas paredes e lajes devido a falta de impermeabilização do muro de divisa.

## Recomendação

Remover todo o reboco da parede interna e laje, aplicação de impermeabilizante polimérico a 3 demãos, marcas de referência Viaplus 1000, Denvertec 100, Sikatop 100, Vedatop.

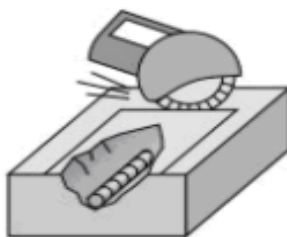
Após feito o tratamento da base aplicar chapisco aditivado com impermeabilizante tipo, Viapol viafix, Denver fix, Sika chapisco plus, Vedacit branco, deixando curar durante 3 dias após a aplicação para o acabamento em reboco.

Depois da cura do chapisco deve-se aplicar o reboco com aditivos de marca de referência, Viapol contra umidade, Denver Imper1, Sika1 ou Impersika, Vedacit e acabamento em pintura hidrofugante.

## 6.2. Recuperação da superestrutura

Nos elementos estruturais (lajes e vigas) será retirado parte do concreto a fim de investigar possível comprometimento da armadura, como corrosão e perda de seção da mesma. Caso positivo, deverá ser feito os procedimentos a seguir:

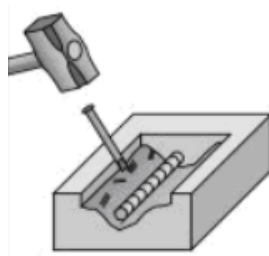
O primeiro passo será demarcar toda a área comprometida da laje e estabelecer um contorno geométrico linear bem definido da área a ser recuperada. Essa delimitação geralmente é feita com a utilização de um equipamento de serra com disco diamantado que estabelece um bordo reto com pelo menos 5mm de profundidade, conforme figura 02.



**Figura 2:** Delimitação geométrica das bordas da recuperação.

Uma vez delimitada a área a ser tratada passa-se à remoção do concreto contaminado.

Especial cuidado deve ser tomado para que o processo de remoção não seja muito agressivo a ponto de introduzir microfissuras na massa de concreto decorrentes da energia empregada. Caso isso aconteça, todas as partículas sólidas aderidas, assim como pós e poeiras devem ser completamente retirados.



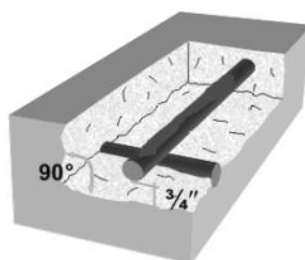
**Figura 3:** Remoção cuidadosa do material contaminado.

Observar que deve ser exposta toda a armadura eventualmente corroída, significando que deve ser removido de 1,5 a 2 cm. do concreto situado acima (por detrás) das barras expostas. Esta providência tem por objetivo garantir um bom acesso que permita a correta limpeza das barras da armadura assim como permitir o completo envolvimento e passivação da mesma quando colocado o material de reparo.

Não deve ser permitida, sob qualquer pretexto, a retirada do material apenas nas laterais das barras da armadura corroída, deixando a sua parte posterior ainda imersa no concreto contaminado.

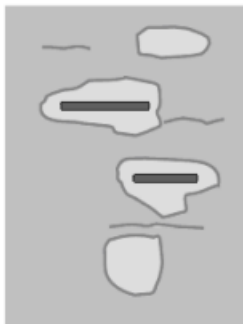
Caso isso aconteça será inevitável a formação de uma pilha de corrosão eletroquímica, gerada pela diferença dos materiais, uma vez que parte inferior do concreto funcionará como ânodo e a parte nova, recuperada, funcionará como cátodo, originando um processo de corrosão muito mais acelerado e agressivo que o anteriormente detectado.

A conformação ideal para o desmonte é a mostrada esquematicamente na figura 4.



**Figura 4:** Exposição correta das armaduras corroídas.

Caso ocorram manifestações de corrosão muito próximas umas das outras é de todo conveniente que as áreas de reparos sejam agrupadas em uma única área de geometria bem definida, conforme pode ser observado nas figuras 5, 6 e 7.



**Figura 5:** Ocorrência de áreas de degradação muito próximas.



**Figura 6:** Delimitação de áreas de reparo não recomendada.



**Figura 7:** Geometria indicada para áreas de recuperação contíguas.

Nesse caso não se deve fazer uma delimitação de áreas limítrofes como indicado na figura 6, que mostra uma configuração não recomendada, pois deixa filetes de material antigo entre as áreas de material novo.

A conformação indicada é a mostrada esquematicamente na figura 7, onde as áreas limítrofes foram englobadas em uma única área bem delimitada.

### 6.2.1. Limpeza e passivação das armaduras

A limpeza das armaduras é fator fundamental para o resultado da recuperação proposta. Para tanto, todo o produto de corrosão aderido às superfícies das barras das armaduras deverá ser completamente retirado antes que sejam colocados os materiais de reparo.

Os procedimentos de eliminação da corrosão consistem em limpeza rigorosa utilizando lixas de aço, disco para aço, escova de aço e mesmo jatos de areia. Neste caso, devem ser adotados uma escovação intensa (escova de aço) e lixamento. Em hipótese alguma deve ser utilizado zarcão para a pintura das armaduras de concreto armado.

Após a limpeza das armaduras é feita a “passivação” das mesmas com a utilização de primer anticorrosivo. Produtos recomendados para a passivação das armaduras destacam-se a linha Masterseal e Emaco (P22) da MBT, ou Nitobond da Fosroc, ou ainda SikaTop 108 Armatec.

O primer deve ser aplicado em toda armadura, inclusive na parte inferior da mesma em duas demãos, para que a imprimação obtenha êxito. O intervalo das demãos deverá ser de 24 horas.

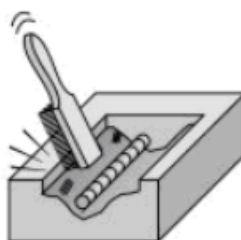
Se constatada uma redução (perda) de seção transversal da armadura após a operação de limpeza das mesmas da ordem de 15% a 25% da seção original da barra é recomendável a colocação de armadura suplementar para que seja recomposta a seção de aço originalmente recomendada. Essa nova malha deverá estar disposta nos vãos livres entre as armaduras existentes convenientemente ancorada nas vigas com resina epoxi, seguindo rigorosamente as recomendações das normas estruturais. Caso a nova armadura esteja previamente imprimada o comprimento de ancoragem a ser adotado deve ser aumentado.

Concluída a etapa correspondente à passivação das armaduras tratadas contra a corrosão, passa-se à próxima etapa, que é a da construção da ponte de aderência.

### 6.2.2. Construção da ponte de aderência

Deve-se sempre fazer a construção de uma ponte de aderência nos reparos de áreas com manifestação de corrosão das armaduras. A ponte de aderência, além de permitir uma completa aderência entre o reparo e o substrato de concreto funciona também como uma barreira de proteção para a região do reparo.

A primeira etapa dessa construção é a limpeza cuidadosa da superfície que vai receber a ponte de aderência, conforme indicado na figura 8.



**Figura 8:** Nova limpeza para execução da ponte de aderência.

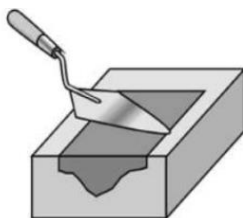
Após a limpeza, e imediatamente antes de se aplicar a ponte de aderência, as superfícies interessadas deverão ser umedecidas. Deve ocorrer saturação da superfície sem que, entretanto, ocorram encharcamentos.

O ideal é a utilização de uma ponte de aderência cimentícia (de preferência) ou epoxídica (neste último caso é muito importante que a aplicação da camada seguinte seja

feita dentro do período de atividade da resina epóxi), como por exemplo, a linha Emaco da MBT.

### 6.2.3. Reconstituição da laje

Nesta última etapa de grauteamento, que consiste na recomposição da seção de modo a se completar o reparo estrutural, conforme figura 9. Novamente é recomendado o umedecimento da interface de contato de reparo.



**Figura 9:** Recomposição da seção.

A superfície deverá ser saturada, mas de modo a permanecer superficialmente seca, sem encharcamentos.

Saturada a interface pode-se passar à recomposição do substrato de concreto na área da reparação da seção que deverá seguir alguns requisitos básicos:

- Capacidade de aderência.
- Possuir retração compensada.
- Ter módulo de elasticidade compatível com o sistema de reparo.
- Possuir baixa permeabilidade.
- Ter resistência mecânica compatível com a do elemento no qual irá atuar
- Ter suficiente resistência à agressividade do meio ambiente.
- Ter suficiente resistência a ataques químicos.

Para a recomposição das seções dos reparos recomendamos a utilização de argamassas da série Emaco da MBT, ou da série Renderoc da Fosroc, ou SikaTop, ou argamassa de grauteamento Quartozilit, ou ainda Zentrifix da MC Bauchemie.

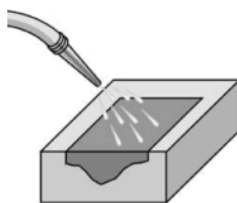
É muito importante considerar que o reparo em superfícies verticais e em faces inferiores deve ser feito em camadas, conforme a orientação do fornecedor do produto.

Quando a superfície é horizontal, face superior de lajes ou topos de vigas os produtos indicados admitem a aplicação em uma só camada, principalmente os grautes.

Finalizando, vale ressaltar que o cobrimento do concreto final abaixo da armadura da laje deverá ser de 2,5cm, para evitar novo processo de corrosão.

#### 6.2.4. Cura da laje

Após a recomposição da seção é essencial que seja procedida a sua cura, que deve durar pelo menos 07 dias, se a laje não for revestida ao fim de 72 horas, conforme mostrado na figura 10.



**Figura 10:** Cura final do reparo.

Muitas vezes, pela própria posição da peça de concreto, não será possível a cura pelos processos mais convencionais como a imersão, o lançamento de água pulverizada continuamente e (ou) o contato com esponja saturada. Neste caso recomenda-se a adoção da cura química com produto apto a não criar uma barreira de aderência posterior para os revestimentos ou outros acabamentos.

Em resumo, quando a superfície a ser curada tiver que receber revestimento posterior a preferência será de cura por imersão, aspersão ou contato com espoja ou tecido saturado. Em qualquer hipótese deverá haver a remoção posterior por lavagem (uso de jato de água de alta pressão com bico em leque) e escovação intensa antes da aplicação de qualquer revestimento.

**Nota:** Estes procedimentos citados, parte integrante do item 6.1, deverão ser aplicados em todas as salas do pavimento térreo que estão em contato com o solo do terreno dos fundos.

### 6.3. Impermeabilização de paredes externas

Em vários compartimentos foram constatadas infiltrações nas paredes e lajes devido a falta de impermeabilização de paredes externas contra as intempéries, conforme discriminado a seguir:

**Local de ocorrência da patologia – foto 9 e 10:** cozinha.

**Discriminação:** infiltração.

**Causa:** Má impermeabilização externa.

**Efeito:** aspecto visual prejudicado, perda da proteção oferecida pela pintura.



**Foto 9:** Trincas causadas pela umidade excessiva.



**Foto 10:** Manchas de infiltração na cozinha.

### Recomendação

Isolar a parede na parte externa, dessa forma, tira-se o agente causador das patologias.

Remover todo o reboco da parede interna e laje, aplicação de impermeabilizante polimérico a 3 demãos, marcas de referência Viaplus 1000, Denvertec 100, Sikatop 100, Vedatop.

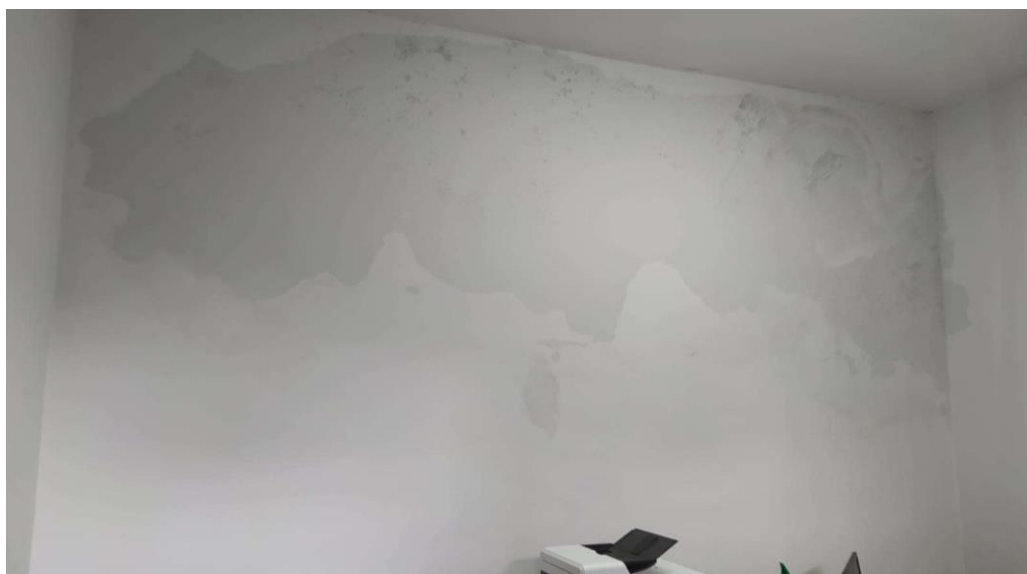
Após feito o tratamento da base aplicar chapisco aditivado com impermeabilizantes tipo, Viapol viafix, Denver fix, Sika chapisco plus, Vedacit branco, deixando curar durante 3 dias após a aplicação para o acabamento em reboco. Depois da cura do chapisco deve-se aplicar o reboco com aditivos de marca de referência, Viapol contra umidade, Denver Imper1, Sika1 ou Impersika, Vedacit e acabamento em pintura hidrofugante.

**Local de ocorrência da patologia – foto 11 e 12:** diretoria.

**Discriminação:** infiltração e manchas de umidade.

**Causa:** Má impermeabilização externa.

**Efeito:** aspecto visual prejudicado, perda da proteção oferecida pela pintura.



**Foto 11:** Manchas de infiltração e mofo na sala da diretoria.



**Foto 12:** Parede externa das salas da presidência, recepção, diretoria, procuradoria, copa e banheiro. Trincas, mofo, descolamento da pintura e eflorescências causadas por umidade excessiva.

### **Recomendação**

Remover todo o reboco da parede externa e aplicação de impermeabilizante negativa à base de cristalizantes ou cimentos poliméricos, dessa forma, tira-se o agente causador das patologias. Remover o reboco da parede interna e reaplicar pintura com aditivo hidrofugante.

### **6.3. Impermeabilização de telhados sobre áreas com rebaixo de gesso**

Em vários compartimentos rebaixados com gesso sob o telhado com telhas de fibrocimento, tiveram manchas de umidade, bolor e furos provenientes de goteiras oriundas de vazamentos no telhado, conforme abordaremos a seguir:



**Foto 13:** Manchas de umidade e mofo no forro de gesso do plenário.



**Foto 14 e 15:** Remendos, telhas quebradas e fissuras nos rufos de vedação do telhado.

**Local de ocorrência da patologia – foto 14, 14 e 15:** plenário.

**Discriminação:** infiltração.

**Causa:** Telhado antigo com muitas telhas quebradas, remendos e fissuras nos rufos de vedação.

**Efeito:** aspecto visual prejudicado e mofo.

**Recomendação**

- a) Retirada do telhado antigo e instalação de novo telhado de telha metálica.
- b) Rufo de chapa metálica com largura mínima de 20cm em todo o perímetro de encontro do telhado com a platibanda.
- c) Recomposição do gesso comprometido e pintura com tinta acrílica.

**Local de ocorrência da patologia – foto 16 e 17:** Setor de compras.

**Discriminação:** infiltração.

**Causa:** Telhas mal encaixadas, impermeabilização dos parafusos de fixação do delhado.

**Efeito:** Furos e deslocamento do gesso, aspecto visual prejudicado e mofo.



**Foto 16 e 17:** Infiltração no gesso e paredes do setor de compras.

## Recomendação

Troca das telhas quebradas, corrigir encaixe das telhas, conforme foto 18,19 e 20.

Todos os parafusos de fixação das telhas devem estar completos com, borracha de vedação e arruelas para evitar infiltração dos mesmos. Deve-se ainda, aplicar borracha líquida veda telha e parafusos a fim de evitar infiltrações futuras.



**Foto 18:** Abertura entre as telhas causando infiltração no gesso.



**Foto 19 e 20:** Abertura entre as telhas causando infiltração no gesso.

## 8. CONCLUSÃO

O sistema estrutural da edificação apresenta patologias de elevada importância conforme colocado neste laudo técnico, advindas de falta de impermeabilização de paredes internas e externas, falhas de execução que podem acarretar ataques severos a armação, comprometendo ferragem desencadeando o processo de oxidação.

Registramos principalmente, a necessidade de ações imediatas no sentido de realizar as obras de impermeabilização propostas neste presente laudo para a perfeita manutenção das características funcionais da edificação com a garantia da segurança e conforto de seus ocupantes e usuários, bem como a preservação do patrimônio em plenas condições de utilização.

Guarapari/ES, 20 de novembro de 2021.

**GERALDO BRUNORO ESTEVES**

**Engenheiro Civil**

**CREA: ES-33738/D**