



**CIVIELE**  
TECHNIEK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944

# **Plano de Manutenção**

## **Predial**

### **Preventiva e Corretiva**

#### **CENTREVENTOS LUIZ HENRIQUE**

#### **DA SILVEIRA – ITAJAI – SC**



**JUNHO 2019**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1	OBJETIVO .....	3
1.2	EQUIPE RESPONSÁVEL.....	3
<b>2</b>	<b>DESTINATÁRIOS.....</b>	<b>4</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS .....</b>	<b>6</b>
3.1	TIPOS DE MANUTENÇÃO .....	6
3.2	PRIORIDADE DE ATENDIMENTO E GRAU DE IMPORTÂNCIA.....	7
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>VISTORIA DO IMÓVEL .....</b>	<b>10</b>
6.1	OBJETO DE ESTUDO .....	11
6.1.1	Cobertura .....	11
6.1.1.1	Telhas .....	11
6.1.1.2	Rufos e cumeeiras.....	26
6.1.2	Cabos e eletrodutos na cobertura.....	29
6.1.3	Impermeabilização.....	31
6.1.4	Forros.....	32
6.1.4.1	Auditório.....	32
6.1.4.2	Pavilhão Principal.....	34
<b>7</b>	<b>CAUSAS E SOLUÇÕES ENCONTRADAS .....</b>	<b>35</b>
7.1	VIA DE SERVIÇOS – ACESSO PELOS FUNDOS DO AUDITÓRIO.....	35
7.2	PLATAFORMA DE SERVIÇOS – TELHADO FACHADA FRONTAL.....	36
7.3	SUBSTITUIÇÃO TOTAL DO TELHADO – PAVILHÃO ANEXO .....	36
7.4	REPAROS PONTUAIS – PAVILHÃO PRINCIPAL .....	39
7.5	IMPERMEABILIZAÇÃO .....	40
7.5.1	Laje técnica das máquinas do ar condicionado .....	40
7.6	ELETROCALHAS.....	41
<b>8</b>	<b>PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....</b>	<b>42</b>

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 OBJETIVO

O objetivo principal do plano apresentado a seguir é de estabelecer uma sistemática mais eficiente e eficaz da gestão predial, com foco na manutenção preventiva e corretiva, conforme levantamento realizado em vistoria. Além disso, uma atuação preventiva traz impactos positivos no que se refere à economia de gastos públicos, e principalmente na confiabilidade dos sistemas e instalações que integram as edificações, trazendo segurança e bem estar aos servidores, usuários e terceirizados.

### 1.2 EQUIPE RESPONSÁVEL

Para elaboração do plano de controle de conformidade ao plano de manutenção predial foi composta uma equipe de dois engenheiros civis, e dois engenheiros mecânicos, conforme cartilha da IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) a edificação corresponde ao nível 2 de inspeção que define: “ Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros.”

**Engenheiro Civil:** Alexandre Luiz Manfro CREA – RS 236.764

**Engenheiro Civil:** Diogo Marchiori Mezzomo CREA – SC 122.278-8

**Engenheiro Mecânico:** Gregori Conterato CREA – PR 1716971322

**Engenheiro Mecânico:** Bruno Albuquerque CREA – SC 162999-2

## 2 DESTINATÁRIOS

Este plano de manutenção predial é destinado aos gestores prediais, supervisores de manutenção, encarregados de postos prediais, empresas contratadas e técnicos de manutenção, do Centreventos Governador Luiz Henrique da Silveira, dando-lhes informações básicas sobre a edificação, de forma simples, clara e objetiva. Nele serão encontradas as rotinas de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas prediais abrangendo: arquitetura e civil, instalações hidráulicas e elétricas.

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O plano de manutenção predial interfere diretamente na estimativa da vida útil da edificação, e sua correta elaboração aliado ao cumprimento das atividades técnicas especificadas nesse plano, acarretarão em um acréscimo considerável no valor da vida útil final, assim como demonstra a Figura 1 abaixo:

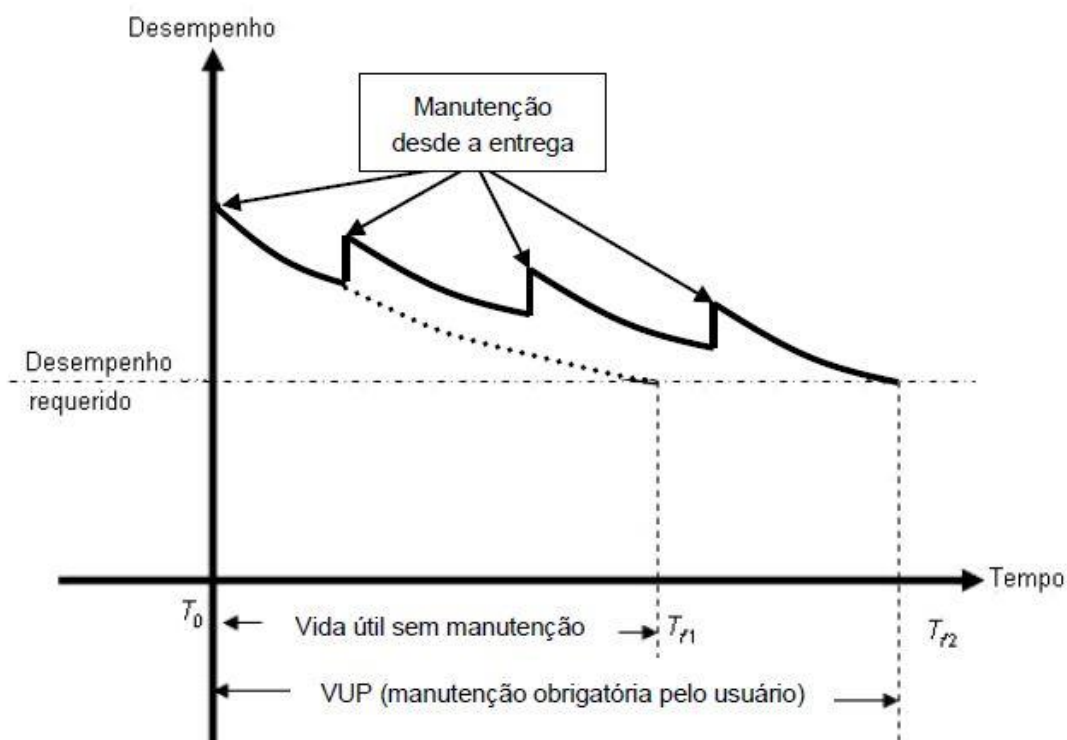


Figura 1: Ilustração retirada da NBR 15575 - Desempenho ao longo do tempo.



Considerando-se tanto as limitações de investimento na infraestrutura, quanto às necessidades de proteção básica do usuário a NBR15575:2013 estabelece vida útil de projeto mínima conforme quadro da Figura 2 abaixo:

**Tabela 14.1\* — Vida Útil de Projeto (VUP)**

<b>Sistema</b>	<b>VUP mínima anos</b>
Estrutura	≥ 50 segundo ABNT NBR 8681-2003
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Figura 2: Ilustração retirada da NBR 15575 – Vida Útil de Projeto (VUP).

Cabe ressaltar que o uso inadequado assim como a falta de manutenção determinada na concepção da edificação de acordo com as normas pertinentes, isenta as responsabilidades do construtor quanto aos procedimentos assistenciais.

Pini (2011, p. 73) define que uma ferramenta útil para verificação das condições de uso, conservação e correta manutenção das edificações em geral é a inspeção predial, que deve de forma técnica efetuar vistorias com periodicidades pré-determinadas como ferramenta de preservação da integridade e garantia do imóvel e atrelado ao plano de manutenção em questão. A manutenção do imóvel deve contemplar que seus vários componentes, possuem naturezas e características diferenciadas e que exigem diferentes tipos, prazos e formas de manutenção. Assim os serviços de manutenção de uma edificação não devem ser realizados de maneira improvisada e informal, mas sim por profissionais devidamente habilitados ou por empresas especializadas, conforme a complexidade.

Este manual apresenta o modelo de programa de manutenção padrão. Os critérios para elaboração do sistema de gestão de manutenção estão baseados nas normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 14037. Para que a manutenção obtenha os resultados esperados de conservação e crie condições para que seja atingida a vida útil do imóvel, é necessária a implantação de um sistema de gestão de manutenção que contemple o planejamento de atividades e recursos, bem como a execução de cada um deles de acordo com as especificidades de cada empreendimento.





### 3 PROCEDIMENTOS

#### 3.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Não somente manter as condições originais das máquinas e equipamentos, mas as atividades de manutenção atualmente possuem um escopo mais abrangente. Elas também introduzem melhorias que permeiam a efetivação de condições que contribuem para o aumento da produtividade e qualidade dos serviços, assim, sendo divididas em Atividades de Manutenção e Atividades de Melhoria.

As atividades de manutenção têm o objetivo de manter ou reestabelecer as condições de operação e desempenho corrigindo eventuais deteriorações. Enquanto as atividades de melhoria focam-se na identificação de metodologias, ferramentas e processos que contribuam para o aprimoramento e maximização dos recursos possibilitando a antecipação e mitigação de falhas ou interrupções indesejadas. O planejamento efetivo da manutenção e o seu cronograma de atendimento são realizados identificando as atividades de melhoria e manutenção. GOMIDE et al. (2006) identificam, basicamente, as seguintes modalidades:

- **Manutenção Preditiva:** baseia-se em planejamentos exímios e elaborados onde os componentes de uma máquina são substituídos em períodos pré-programados, baseados em estudos e históricos de cada componente, aproveitando ao máximo sua vida útil, e trocando-os antes de entrarem em colapso.
- **Manutenção Preventiva:** São atividades planejadas que prezam a conservação dos equipamentos e suas características produtivas ou de trabalho antecipando a ocorrência de falhas/quebras. Em geral são representadas por programas de TPM (Manutenção Produtiva Total) lubrificação, reaperto e limpeza. Oposto à Preditiva, não considera dados históricos particulares, tendo também os componentes ou peças trocadas a prazos recomendados por seus fabricantes.
- **Manutenção Corretiva:** Possuem caráter emergencial e sem planejamento. Consiste em substituir peças ou componentes que se desgastaram ou falharam e que levaram a máquina/equipamento a uma interrupção.



### 3.2 PRIORIDADE DE ATENDIMENTO E GRAU DE IMPORTÂNCIA

A Prioridade de atendimento das solicitações de serviços é definida conforme o tipo de manutenção e o seu planejamento. De acordo com a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), outro fator relevante para essa priorização é o Grau de Risco (Criticidade) que funciona como critério de classificação das anomalias e falhas existente na edificação, e constatadas em uma inspeção predial, considerado o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, dentro dos limites da inspeção predial. Para melhor entendimento, abaixo, segue algumas considerações sobre Criticidade e Prioridade: Entende-se por Criticidade o quanto um equipamento é crítico ou influência o funcionamento de um conjunto ou sistema. É quanto o efeito de um mau funcionamento ou falha de um item compromete o desempenho de um sistema como o todo. E Prioridade abrange o tratamento que se dá ao serviço no momento de sua execução. Prioridades de Atendimento são normas ou padrões de gerenciamento que indicam quais os critérios a serem adotados para definir quem tem preferência de atendimento, quando existem vários pedidos pendentes ou simultâneos e acima da capacidade de atendimento momentâneo. A Criticidade está dividida em:

- **Classe A (Crítico):** Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil;
- **Classe B (Médio):** Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce;
- **Classe C (Mínimo):** Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

A Matriz de Criticidade é formada com a análise dos equipamentos em relação aos seus aspectos de:

- Segurança;
- Meio-Ambiente;



- Produtividade/Utilização;
- Qualidade;
- Custos.

LISTA DE PRIORIDADES TÉCNICAS		
LOCAL	SERVIÇO A EXECUTAR	GRAU DE PRIORIDADE
TELHADO DO AUDITÓRIO	CONSTRUÇÃO DE VIA DE SERVIÇOS NA COBERTURA DO AUDITÓRIO	A
	ELEVAR ALTURA DA MURETA PARA 1.10 METRO	A
	INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA NA COBERTURA	B
	INSTALAÇÃO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO	A
	INSTALAÇÃO DE GUINCHO MANUAL	A
	SUBSTITUIÇÃO DE RUFOS E CUMEEIRAS	A
	SUBSTITUIÇÃO DO FORRO DO TEATRO	A
COBERTURA DA FACHADA	CONSTRUÇÃO DE PLATAFORMA DE SERVIÇOS NA COBERTURA DA FACHADA FRONTAL	A
	REPARO EM PONTOS DANIFICADOS DAS TELHAS DA COBERTURA DA FACHADA FRONTAL	A
	SUBSTITUIÇÃO DE CALHAS	B
	SUBSTITUIÇÃO DE RUFOS	B
	SUBSTITUIÇÃO PORTA DE ACESSO À COBERTURA DA FACHADA	A
PAVILHÃO ANEXO	SUBSTITUIÇÃO TOTAL DAS TELHAS DO PAVILHÃO ANEXO	B
	INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA NA COBERTURA	B
	LIMPEZA DE CALHAS	B
	SUBSTITUIÇÃO DE CUMEEIRAS	B
	SUBSTITUIÇÃO DE RUFOS	B
LAJE DOS FUNDOS	IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DOS FUNDOS	A
	INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA	B
	INSTALAÇÃO DE ESCADA METÁLICA	A
	INSTALAÇÃO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO	A
	INSTALAÇÃO DE GAIOLAS DE PROTEÇÃO	A
	INSTALAÇÃO DE GRELHA NOS RALOS DA LAJE	B
	INSTALAÇÃO DE GUARDA-CORPOS	A
	INSTALAÇÃO DE GUINCHO ELÉTRICO	A
PAVILHÃO PRINCIPAL	PAVIMENTAÇÃO DA ÁREA DE ACESSO À ESCADA TIPO MARINHEIRO E ÁREA DE ELEVACÃO DE EQUIPAMENTOS	B
	INSTALAÇÃO DE ELETROCALHAS	B
	SUBSTITUIÇÃO DE RUFOS	B
	SUBSTITUIÇÃO DE CALHAS	B
SPDA	SUBSTITUIÇÃO DE TELHAS	B
	INSPEÇÃO E REAJUSTE DO SISTEMA	A
AUDITÓRIO	REPARO NO GESSO	A
	SUBSTITUIÇÃO DAS PLACAS DE FORRO MINERAL	A

Figura 3:Lista de prioridades técnicas.



## 4 METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DO PLANO

Preliminarmente à elaboração, a Empresa Civiele Engenharia estudou a edificação com base nos projetos civis entregues, além de vistoriar a edificação do Centreventos com o objetivo de conhecer todos os detalhes de uso, manutenção e estado de conservação das instalações atuais, para finalmente, ser elaborado o plano de manutenção predial preventiva e corretiva para a edificação em questão.

## 5 CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL

O imóvel a que se refere o plano de manutenção predial é utilizado principalmente para a realização de eventos com grande concentrações de pessoas. Localiza-se na Avenida Ministro Victor Konder, 303 - Centro, Itajaí - SC, 88301-701.



Figura 4: Localização do Centreventos, retirada do Google Earth em 04/06/2019.

- Área construída: 18.296,17 m<sup>2</sup> (conforme projeto arquitetônico cedido)
- Idade da edificação: obra finalizada aproximadamente em 2009.
- Classificação da Edificação: Pelos documentos analisados e vistorias realizadas a Edificação é classificada com REGULAR, uma vez que atende ao uso para que foi projetada.

A edificação consiste em um pavilhão principal de aproximadamente 5.600 m<sup>2</sup> de cobertura, com a finalidade de receber eventos e exposições de grande porte, construído com estrutura pré-moldada de concreto armado e metálica, vedações feitas em alvenaria de tijolos



cerâmicos. A cobertura do pavilhão principal apresenta uma estrutura mais robusta em relação às demais, composta por estruturas metálicas que vencem grandes vãos e telhas termoacústicas com alta resistência a intempéries e tráfego de pessoas. Possui formato de arco devido à sua arquitetura. Em meados de 2012 (segundo relatos da diretoria), recebeu uma área com painéis fotovoltaicos, que visam gerar energia elétrica e economia nas contas de operação do empreendimento. Possui ainda mezaninos externos compostos por estrutura pré moldada.

A estrutura apresenta ainda dois pavilhões anexos. O primeiro pavilhão possui aproximadamente 800,00 m<sup>2</sup>, conta com um auditório e estrutura de apoio para apresentações e também é onde estão localizadas as instalações da administração do local. Apresenta cobertura composta por telhas metálicas trapezoidais e laje abaixo da cobertura.

O segundo pavilhão possui aproximadamente 1.000,00 m<sup>2</sup> de cobertura e define-se como uma estrutura que pode ser utilizada isoladamente ou pode servir como extensão/área de apoio à grandes eventos realizados no local. Apresenta cobertura termoacústica trapezoidal.

## **6 VISTORIA DO IMÓVEL**

Foram efetuadas **7** vistorias ao imóvel do Centro de Eventos em Itajaí, a fim de verificar o estado de conservação das instalações existentes, e propor um programa de reparos na edificação. Foram observados, principalmente, os sistemas de impermeabilizações e coberturas da edificação. Existem muitas adequações a serem executadas dentro e fora da edificação. Para tanto, foi executado um estudo, apanhando os serviços que se consideram de necessidade básica. Além das datas visitadas em obra, a saber, o que segue:

Datas de visitas:

06 de maio de 2019

10 de maio de 2019

11 de maio de 2019

14 de maio de 2019

16 de maio de 2019

31 de maio de 2019

10 de junho de 2019

## 6.1 OBJETO DE ESTUDO

O relatório que se segue, tem por finalidade, apresentar o mínimo de interferências que as instalações deverão sofrer em vista de fatores de normas e aproveitamento dos espaços existentes que estão interferindo diretamente em aspectos condicionantes para sua perfeita utilização.

### 6.1.1 Cobertura

#### 6.1.1.1 Telhas

As telhas da cobertura possuem 4 tipos, todos modelos metálicos, variando de formatos e características conforme a localidade a ser implantada:

- Pavilhão principal: telhas termo acústicas, modelo sanduiche, em formato trapezoidal;



Figura 5: Telha termoacústica trapezoidal do pavilhão principal.



**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944

- Pavilhão Anexo: telhas termoacústicas, modelo sanduiche, em formato trapezoidal;



Figura 6: Telha termo acústica trapezoidal do pavilhão anexo.

- Cobertura do auditório: telhas simples em formato trapezoidal;



Figura 7: Telha trapezoidal simples da cobertura do auditório.





- Cobertura da fachada frontal: telhas simples em formato trapezoidal.



Figura 8: Telha trapezoidal simples da cobertura do detalhe da fachada frontal.

#### 6.1.1.1.1 Pavilhão Principal

De modo geral, a cobertura do pavilhão principal apresentou bom estado de conservação, com exceção de alguns pontos próximos à estrutura do palco que apresentaram telhas abauladas e com reparos já realizados. Estes reparos provavelmente não atendem mais à suas funções, visto que existem pontos de goteiras exatamente abaixo deste local. O rufo localizado na parede acima da estrutura do palco apresenta pontos de infiltrações e rachaduras, assim como desprendimento do mesmo da parede, devido a utilização incorreta do silicone PU para sua fixação. Existem ainda, algumas telhas soltas próximas à estrutura das placas solares.



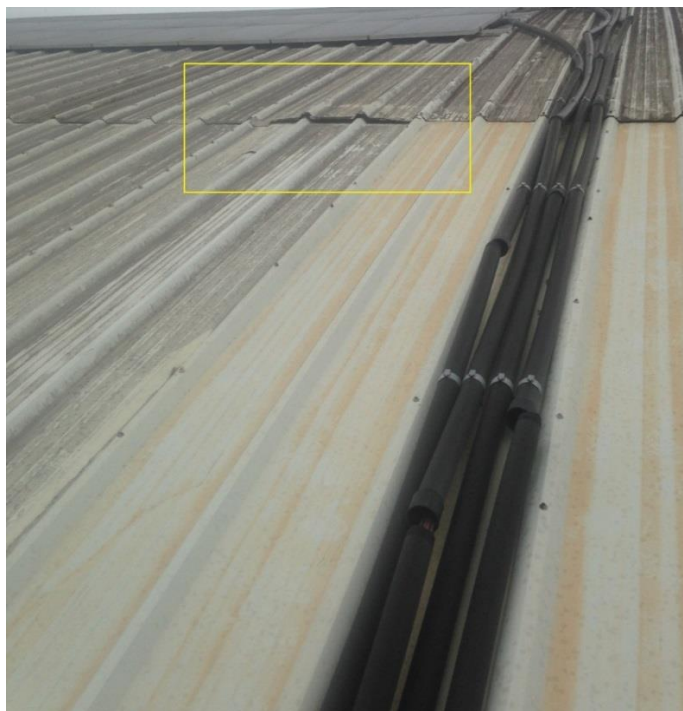


Figura 9: Telhado do pavilhão principal, indícios de telhas que sofreram revisões em datas anteriores e não ficaram bem fixadas, permitindo infiltrações de água em dias com chuva.



Figura 10: Telhas que sofreram deformações excessivas e possibilitam o acúmulo de água.



**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944



Figura 11: Rufos instalados com silicone PU, ineficaz para esse tipo de situação. Percolação de água entre a parte metálica e a parede.



Figura 12: Reparos antigos que não estancam a infiltração de água nos pontos.





Figura 13: Deve ser realizada a limpeza adequada e periódica das calhas.

#### 6.1.1.1.2 Pavilhão Anexo

Na cobertura do pavilhão anexo, as telhas apresentam pintura ineficaz contra os efeitos do ambiente local, a grande maioria encontra-se em estado de ferrugem avançado em pontos centrais e, principalmente, em suas extremidades. Grande parte delas possui amassados, o que ocasiona pontos de acúmulo de água, conclui-se que esses pontos irregulares são provenientes de trânsito indevido para manutenção principalmente de equipamentos de comunicação como passagem de cabos e antena pelo local. O atual estado de conservação das telhas inviabiliza a reutilização das mesmas após a reforma. O material apresentou ao longo de seus 10 anos de instalação no local, não ser adequado a longos períodos de exposição às intempéries do meio em que se encontra.



Figura 14: Grande parte dos parafusos apresenta ferrugem avançada que atingiu e espalhou para a folha.



Figura 15: Pontas de telha expostas a ferrugem acelerada.





Figura 16: Cumeeiras sem o devido recorte, e com sinal de ferrugem adiantado.



Figura 17: Em grande parte das telhas a ferrugem já atingiu a camada inferior.





#### 6.1.1.1.3 Telhado do Auditório

Após levantamentos constatou-se que o telhado que se encontra sobre o auditório apresentou um grande número de telhas soltas, amassadas e rachadas, permitindo a infiltração de um grande volume de água. Além disso, os parafusos utilizados para fixação encontram-se em estado de ferrugem avançado. Porém, existe ainda a possibilidade de reaproveitamento de telhas que apresentarem um bom estado de conservação.

Este é um local muito utilizado para instalações de antenas e equipamentos de comunicação. Como já mencionado, foi encontrado um elevado número de telhas apresentam deformações que causam acúmulo de água e fissuras, ocasionando vazamentos de água e aceleração do processo de ferrugem nesses pontos, sendo constatado que o principal causador deste cenário é o alto tráfego de pessoas no local sobre a cobertura. Observou-se também a utilização de silicone PU para estancar vazamentos de água, porém devido ao uso inadequado, o mesmo torna-se um método ineficaz.

Em visita no dia 31 de maio, após vários dias de chuvas torrenciais, um grande volume de água infiltrou na laje atingindo o forro do auditório. Até então não havia se manifestado uma passagem de água de tamanho volume, o qual foi suficiente para impregnar as chapas de gesso acartonado e causar riscos a segurança de quem cruzasse por debaixo das mesmas, motivo pelo qual a Defesa Civil de Itajaí foi acionada e concordando com os termos expostos, interditou o local até a manutenção adequada do mesmo. A documentação deste ato encontra-se em anexo.

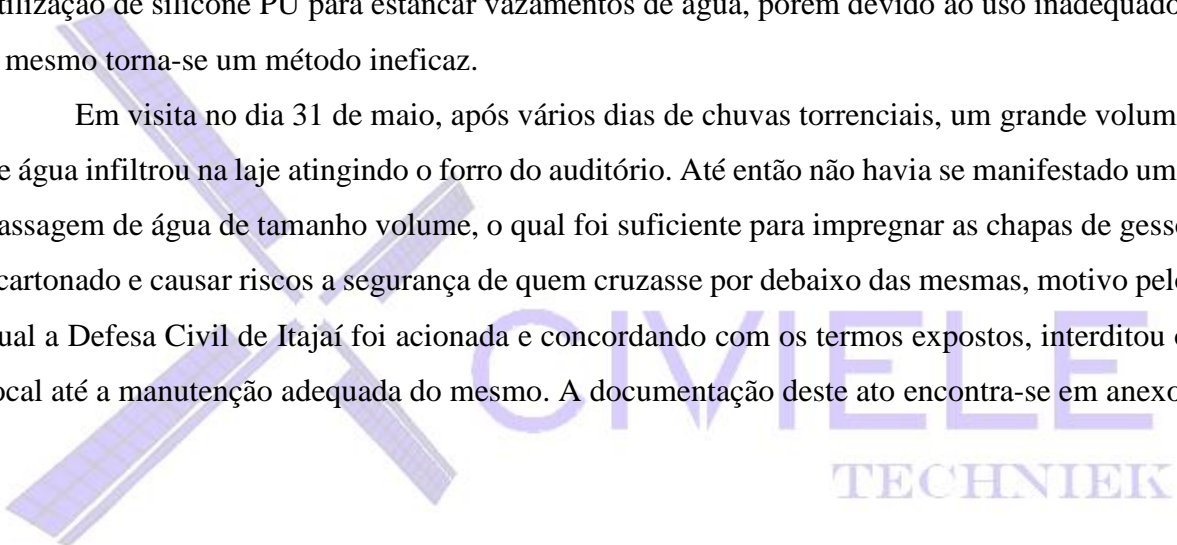




Figura 18: Muitas telhas amassadas devido ao trânsito indevido de pessoas.

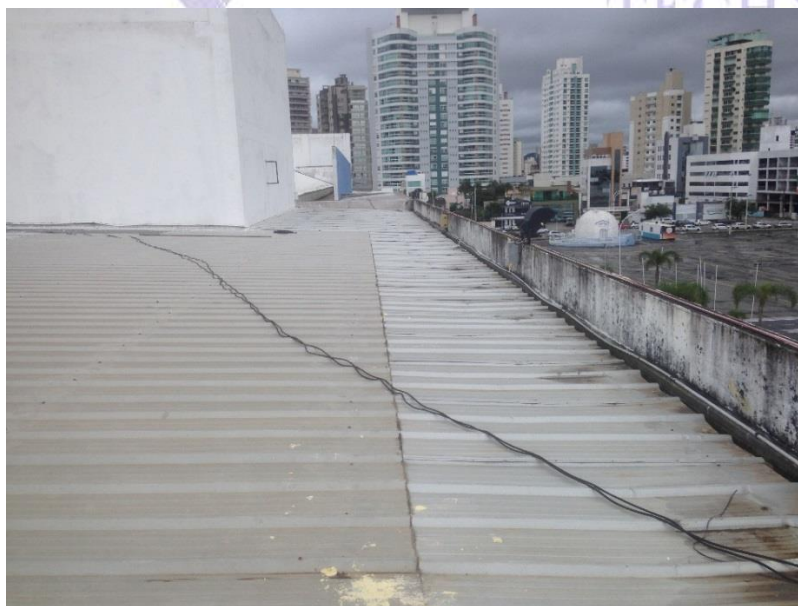


Figura 19: O telhado, de modo geral, apresenta em bom estado, exceto em pontos onde há manutenções e passagem constante de pessoas.



Figura 20: Cumeeiras sem recorte adequado.

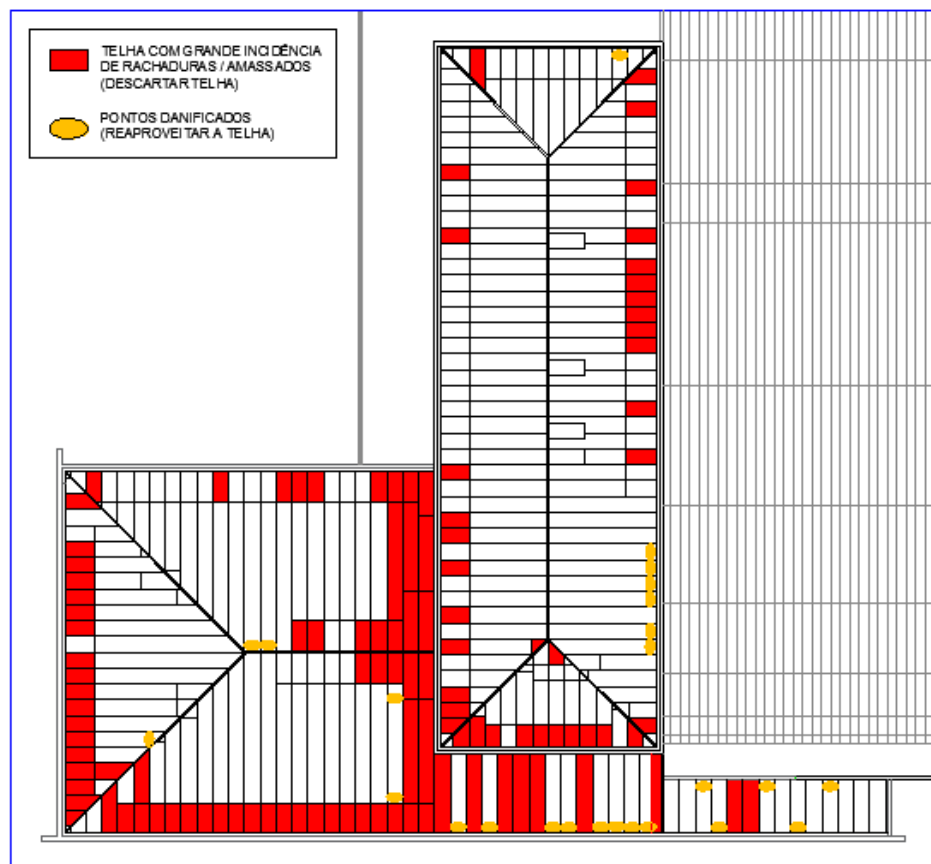


Figura 21: As áreas em vermelho mostram telhas amassadas/rachadas onde, segundo relatos, ocorre o maior tráfego de pessoas.





**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944



Figura 22: Visita feita em 16 de maio, 3 dias após chuva de média intensidade. A laje apresenta acúmulo de água proveniente das aberturas do telhado.



Figura 23: Laje da área técnica das máquinas de ar condicionado, manta asfáltica sem proteção mecânica e falta de caimento adequado para o ralo são as causas para o acúmulo de água. Foto de 16 de maio de 2019, 3 dias após chuva de média intensidade e como se pode observar, a água não havia escoado.



**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944



Figura 24: Estrutura metálica em bom estado onde não há acúmulo de água.



Figura 25: Estrutura metálica em estado de deterioração onde há acúmulo de água. Muitos parafusos, madeiras e outros materiais abandonados abaixo do telhado.





**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944

#### 6.1.1.1.4 Telhado da fachada frontal.

A cobertura que encontra-se sobre a fachada frontal em arco e com vidro possui telhas que apresentam, na maior parte de sua área, um bom estado de conservação. Porém, em suas extremidades próximas à parede, apresentam uma grande incidência de pontos amassados, isso ocorre devido ao trânsito de pessoas durante a utilização dessa área para fixação de *banners* na fachada do edifício.

Observa-se também uma pequena inclinação da cobertura, calhas subdimensionadas e pingadeiras que não apresentam um avanço mínimo necessário da telha em relação à calha, o que ocasiona o acúmulo de água e consequentemente transbordos indesejados.



Figura 26: Porta de acesso a fachada frontal, local de manutenção dos banners de grandes eventos.

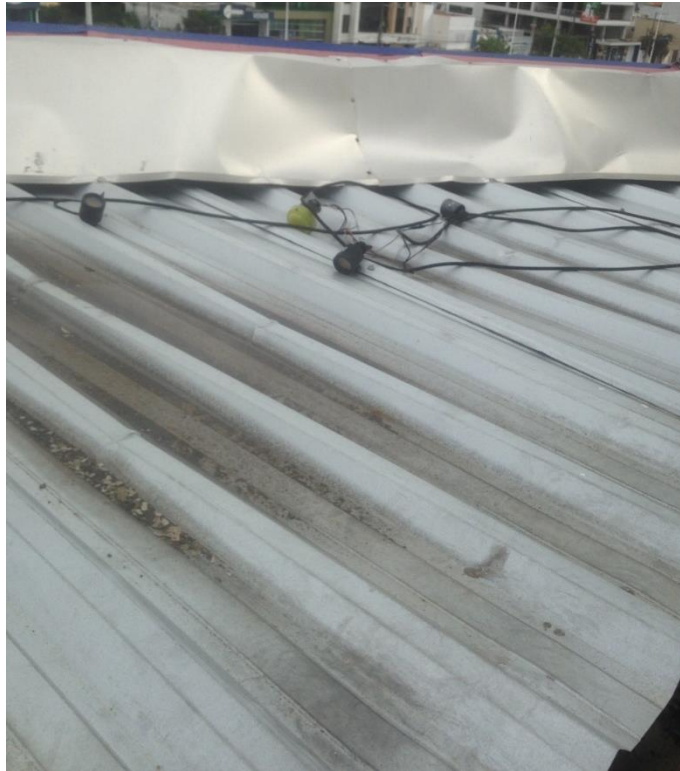


Figura 27: Rufos que não acompanham o recorte da telha, devido à pouca queda da água, existe retorno de água por esses pontos.



Figura 28: O telhado da fachada frontal já apresenta deformações que possibilitam infiltrações de água.



Figura 29: Telha com pingadeira insuficiente, facilitando o retorno da água pela telha.

#### 6.1.1.2 Rufos e cumeeiras

Os rufos do pavilhão anexo, telhado do auditório e da cobertura da fachada da frente apresentam peças amassadas, rachaduras e problemas nas vedações (o material utilizado não apresenta mais suas características de impermeabilização) em praticamente toda sua extensão além de apresentar formato inadequado, ocasionando em pontos de infiltração de água.

As cumeeiras apresentam rachaduras em algumas peças e formato inadequado em relação ao formato das telhas utilizada, permitindo a entrada de água.





Figura 30: Cumeeiras sem o recorte adequado na área de cobertura do auditório.



Figura 31: Cumeeiras sem o recorte adequado e em estado avançado de ferrugem, telhado anexo..



Figura 32: Rufos do telhado do pavilhão principal, já descolando o PU.



Figura 33: Rufos cobertura da fachada frontal, devido ao acúmulo de água e recorte irregular, facilitam o retorno de água por suas fresas.



### 6.1.2 Cabos e eletrodutos na cobertura

Observa-se uma grande quantidade de cabos e fios soltos sobre as telhas e calhas do telhado do auditório e do pavilhão principal. Foi constatado também que muitos destes cabos já não encontram-se mais em situação de uso, portanto, apresentam-se como um material sem função no local e que podem ocasionar acidentes e obstrução no sistema de drenagem pluvial.

Também foi encontrado problemas com a existência de mangueiras de proteção para fiação elétrica e eletrônica que estão danificadas, deixando a fiação exposta e oferecendo risco. As mesmas deverão ser trocadas a fim de tecer sua função de proteção das fiações.



Figura 34: Cabos de comunicação, onde se vê também o acúmulo de água.

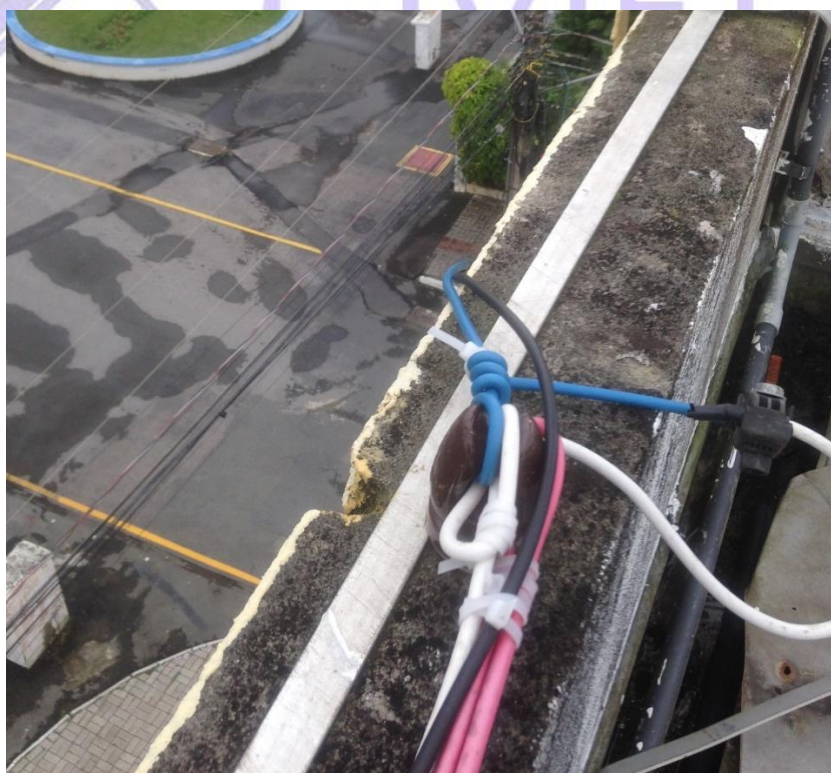


Figura 35: Ligação de cabos elétricos ao para raio, totalmente em desacordo com as normas.



Figura 36: Equipamento de comunicação e fiação elétrica que deveria estar protegido.



Figura 37: Antena instalada sem o acompanhamento responsável do Centreventos.



### 6.1.3 Impermeabilização

A laje impermeabilizada situada atrás da estrutura do palco principal não apresenta proteção mecânica em praticamente toda sua extensão. Sem proteção alguma, a manta está aparente e suscetível à ações climáticas e impactos, o que ocasionaram perfurações da manta e consequentes pontos de infiltrações na laje.

O acúmulo de água no local também chama a atenção, uma vez que essa área apresenta cinco pontos de escoamento de água, todos acima da lâmina de água presente no local, o que ocorre devido a falta de queda direcionada adequadamente.

A durabilidade de um sistema de impermeabilização depende basicamente de sua manutenção, ou seja, da limpeza das lajes com produtos não abrasivos e com a não fixação de elementos sobre a manta de modo a perfurá-la. Este tipo de sistema de impermeabilização costuma apresentar vida útil de 10 a 15 anos, conforme orientação da empresa fornecedora do material.



Figura 38: Plantas "brotando" devido ao tempo sem manutenção periódica adequada.





Figura 39: Lâmina da água por toda a laje técnica. Não há indícios de proteção mecânica.

#### 6.1.4 Forros

##### 6.1.4.1 Auditório

Executado de maneira mesclada entre gesso acartonado e placas de forro mineral, o forro encontra-se no nível mais alto do piso a 6 metros e no nível mais baixo a 9 metros. Devido à infiltrações na laje da cobertura de cobertura do auditório, uma grande parte do forro (a maior parte composta por gesso acartonado) encontra-se comprometida, trazendo sérios riscos para os usuários do mesmo devido à iminência de desabamento de peças. Deve ser realizada a remoção e substituição de todas as peças nas áreas comprometidas e a análise de possíveis pontos que poderão apresentar infiltrações.



**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944

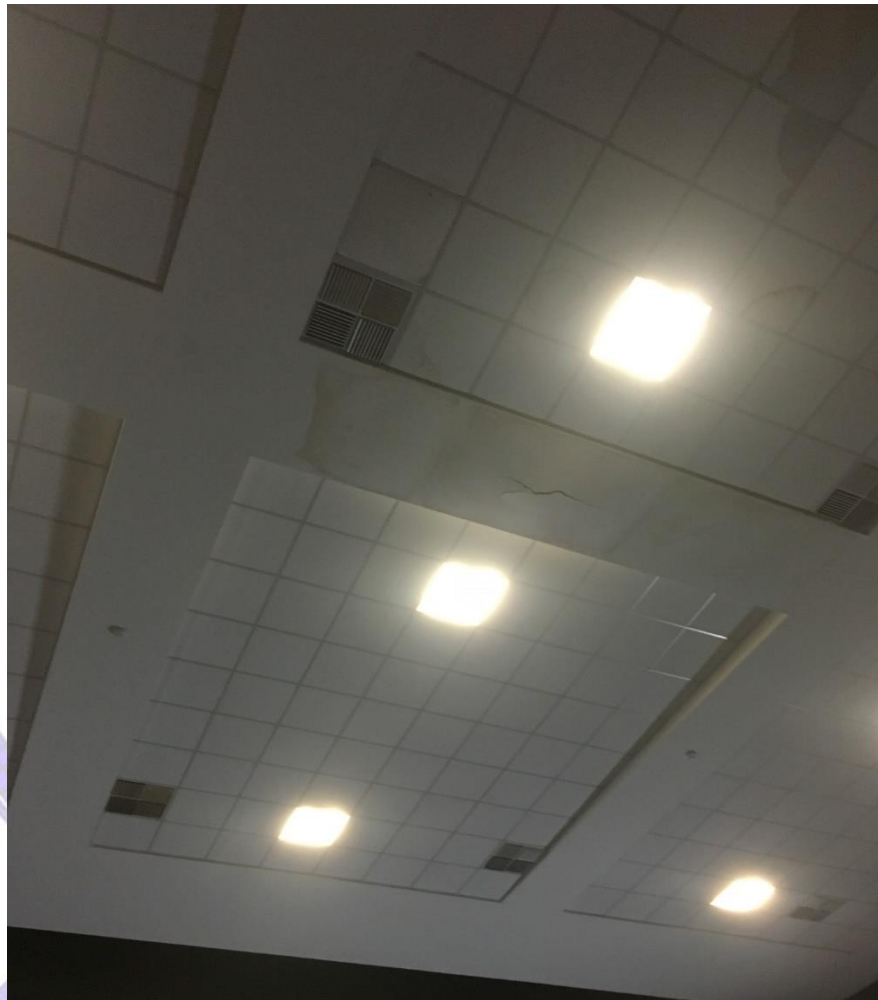


Figura 40: Forro acartonado e gesso mineral parcialmente condensado.



Figura 41: Muitas placas prejudicadas pelas continuas chuvas sem a devida proteção da cobertura.



**CIVIELE**  
TECHNIK

Rua 10, 44 - Centro  
Balneário Camboriú - SC  
engenharia@civiele.com.br  
Fone: (47) 99114-1944

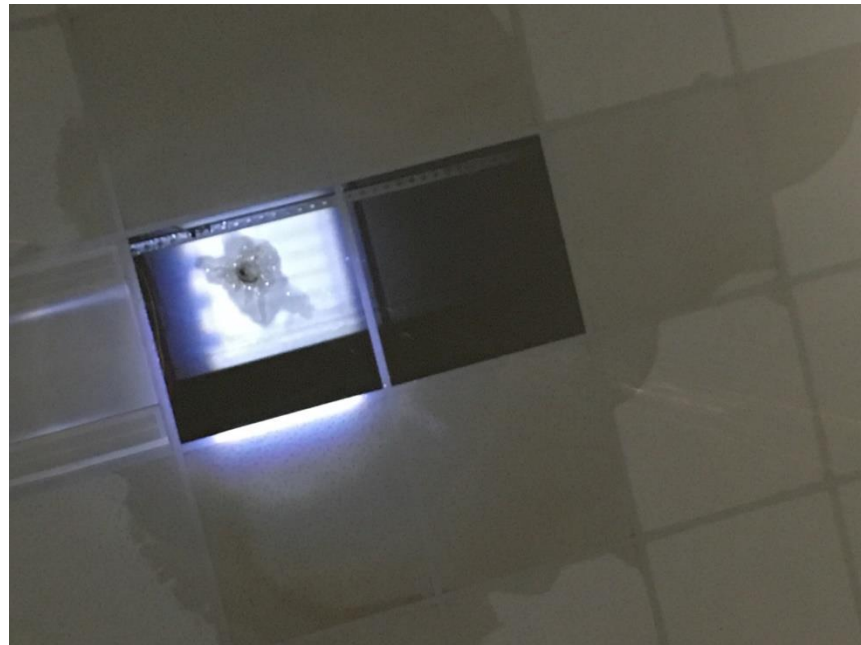


Figura 42: Abertura na laje do auditório, por onde passa a maior parte da água.

#### 6.1.4.2 Pavilhão Principal

Foram localizados em vários pontos dispersos do pavilhão principal placas de gesso mineral modular que apresentam defeitos visuais e que devem ser substituídas.

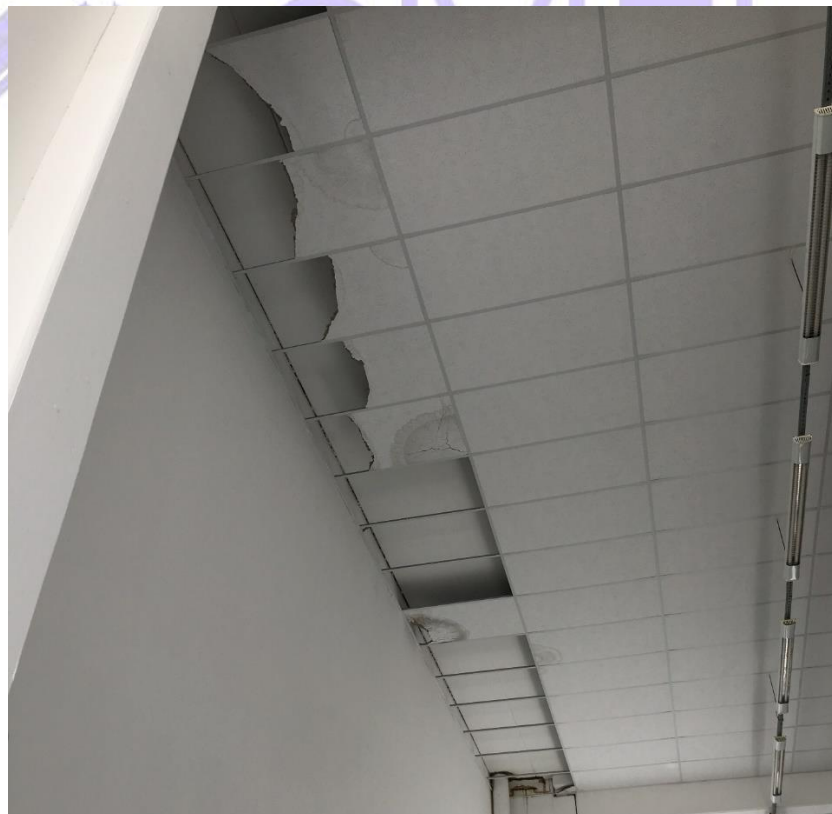


Figura 43: Placas de gesso mineral danificadas, vários pontos por todo o pavilhão principal.



## **7 CAUSAS E SOLUÇÕES ENCONTRADAS**

### **7.1 VIA DE SERVIÇOS – ACESSO PELOS FUNDOS DO AUDITÓRIO**

A maioria dos defeitos encontrados na cobertura do auditório, ocorre devido ao uso incorreto da superfície das suas telhas. Ao realizar serviços de manutenção de antenas e ar condicionado, atualmente percorre-se um caminho equivocado e danoso ao mesmo nesta área, onde os técnicos sobem na maioria das vezes sem o devido acompanhamento de um responsável do empreendimento e por vezes, sem a fiscalização adequada, acaba danificando a cobertura.

Recomenda-se a construção de uma via semelhante a já existente que permite o acesso entre a cobertura do pavilhão principal e a cobertura do auditório, a fim de facilitar a passagem de pessoas durante a manutenção, instalação e retirada de equipamentos na cobertura, evitando o trânsito sobre as telhas da cobertura.

Seu propósito consiste em desviar o fluxo de trabalhadores do setor de manutenção. Atualmente o acesso é realizado pela frente, com uma escada extensível e passando pela caixa da água localizada acima do poço do elevador. Após a construção da Via de Serviços, o acesso ocorrerá pelos fundos, ao lado do portão das docas. Para isso, é necessário a instalação de duas escadas de acesso do piso térreo até a altura das máquinas de ar condicionado e outra deste nível até o nível da laje de cobertura do auditório. Em ambos os pontos, também devem ser instalados guinchos para ascensão de equipamentos, seguindo as normas trabalhistas vigentes e guarda-corpos, de modo a evitar que os trabalhadores sofram quedas.

Deve ser removida uma parte do telhado acima do auditório, a fim de deixar o acesso livre até a laje pré-moldada, onde será construída a nova circulação de pessoal. A impermeabilização da via de serviços nos fundos do pavilhão do auditório deve ser realizada em toda a sua extensão (conforme projeto anexo), bem como em toda a lateral interna da platibanda de modo a garantir que qualquer vazamento proveniente das extremidades do telhado seja escoado para a região impermeabilizada.

A via de serviços surge com o intuito de interromper imediatamente o trânsito indevido de pessoas na cobertura do pavilhão do auditório, visto que a quantidade de água que passa pelo telhado devido aos danos causados nas telhas vem trazendo sérios danos ao forro localizado abaixo.

Dessa forma, define-se um trajeto de acesso para todos os serviços e manutenções a serem realizados na cobertura dos pavilhões, oferecendo mais segurança e conforto aos trabalhadores em comparação ao acesso utilizado atualmente, garantindo a prorrogação da vida útil da estrutura.

A seguir serão descritos os procedimentos adequados para sua devida utilização, de modo que sejam feitos procedimentos e vistorias de rotina, a fim de evitar surpresas indesejadas ao longo do tempo.

## 7.2 PLATAFORMA DE SERVIÇOS – TELHADO FACHADA FRONTAL

Como já mencionado, a cobertura da fachada é muito utilizada para fixação de *banners* na fachada do edifício. Portanto, de modo semelhante à via de serviços na cobertura do auditório, recomenda-se a construção de uma plataforma para a realização destes serviços visando preservar a cobertura do local e oferecer segurança aos trabalhadores.

Identificou-se uma abertura pequena e penosa para o acesso e manutenção dos materiais de promoção que são locados a frente do empreendimento, na maioria das vezes agregando imenso valor aos maiores eventos promovidos no local. A substituição desta por uma de tamanho maior, visa, além de aumentar a segurança do profissional que ali atua, garantir a devida manutenção de tais materiais, sem prejudicar seu desempenho ao transporte. O acesso também deve receber uma escada fixa, com o controle de acesso apenas pelo pessoal devidamente qualificado pelo empreendimento.

A passarela a ser construída, deve ser fixada na parte estrutural (e não de vedação), com folga entre ela e o telhado, com o intuito de receber as cargas, sem causar os danos e deformações atualmente causados.

## 7.3 SUBSTITUIÇÃO TOTAL DO TELHADO – PAVILHÃO ANEXO

De modo já citado e como pode ser evidenciado até então nesse documento, as patologias presentes nessa cobertura caracterizam-se por uma grande degradação, em praticamente toda extensão do telhado, ocasionada por corrosão nas telhas metálicas, causando a perda de sua permeabilidade e futuramente podendo comprometer a estrutura da cobertura.

Um fator que chamou a atenção e acusa a necessidade de substituição total do telhado é a intensidade em que mesmo degradou-se em relação ao seu tempo de vida, visto que em 2019 completa-se apenas 10 anos de sua instalação no local.

Já existem pontos onde a telha de modelo trapezoidal termoacústica (sanduiche) foi emendada a outra, mostrando que os meios atuais para essa prática são mais caros (e não foram utilizados) ou ineficazes e prejudiciais a estrutura.

Vários pontos das telhas onde sofreram deformações e rachaduras, apresentam ferrugem em estado inicial ou avançado, o que impossibilita prescrever um tratamento de maneira segura e adequada. A troca parcial se apresenta como onerosa, uma vez que mais de 75% do telhado encontra-se com as patologias já mencionadas antes, e não foi possível encontrar fornecedores com o mesmo modelo, dimensões e características semelhantes que garantissem uma vida útil aceitável para a cobertura.

Em vista disso, recomenda-se a substituição total das telhas instaladas por telhas que possuam propriedades e resistência adequada ao ambiente em que a edificação se encontra, visando uma maior vida útil, segurança e preservar a estrutura da cobertura, que se encontra em bom estado de conservação.

As calhas não apresentam problemas, podendo ser mantidas.

Em análise local se orienta a substituição dos rufos, hoje instalados com PU na parte superior, e a devida instalação com sua borda embutida no reboco.



Figura 44: Vista do telhado do Pavimento Anexo





Figura 45: Alguns dos pontos que apresentam grande corrosão.

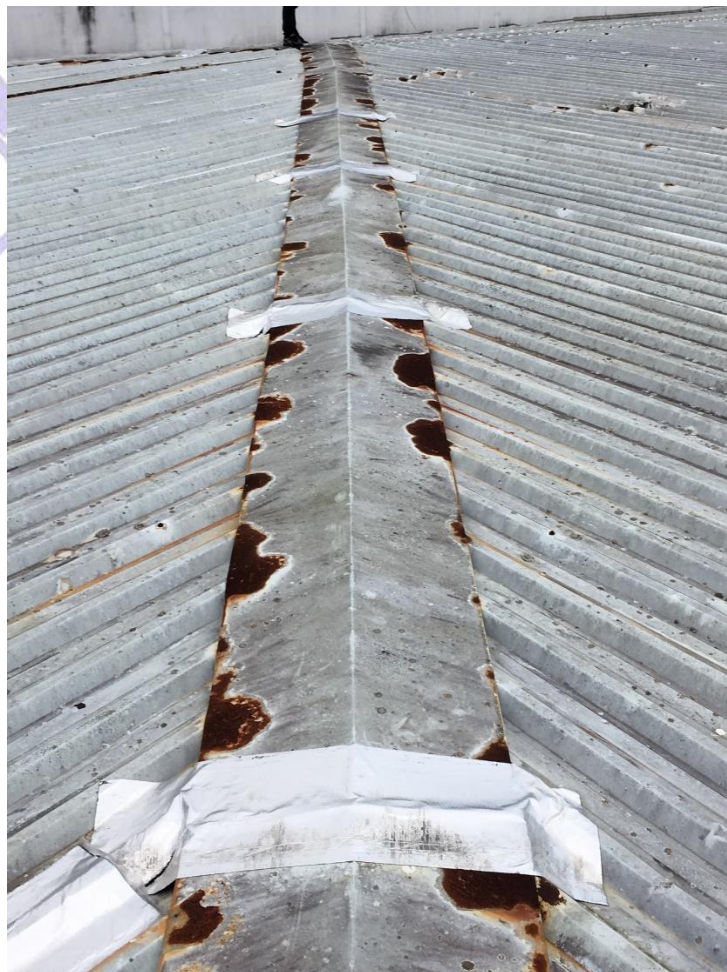


Figura 46: Cumeeiras com formato inadequado, com grande incidência de ferrugem e reparos em alguns pontos.



Figura 47: Tentativa de emenda se mostrando um método ineficaz.

#### 7.4 REPAROS PONTUAIS – PAVILHÃO PRINCIPAL

A cobertura do pavilhão principal apresenta em sua maioria ótimas condições, sendo necessário apenas alguns reparos pontuais. Os pontos amassados são provenientes de manutenções antigas e possíveis manutenções no telhado do palco, uma vez que atualmente o único acesso é via telhado do pavilhão principal.

O reparo ou substituição no rufo localizado aos fundos, na parede com o palco principal, a devida fixação de telhas mexidas, a limpeza e revisão periódica das calhas e a revisão da aplicação de PU e manta em pontos já reparados solucionaria a maioria dos problemas apresentados atualmente.

Além disso a terceira escada instalada na região do denominado “calhão” e “via de serviços” deve reduzir o trânsito de pessoas sobre o telhado. Não há a necessidade de substituição de telhas mas suas pontas devem ser repadaradas, onde o isopor deve ser cortado de modo a evitar o acúmulo de água e pontos de ferrugem que vem surgindo a algum tempo.

Uma empresa especializada em geração de energia fotovoltaica foi chamada para dar seu parecer sobre a atual situação do sistema instalado no local. Devido à falta de manutenção adequada, o empreendimento deixa de gerar em torno de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais) anuais, tal fato não altera a segurança do empreendimento, mas causa prejuízos, em razão do investimento feito em sua instalação. O estudo segue em anexo.

## 7.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

### 7.5.1 Laje técnica das máquinas do ar condicionado

A laje técnica localizada ao fundo do palco principal merece cuidado especial, como já mencionado antes, nesse mesmo documento, a laje que recebeu impermeabilização por manta asfáltica não tem proteção mecânica adequada para o trânsito que ocorre hoje. Devido ao plano de criação de um novo caminho para serviços, que utiliza esse local, existe a necessidade de a impermeabilização ser conforme normativas vigentes. Além disso, a manta existente no local deve ser removida, a fim de garantir a aderência adequada do substrato ao pavimento, sem exceder a sobrecarga determinada em projeto estrutural.



Figura 48: Falta de queda de água adequada ao contrapiso, ocasionam acúmulo de água.





Figura 49: Falta de proteção mecânica na manta e sem aplicação adequada, aumentam a infiltração de água e diminuem a vida útil.

## 7.6 ELETROCALHAS

Devido ao grande número de cabos soltos sobre a cobertura do auditório e do Pavilhão Principal, recomenda-se a instalação de uma eletrocalha ao longo de todo o perímetro da platibanda para acomodar todos os cabos presentes na cobertura, possibilitando uma maior praticidade, organização e segurança.



Figura 50: Tubulação indevidamente passada dentro da calha de recolhimento de água pluvial.

## 8 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O programa de manutenção preventiva tem o intuito de garantir a vida útil mínima necessária ao investimento em questão, visando sempre a maior economia possível. Para tanto é necessário o devido uso das ocupações, assim como uma manutenção adequada e quando necessário, intervenções periódicas e pontuais.

Destaca-se que os programas listados abaixo servem apenas para a área em estudo, sendo necessário um estudo maior para garantir e otimizar a qualidade das demais instalações.

- 1) Acesso e uso da via de serviços.
- 2) Limpeza de calhas e ralos.
- 3) Manutenção de telhas, calhas e rufos.
- 4) Manutenção dos equipamentos da via de serviços.

Os programas em questão seguem em anexo e podem ser revisados periodicamente de acordo com as necessidades da direção do Centreventos Governador Luiz Henrique da Silveira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6120 - **Carregamentos em Edificações.**

\_\_\_\_. NBR 6123 - **Efeito do Vento nas Edificações.**

\_\_\_\_. NBR 6355 – **Perfis Estruturais de aço formados a frio- Padronização.**

\_\_\_\_. NBR 8800:2008. **Projeto e execução de estruturas de aço e de estruturas mistas aço-concreto de edifícios: Procedimento.** Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_. NBR 15575 – **Edificações Habitacionais: Desempenho.** Partes de 1- 5, v. 1-5, 2013.

GOMIDE, T. L. F; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta & NETO, Jerônimo Cabral Fagundes. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial.** São Paulo, Pini, 2006.

IBAPE – Nacional. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - **Norma de Inspeção Predial, 2012.** Pini (2011, p. 73)