

LAUDO TÉCNICO DE ENGENHARIA

AVALIAÇÃO TÉCNICA DAS CONDIÇÕES DE TELHADOS

Santa Maria, 29 de junho 2023.

Índice

1. Informações da empresa e do Responsável Técnico.....	4
1.1. Requerente.....	4
1.2. Responsabilidade Técnica.....	4
2. Introdução.....	4
3. Aspectos da Edificação.....	5
3.1. A Edificação.....	5
3.2. Estrutura do telhado e cobertura.....	6
4. Aspectos técnicos de Engenharia.....	10
4.1. Estrutura do telhado.....	10
4.2. Telha cerâmica do tipo Francesa.....	11
4.3. Requisitos Normativos.....	11
5. Problemática e alternativas técnicas.....	12
5.1. Problemática.....	12
5.2. Alternativas técnicas.....	12
6. Conclusão.....	13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem da fachada da Edificação	5
Figura 2: Vista superior do telhado.....	7
Figura 3: Lateral direita do telhado.....	7
Figura 4: Lateral esquerda do telhado.....	8
Figura 5: Fundos do telhado	8
Figura 6: Telha coberta com manta impermeabilizante	9
Figura 7: Telha coberta francesa aparente (fundos do telhado)	9
Figura 8: Relação comprimento X pé direito do telhado.....	10



1. Informações da empresa e do Responsável Técnico.

1.1. Requerente

Cliente: CPC ADMINISTRAÇÃO LTDA.

CNPJ: 11.186.536/0001-60

Endereço do imóvel: Praça Saldanha Marinho, Santa Maria - RS.

CEP: 97010-540

1.2. Responsabilidade Técnica

Empresa: Engplan Consultoria em Engenharia

CNPJ: 33.932.031/0001-30.

Endereço: Alameda Santiago do Chile nº 185, sala 504, Bairro Nossa Senhora das Dores.

CEP: 97.050-685.

E-mail: engplanrs@gmail.com.

Fone: (55) 99957-3202.

Responsabilidade Técnica: Eng. Civil Maisson Tasca CREA: RS 167.033.

2. Introdução

O presente laudo técnico tem como objetivo demonstrar e elucidar as condições da cobertura do Shopping Independência (shopping popular) verificando requisitos de estanquidade e segurança para os usuários. O estudo foi solicitado devido às inúmeras ocorrências de infiltração de água nos dias de chuva para o interior do centro de compras, causando prejuízos e transtornos aos usuários em especial aos comerciantes que necessitam proteger suas mercadorias. Além disso, conforme vistoria no local, pode-se observar que as manutenções na cobertura são frequentes, como a troca de telhas e até mesmo a aplicação de manta impermeabilizante, que acarretando em um custo mensal alto para mantê-lo. Deste modo, como forma de entender a problemática, foram estudados as condições do telhado como geometria, declividade, tipo de telha, execução de manutenções através de uma vistoria no local

realizada no dia 26 de Junho de 2023, a fim de apresentar as principais causas das infiltrações e propor soluções técnicas adequadas para sanar o problema.

3. Aspectos da Edificação.

3.1. A Edificação

A edificação encontra-se localizada na praça Saldanha Marinho, no centro de Santa Maria, possuindo um caráter histórico no município com fundação em 1922, local o qual era inicialmente um teatro, posteriormente transformou-se em um cinema e nos dias atuais é o shopping popular da cidade (Shopping Independência). A edificação foi reformada e revitalizada pela empresa BK construções em parceria com a Prefeitura Municipal e foi entregue a atual Administradora do Shopping a empresa CPC Administradora Ltda para as adequações necessárias para abrigar as instalações do centro de compras. Conforme levantamento, durante a reforma com a construtora, ocorreu a troca da estrutura do telhado, que antes era compostas por madeira e foi trocada por uma estrutura metálica, onde a cobertura permaneceu da forma original com telha cerâmica do tipo francesa.

Consultoria em Engenharia
Figura 1: Imagem da fachada da Edificação

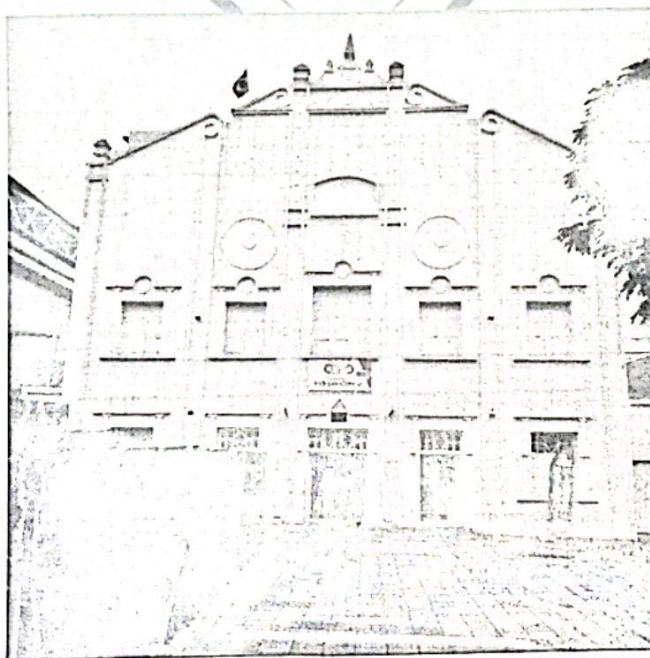
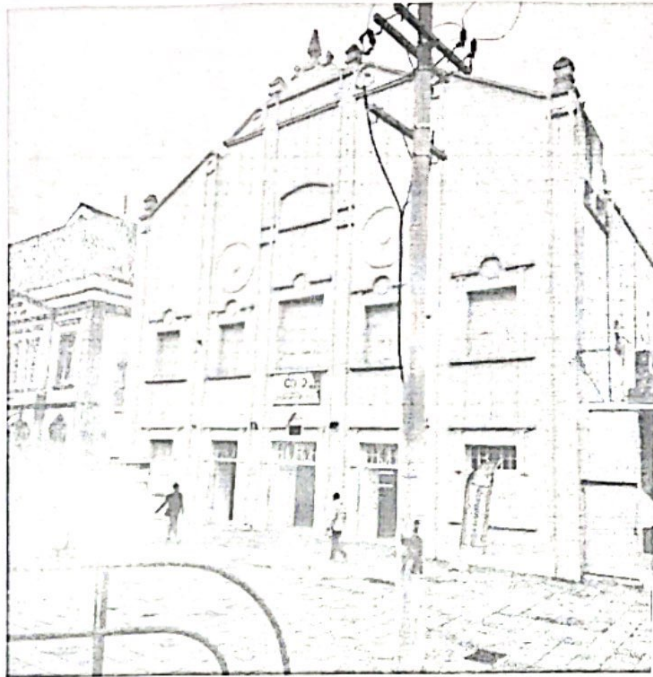


Figura 2: Imagem da Edificação



ENGPLAN

3.2. Estrutura do telhado e cobertura em Engenharia

A área do telhado possui aproximadamente 820,00 metros quadrados de cobertura. A estrutura do telhado é composta por treliças metálicas e terças que sustentam a cobertura de telha cerâmica do tipo francesa. Atualmente, sobre as telhas foi aplicado uma manta impermeabilizante para minimizar as infiltrações e também para fixar as telhas sobre a estrutura, pois com a incidência de vento, as telhas se deslocam gerando pontos de entrada de água. Essa solução é paliativa como uma forma de impedir as infiltrações no centro de compras. No entanto não há recomendações técnicas quanto a utilização do material sobre a telha que garanta a estanquidade da cobertura. As águas pluviais provenientes da cobertura caem em calhas metálicas ao entorno do prédio. As imagens a seguir demonstram as condições atuais do telhado.

Figura 2: Vista superior do telhado

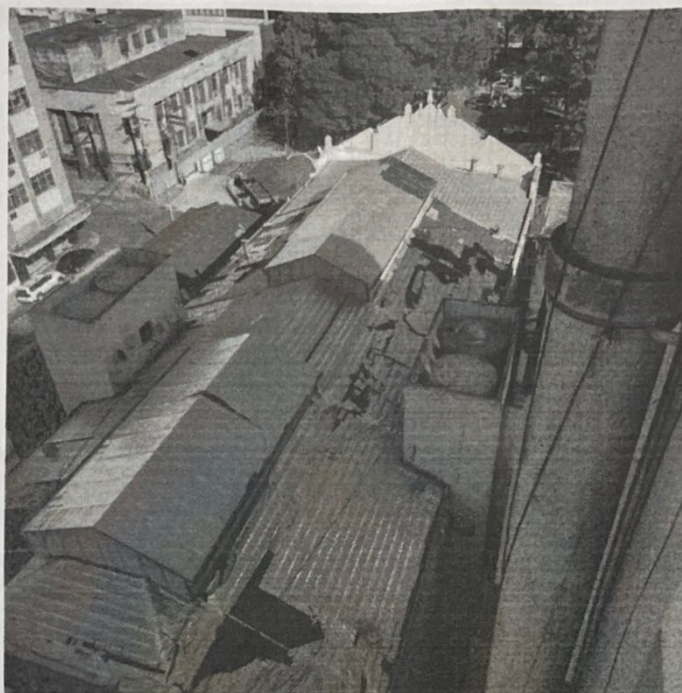


Figura 3: Lateral direita do telhado



Figura 4: Lateral esquerda do telhado



Figura 5: Fundos do telhado

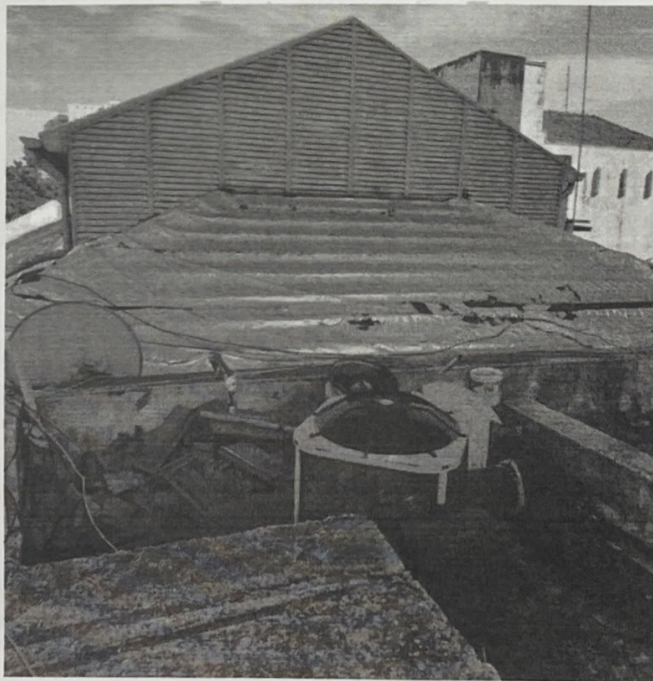


Figura 6: Telha coberta com manta impermeabilizante



Figura 7: Telha coberta francesa aparente (fundos do telhado)

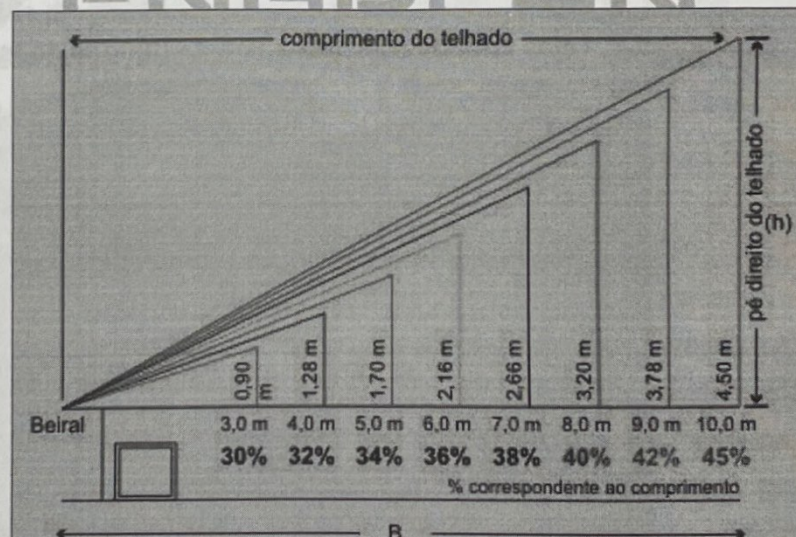


4. Aspectos técnicos de Engenharia

4.1. Estrutura do telhado

Conforme vistoria no local, observou-se que a estrutura metálica que sustenta o telhado da edificação encontra-se em bom estado de conservação, não apresentando anomalias, corrosão ou evento que pudesse comprometer a estrutura. A estrutura possui solidez e foi dimensionada para os carregamentos solicitantes do telhado e ventos, no entanto no que se refere a geometria e declividade observou que estrutura foi executada fora dos parâmetros mínimos de declividade para o tipo de telha utilizado. Conforme os manuais técnicos de execução a declividade mínima a ser observada para o tipo de telha seria de 45% pelo comprimento transversal do telhado no local que é 10,00 metros. A imagem a seguir demonstra a recomendação técnica para as inclinações dos telhados com telha francesa.

Figura 8: Relação comprimento X pé direito do telhado



A declividade observada no local é 31,50 %, sendo o comprimento transversal da água é de 10,00 metros e altura na parte superior do telhado de 3,15 metros. Essa análise permite identificar uma causa patológica na estrutura, uma vez que o telhado não possui a inclinação recomendada para as telhas utilizadas e não há

um encaixe perfeito telha com telha prejudicando a fixação da mesma. A inclinação do telhado está diretamente relacionada com o tempo de escoamento da água pelas telhas, uma inclinação menor diminui a vazão do telhado fazendo com que a água permaneça mais tempo sobre a telha e consequentemente infiltrando na edificação.

4.2. Telha cerâmica do tipo Francesa

A telha francesa a telha vem sendo utilizado no Brasil por muitos anos, seu formato é reto e possui forma retangular, com reentrâncias que se encaixam. Elas são quase planas e por isso a inclinação recomendada de ver criteriosamente observada para o perfeito funcionamento do conjunto.

Conforme vistoria no local, observou-se que algumas telhas estavam deslocadas possivelmente pela ação do vento, visto que no dia da vistoria a incidência de vento era considerável. Observou-se que as medidas paliativas de colocar uma manta impermeabilizante sobre o telhado não resolveram o problema das infiltrações sendo que tal material não possui características técnicas para a finalidade proposta, não sendo recomendado esse tipo de utilização.

Desta forma, avaliou-se que as telhas não estão conseguindo cumprir sua função de estanquidade do telhado, devido a não atender requisitos mínimos da inclinação recomendada, tornando-se um problema patológico do telhado.

4.3. Requisitos Normativos

A NBR 8039/1983 que trata sobre Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa apresenta as condições exigíveis para o projeto e a execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa, fazendo a elucidação dos elementos desse tipo de telhado e seus componentes. A norma também apresenta os requisitos mínimos utilizados na execução desse tipo de cobertura. Em relação a isso temos a declividade mínima estabelecida pela norma, a norma estabelece um limite de 32 a 40% de inclinação. Conforme manuais técnicos, quanto maior o comprimento transversal maior deverá ser a inclinação. Observando em específico o caso, considerando os 10 metros transversais, na mediana do telhado, a inclinação deveria ao mínimo estar no intervalo de 40 a 45% de inclinação, de acordo com os manuais técnicos específicos para as telhas francesas.

um encaixe perfeito telha com telha prejudicando a fixação da mesma. A inclinação do telhado está diretamente relacionada com o tempo de escoamento da água pelas telhas, uma inclinação menor diminui a vazão do telhado fazendo com que a água permaneça mais tempo sobre a telha e conseqüentemente infiltrando na edificação.

4.2. Telha cerâmica do tipo Francesa

A telha francesa a telha vem sendo utilizado no Brasil por muitos anos, seu formato é reto e possui forma retangular, com reentrâncias que se encaixam. Elas são quase planas e por isso a inclinação recomendada de ver criteriosamente observada para o perfeito funcionamento do conjunto.

Conforme vistoria no local, observou-se que algumas telhas estavam deslocadas possivelmente pela ação do vento, visto que no dia da vistoria a incidência de vento era considerável. Observou-se que as medidas paliativas de colocar uma manta impermeabilizante sobre o telhado não resolveram o problema das infiltrações sendo que tal material não possui características técnicas para a finalidade proposta, não sendo recomendado esse tipo de utilização.

Desta forma, avaliou-se que as telhas não estão conseguindo cumprir sua função de estanquidade do telhado, devido a não atender requisitos mínimos da inclinação recomendada, tornando-se um problema patológico do telhado.

4.3. Requisitos Normativos

A NBR 8039/1983 que trata sobre Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa apresenta as condições exigíveis para o projeto e a execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa, fazendo a elucidação dos elementos desse tipo de telhado e seus componentes. A norma também apresenta os requisitos mínimos utilizados na execução desse tipo de cobertura. Em relação a isso temos a declividade mínima estabelecida pela norma, a norma estabelece um limite de 32 a 40% de inclinação. Conforme manuais técnicos, quanto maior o comprimento transversal maior deverá ser a inclinação. Observando em específico o caso, considerando os 10 metros transversais, na mediana do telhado, a inclinação deveria ao mínimo estar no intervalo de 40 a 45% de inclinação, de acordo com os manuais técnicos específicos para as telhas francesas.

5. Problemática e alternativas técnicas

5.1. Problemática

Conforme analisado na vistoria as condições do telhado necessitam de uma intervenção para garantir a estanquidade da cobertura. A estrutura metálica foi dimensionada fora dos parâmetros mínimos de inclinação necessários para fixar as telhas, assim devido à baixa inclinação as telhas não conseguem fazer o encaixe perfeito uma na outra assim ficando soltas e comprometendo o conjunto. Além disso, a vazão da água sobre a telha fica comprometida, fazendo com que a água demore mais a escoar, uma vez que a telha é quase plana e possui canais rasos de escoamento. A solução paliativa adotada não foi eficaz para resolver o problema, pois as mantas impermeabilizantes expostas ao sol e a chuva perdem suas propriedades vedantes, descolando das telhas. O problema identificado é patológico de execução, manutenções no telhado sempre serão medidas paliativas e não resolverão o problema do telhado.

5.2. Alternativas técnicas

Com base no que foi mostrado no estudo apresenta-se duas alternativas técnicas viáveis para solucionar a problemática, sendo que devem ser levados em conta os custos envolvidos, a operacionalidade do Shopping durante a obra, a segurança dos usuários e suas mercadorias conforme se estaca:

1ª - Reforma da Estrutura Metálica - Consiste no descobrimento do Shopping popular, com destelhamento, para ajustes na geometria da estrutura metálica e posterior recobrimento com as telhas francesas.

2ª - Troca da Telha - Consiste em trocar as telhas cerâmicas francesas por uma telha que necessite de menos declividade na sua execução, neste caso sugere-se a troca por telha metálica do tipo Aluzinco pela rápida execução e pela sua durabilidade.

6. Conclusão

Diante o exposto, pode-se observar que a intervenção do telhado do Shopping Independência possui caráter emergencial, a edificação reformada foi entregue à empresa solicitante, há aproximadamente 13 anos e os problemas de infiltração de água pelo telhado persistem até o presente. O problema identificado é patológico de execução da estrutura do telhado, devendo ser corrigido na sua origem, pois todas medidas de manutenção sempre serão paliativas.

Na análise técnica realizada observou-se que a inclinação da estrutura metálica não está em acordo com o tipo de telha da cobertura, possuindo uma inclinação menor que a prevista nas recomendações técnicas para o tipo de telha utilizado, estando também em desacordo com a norma NBR 8039/1983 - Projeto e Execução De Telhados Com Telhas Cerâmicas Tipo Francesa. Essa anomalia na execução prejudica o escoamento de água sobre a telhas e a fixação das telhas uma na outra, comprometendo o conjunto, causando aberturas no telhado em dias de ventos.

Diante as soluções técnicas apresentadas, tem-se duas opções abordadas, sendo reformar a estrutura para corrigindo sua a inclinação ou fazer a troca do tipo de telha metálica. Analisando a viabilidade econômica e temporal, a opção de fazer a troca da telha francesa por uma telha metálica do tipo aluzinco, apresentou-se a solução mais viável, pois geraria o menor impacto ao shopping popular, uma vez que os serviços da troca podem ser executados com o estabelecimento em funcionamento e sua execução pode-se fracionada em segmentos, descobrindo e recobrando um segmento por vez.

Santa Maria, 29 de junho de 2023.

Maisson Tasca

Assinado de forma digital por
Maisson Tasca
Dados: 2023.06.29 10:41:44
-03'00'

Eng. Civil Maisson Tasca

CREA RS - 167.033