

ANEXO I-B LAUDO TÉCNICO

1. OBJETO

Contratação de empresa especializada para a execução da substituição de telhas cerâmicas por telhas metálicas termoacústicas, com reaproveitamento estrutural, bem como calhas, rufos e condutores do prédio da Câmara Municipal de Botucatu.

2. ASSUNTO

Avaliação técnica da estrutura de madeira existente da cobertura da Câmara Municipal de Botucatu, com análise das condições estruturais para substituição das telhas cerâmicas por telhas metálicas trapezoidais do tipo “sanduíche” com isolamento termo acústico.

2. LOCALIZAÇÃO

Praça Comendador Emílio Peduti, 112 - Centro, Botucatu - SP

3. CONTRATANTE

Câmara Municipal de Botucatu

4. RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO E SUPERVISÃO DO SERVIÇO

Daniel Bicalho Buchignani (Registro: 5062576281-SP)

5. DESCRITIVO GERAL

5.1. INTRODUÇÃO

O presente laudo tem por objetivo apresentar e documentar as condições técnicas da estrutura de madeira existente na cobertura da Câmara Municipal de Botucatu/SP, com foco na verificação de sua capacidade de suportar a substituição da atual cobertura por telhas metálicas do tipo trapezoidal “sanduíche”.

Este trabalho contempla a análise visual e técnica da estrutura, considerando aspectos como integridade física, estabilidade, presença de patologias e possíveis comprometimentos que possam afetar sua segurança estrutural. A avaliação visa assegurar que a estrutura apresenta resistência e qualidade compatíveis com as exigências da nova proposta de cobertura, garantindo segurança à execução do serviço.

Cabe ressaltar que, para a elaboração deste laudo, foram realizadas inspeções visuais in loco, não tendo sido produzidos testes, ensaios laboratoriais ou medições instrumentais específicas, o que limita a profundidade da análise a elementos observáveis diretamente no local.

Além disso, este laudo poderá indicar a necessidade de eventuais reparos ou reforços estruturais, os quais deverão ser considerados na planilha orçamentária e na fase de licitação, conforme

estabelecido no escopo da proposta técnica. Ressalta-se que a constatação de insuficiência estrutural poderá demandar a substituição total ou parcial da estrutura, o que implicará a revisão dos termos contratuais e orçamentários originalmente estabelecidos.

5.2. OBJETIVO

Avaliar as condições estruturais da cobertura em madeira existente na edificação da Câmara Municipal de Botucatu/SP, com o objetivo de verificar sua capacidade de suportar a substituição das telhas cerâmicas do tipo francesa, por telhas metálicas trapezoidais do tipo “sanduíche”, com isolamento termoacústico. A inspeção visa identificar eventuais patologias, degradações ou inconformidades que possam comprometer o desempenho da estrutura, bem como apontar a necessidade de reforços ou reparos para garantir a segurança da intervenção proposta.

A avaliação foi realizada com base em inspeção visual, conforme diretrizes da ABNT NBR 5674:2012 (Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção) e com referências técnicas da ABNT NBR 7190:2022 (Projeto de estruturas de madeira), sendo importante destacar que não foram realizados ensaios destrutivos ou não destrutivos, medições instrumentais ou testes laboratoriais.

5.3. METODOLOGIA

A vistoria foi realizada de forma predominantemente visual e tátil, com acesso direto à estrutura da cobertura e análise do estado das principais peças estruturais em madeira, tais como frechais, tesouras, linhas, terças, caibros e ripamento. A inspeção baseou-se na observação direta das condições aparentes e acessíveis da estrutura.

Durante a vistoria, foram observados os seguintes aspectos:

- a) Integridade física das madeiras, considerando presença de empenamentos, trincas ou deformações;
- b) Sinais de fissuras, apodrecimento, umidade excessiva ou ataque por agentes xilófagos (como cupins e fungos);
- c) Distanciamento entre apoios (vão livre) e distribuição das cargas;
- d) Condições dos apoios das peças estruturais, qualidade das ligações (pregos, parafusos, chapas, encaixes), e eventuais folgas ou falhas de fixação;
- e) Presença de sobrecargas indevidas ou adaptações que possam comprometer a estabilidade da estrutura;
- f) Existência de manta aluminizada de subcobertura, instalada sob as telhas cerâmicas do tipo francesa, com a função de auxiliar na estanqueidade e no isolamento termoacústico da cobertura.

5.4. CONDIÇÕES ATUAIS

Durante a vistoria, foram observadas as seguintes condições da cobertura existente:

- a) A estrutura de madeira apresenta bom estado geral de conservação, sendo compatível com a nova carga reduzida decorrente da substituição das telhas cerâmicas por telhas metálicas tipo “sanduíche” com isolamento termoacústico (peso estimado: 10–15 kg/m²);
- a. Algumas peças isoladas necessitam substituição ou reforço, em especial uma linha da tesoura, figura 18, que apresenta sinais de desgaste, fragilidade e possível comprometimento mecânico;
- b. O espaçamento entre as terças deverá ser revisto e ajustado, de modo a atender às exigências técnicas do novo sistema de cobertura, conforme as recomendações do fabricante das telhas metálicas;
- c. A manta aluminizada de subcobertura, originalmente instalada para auxiliar na impermeabilização e no conforto térmico, apresenta rasgos e discontinuidades em alguns pontos, especialmente nas regiões próximas aos rincões e emendas, o que pode estar favorecendo infiltrações de água pluvial em períodos de chuva intensa;
- d. Não foram observadas deformações significativas ou sinais de recalques nos apoios principais da estrutura, embora seja recomendável atentar para a correta ancoragem e fixação das novas peças no momento da substituição das telhas.

5.4.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

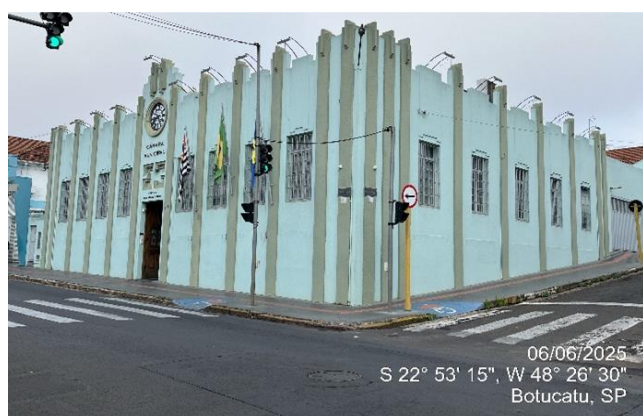


Figura 1 – Panorâmica do prédio



Figura 2 – Fachada do prédio



Figura 3 – Lateral do prédio



Figura 4. Imagem aérea do telhado.

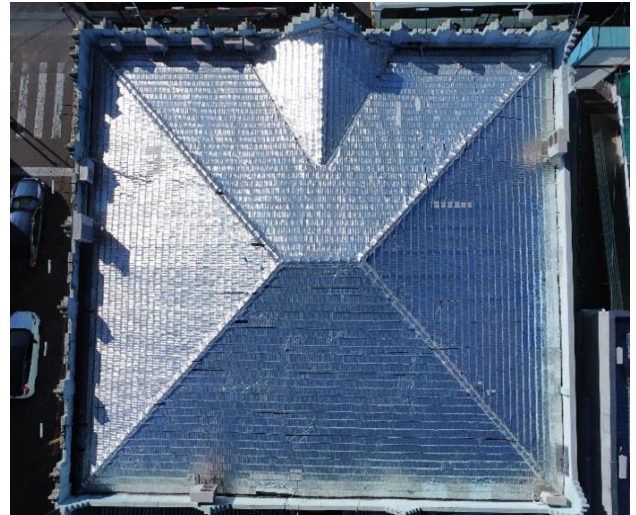


Figura 5. Imagem aérea do telhado.



Figura 6. Imagem aérea do telhado.



Figura 7. Imagem aérea do telhado.



Figura 8. Imagem aérea do telhado.



Figura 9. Imagem aérea do telhado.

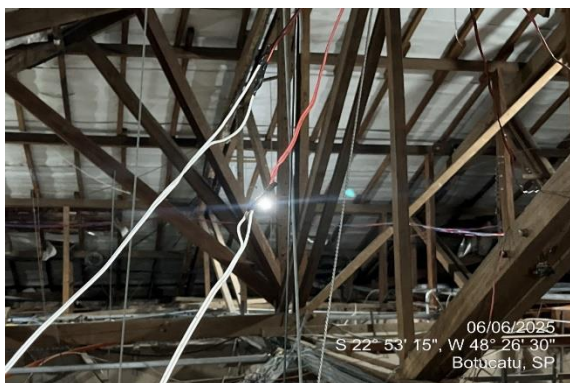


Figura 10. Imagens do madeiramento.



Figura 11. Imagens do madeiramento.



Figura 12. Imagens do madeiramento.



Figura 13. Imagens do madeiramento.

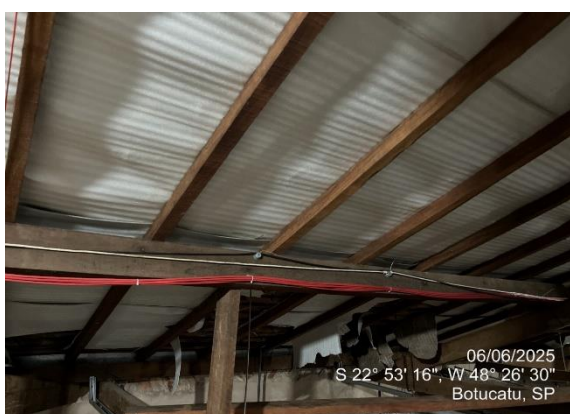


Figura 14. Imagens do madeiramento.

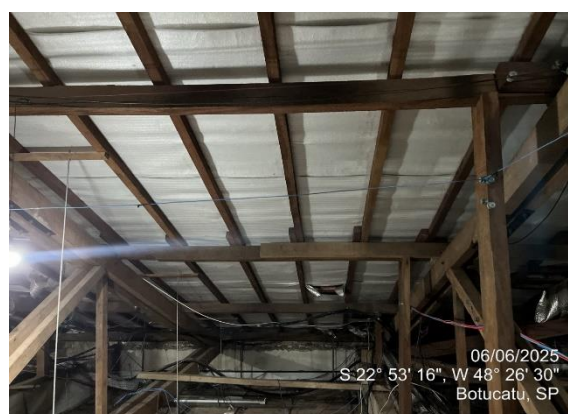


Figura 15. Imagens do madeiramento.

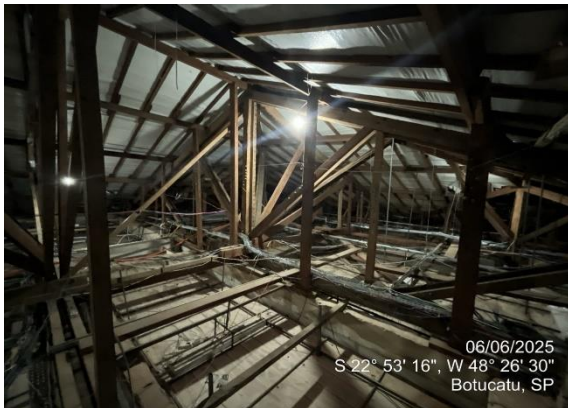


Figura 16. Imagens do madeiramento.



Figura 17. Imagens do madeiramento.

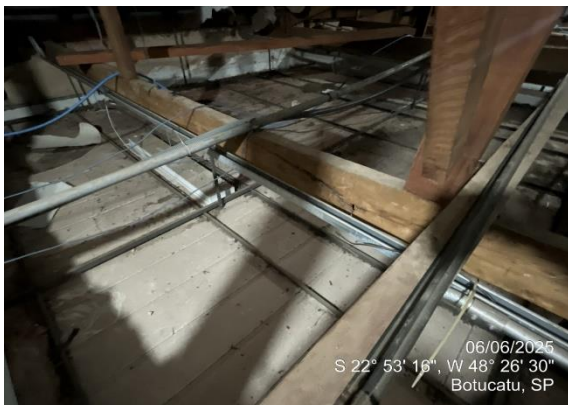


Figura 18. Imagens do madeiramento.



Figura 19. Imagens do madeiramento.

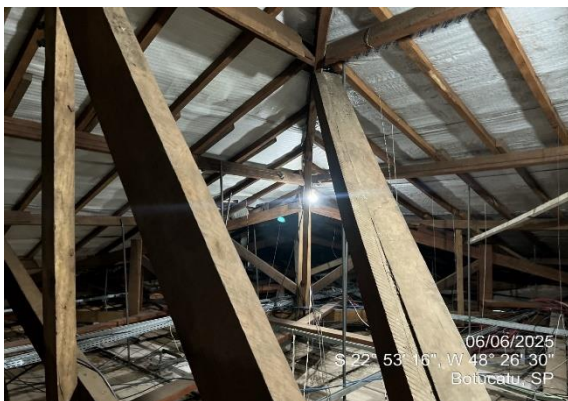


Figura 20. Imagens do madeiramento.

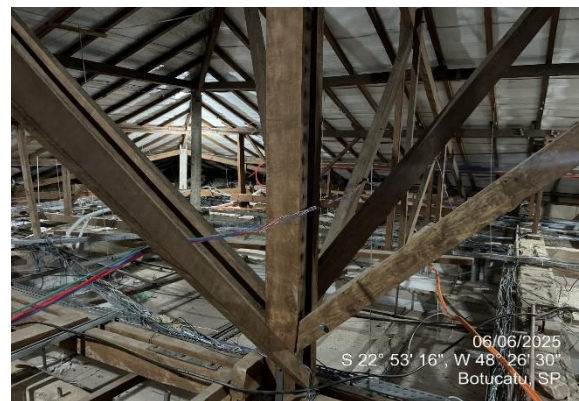


Figura 21. Imagens do madeiramento.



Figura 22. Imagens do madeiramento.

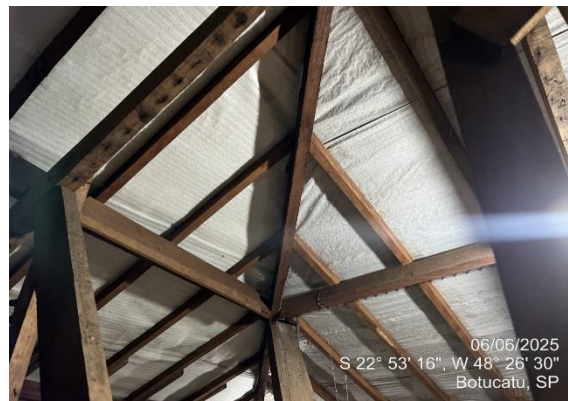


Figura 23. Imagens do madeiramento.



Figura 24. Imagens do madeiramento.

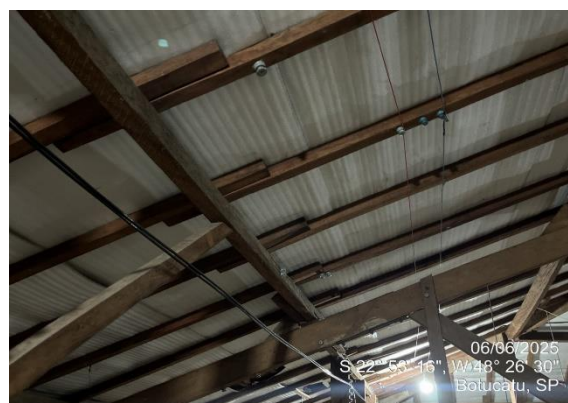


Figura 25. Imagens do madeiramento.

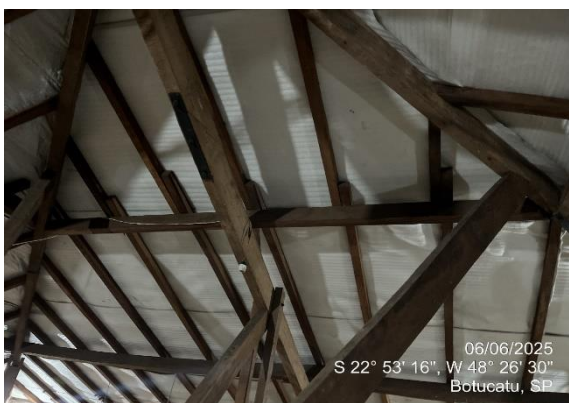


Figura 26. Imagens do madeiramento.



Figura 27. Imagens do madeiramento.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com base na vistoria realizada in loco, constatou-se que a estrutura de madeira da cobertura da Câmara Municipal de Botucatu/SP encontra-se, em sua maioria, em bom estado de conservação, apresentando capacidade estrutural compatível com a nova carga prevista pela substituição das atuais telhas cerâmicas por telhas metálicas trapezoidais do tipo “sanduíche”, com isolamento termo acústico.

Entretanto, para garantir a segurança estrutural, a durabilidade e o desempenho do novo sistema de cobertura, recomenda-se a execução prévia dos seguintes serviços de correção e adequação:

- a) Substituição da linha da tesoura danificada, figura 18, por peça de madeira de mesma seção ou superior, utilizando madeira de boa qualidade estrutural e durável, como peroba-rosa, garapeira ou equivalente, conforme critérios da ABNT NBR 7190:2022 – Projeto de Estruturas de Madeira;
- b) Reforço localizado em pontos específicos, mediante análise de vãos, apoios e distribuição de cargas, priorizando conexões mecânicas com chapas metálicas galvanizadas, parafusos ou grampos, conforme necessidade;
- c) Adequação do espaçamento entre as terças, de acordo com o projeto da nova cobertura e com as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante das telhas metálicas tipo sanduíche, observando o vão máximo admissível para apoio e estanqueidade do sistema;
- d) Remoção completa do ripamento e da manta aluminizada existente, visto que as telhas metálicas exigem fixação direta nas terças, com parafusos apropriados (autobrocantes com vedação) e alinhamento adequado, respeitando os espaçamentos e pontos de ancoragem previstos em projeto. A permanência dessas camadas intermediárias poderia comprometer o desempenho estrutural e a vedação da nova cobertura;
- e) Aplicação preventiva de tratamento antifúngico e cupinicida nas peças existentes que permanecerão, conforme diretrizes da ABNT NBR 7190, visando proteger a estrutura contra a ação de agentes xilófagos e ampliar sua vida útil.
- f) Limpeza e organização prévia do local de trabalho, com proteção ou remoção de móveis e equipamentos internos para evitar danos durante a desmontagem;
- g) Execução cuidadosa da desmontagem das telhas cerâmicas, utilizando métodos que evitem a queda de fragmentos sobre o forro e o interior da edificação;
- h) Utilização adequada de equipamentos de proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) para garantir a segurança dos trabalhadores;
- i) Instalação de redes de contenção ou lonas protetoras temporárias abaixo da área de trabalho, evitando danos aos bens internos;
- j) Remoção gradual e sistemática das telhas, evitando esforços concentrados que possam causar quedas bruscas ou danos;
- k) Comunicação prévia com a administração da Câmara Municipal para coordenação das atividades e minimização de impactos nas operações internas.

Daniel Bicalho Buchignani
Responsável Técnico Contratado
Registro: 5062576281-SP