

COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE COBERTURA EM UMA EDIFICAÇÃO DE ALTO PADRÃO

GUSTAVO ASSIS TRINDADE¹; MOZZARA OLIVEIRA DA FONSECA²

¹Universidade Federal de Pelotas – gugaassistrindade@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mozzara.fonseca@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de cobertura, conforme NBR 15575-5 (ABNT, 2021), exercem função fundamental em uma edificação, desde o auxílio à saúde dos usuários até a proteção da própria construção, impedindo a ocorrência de infiltrações, proliferação de microrganismos patogênicos, entre outros fatores prejudiciais à edificação. Conforme Love *et al.* (2019), é importante acertar na primeira vez, por meio de análises dos projetos, durante a obra, quando os possíveis retrabalhos são evidentes e, principalmente, em retrabalhos após a entrega ao cliente.

Nesse contexto, o presente estudo de caso visa analisar a relevância da escolha do tipo de cobertura em uma edificação de alto padrão, comparando os métodos de telhado e laje impermeabilizada, visto que ainda é, muitas vezes, baseada, apenas em custo, mesmo que fatores como clima e questões sociais devam ser considerados. Ademais, a cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, onde o estudo foi conduzido, ocupa, conforme NBR 6123 (ABNT, 2023), a faixa máxima das isopletras de vento no Brasil, com velocidades esperadas de 45m/s, o que ratifica a importância da escolha correta desse sistema nas edificações.

O objetivo do trabalho é a comparação entre dois métodos de cobertura no empreendimento estudado, buscando avaliar as variáveis envolvidas nessa escolha e a melhor forma de cobertura para a edificação de alto padrão. Assim, há o questionamento: Como determinar o método de cobertura mais adequado para edificações de alto padrão e quais critérios devem orientar essa avaliação?

2. METODOLOGIA

Adotou-se como estratégia de pesquisa o estudo de caso, metodologia a qual o pesquisador exerce pouca influência sobre os resultados, sendo adequada para estudos que buscam responder perguntas do tipo “como” (Yin, 2009).

Nesse sentido, a análise foi conduzida em um empreendimento de alto padrão na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, o qual previu a execução de cobertura com telhas zincadas e estrutura em madeira. No entanto, após ocorrências de infiltração no apartamento cobertura e tentativas ineficazes de solução, optou-se pela retirada do telhado, substituindo-o por impermeabilização em manta asfáltica dupla aderida. O sistema inicial do telhado será referido como Cobertura 1, ao passo que a laje impermeabilizada será referenciada como Cobertura 2.

Compararam-se os métodos por meio de uma Análise Hierárquica de Processos (AHP), utilizando a escala de Saaty, que permite comparar a importância relativa entre critérios (Quadro 1), conforme o método proposto por Rosasco e Perini (2019). Nesse contexto, foram avaliados os critérios econômico, desempenho e social, organizados em uma matriz 3x3, (Quadro 2).

Quadro 1 – Intensidade de Importância Comparativa (Escala Saaty)

Intensidade de Importância	Definição
1	Igual Importância
3	Moderada Importância
5	Forte Importância
7	Muito Forte
9	Extrema Importância
2,4,6,8	Valores Intermediários

Quadro 2 – Comparativo entre Critérios por meio de Matriz 3x3

	Econômico	Desempenho	Social
Econômico	1	a12	a13
Desempenho	a21	1	a23
Social	a31	a32	1
SOMA	\sum Coluna 1	\sum Coluna 2	\sum Coluna 3

Em seguida, as células de cada coluna foram divididas pela respectiva soma (Quadro 2), obtendo-se uma nova matriz normalizada. A partir dela, calculou-se a média aritmética das linhas, determinando-se o peso de cada critério, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Definição do Peso dos Critérios

	Econômico	Desempenho	Social	PESO
Econômico	$1/\sum$ Coluna 1	$a12/\sum$ Coluna 2	$a13/\sum$ Coluna 3	\bar{x} Linha 1
Desempenho	$a21/\sum$ Coluna 1	$1/\sum$ Coluna 2	$a23/\sum$ Coluna 3	\bar{x} Linha 2
Social	$a31/\sum$ Coluna 1	$a32/\sum$ Coluna 2	$1/\sum$ Coluna 3	\bar{x} Linha 3

Por fim, atribuíram-se notas aos três critérios para cada tipo de cobertura, multiplicando-as pelos respectivos pesos previamente definidos. O critério econômico foi avaliado com base nos custos da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), referentes a maio de 2025, período em que foi executada a impermeabilização da laje do empreendimento. O SINAPI fornece os valores de materiais e mão de obra para cada estado brasileiro. Nesse contexto, considerou-se como custo máximo (nota 0) o valor da impermeabilização e como custo mínimo (nota 10) o valor do telhado, ambos obtidos a partir da base de dados do SINAPI. A conversão dos valores para a escala de zero a dez foi realizada por meio da normalização linear inversa, conforme apresentado na Equação 1.

$$Nota = 10 \times \frac{(Valor\ Máximo - Valor\ Observado)}{(Valor\ Máximo - Valor\ Mínimo)} \quad \text{Equação (1)}$$

O critério de desempenho considerou o número de chamados de pós-obra por infiltração em cada sistema nos primeiros seis meses de uso do empreendimento, bem como os valores de transmitância térmica, utilizados para a classificação em nível mínimo dos sistemas de cobertura pelo procedimento simplificado da norma de desempenho (ABNT, 2021). A nota referente aos chamados de pós-obra foi calculada pela Equação 1, sendo atribuídos os valores zero e dez chamados, respectivamente, os valores máximo e mínimo da nota. Para a transmitância térmica, utilizou-se a Tabela de Transmitância Térmica de Coberturas da NBR 15575-5 (ABNT, 2021) que estabelece uma faixa de 0 a 2,3 W/(m².K) como valores máximo e mínimo para a Zona Bioclimática 2, aplicável à cidade de Pelotas. A conversão desses valores também foi realizada por meio da Equação 1. A nota final

do critério de desempenho correspondeu à média aritmética entre as notas obtidas para o número de chamados e para a transmitância térmica.

O critério social, de natureza predominantemente qualitativa, foi avaliado a partir de uma breve consulta aos profissionais envolvidos na execução, na pós-obra e na elaboração deste estudo, considerando aspectos de utilidade e estética do espaço.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo de caso da edificação de alto padrão, o critério econômico foi adotado como o menos relevante, refletindo a menor importância do custo nesse tipo de empreendimento, enquanto os demais critérios tiveram maior relevância. O Quadro 4 apresenta a comparação de importância entre os critérios e o Quadro 5 detalha os pesos atribuídos a cada um deles.

Quadro 4 – Comparativo de Importância

	Econômico	Desempenho	Social
Econômico	1,00	0,20	0,33
Desempenho	5,00	1,00	3,00
Social	3,00	0,33	1,00
SOMA	9,00	1,53	4,33

Quadro 5 – Peso Final dos Critérios

	Econômico	Desempenho	Social	PESO
Econômico	0,11	0,13	0,08	0,11
Desempenho	0,56	0,65	0,69	0,63
Social	0,33	0,22	0,23	0,26

Para a avaliação econômica das notas dos métodos de cobertura nos diferentes critérios, utilizou-se o Quadro 6 ao passo que a avaliação do desempenho consta no Quadro 7 e Quadro 8:

Quadro 6 – Notas Critério Econômico

SISTEMA DE COBERTURA	Valor SINAPI (R\$)	Valor Gasto (R\$)	NOTA
Cobertura 1	222,39	225,36	9,64
Cobertura 2	306,76	249,74	6,75

Quadro 7 – Notas Critério Desempenho (Chamados Últimos Seis Meses)

Sistema de Cobertura	Nº de Chamados	NOTA
Cobertura 1	6	4
Cobertura 2	0	10

Quadro 8 – Notas Critério Desempenho (Transmitância Térmica)

Sistema de Cobertura	Transmitância Térmica (W/m².K)	NOTA
Cobertura 1	2,1	0,87
Cobertura 2	1,7	2,61

Embora as notas do Quadro 8 possam parecer baixas, é importante considerar que o valor máximo ($0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) é praticamente inviável, pois corresponderia a um sistema de cobertura sem qualquer transmitância térmica.

Por fim, o Quadro 9 traz a avaliação ponderada dos dados analisados:

Quadro 9 – Nota Final para cada Tipo de Cobertura

	Cobertura 1	Cobertura 2
Econômico	9,7	6,75
Desempenho	3,3	6,3
Social	6	8
NOTA FINAL	4,7	6,8

4. CONCLUSÕES

As comparações indicam que a Cobertura 2, com laje impermeabilizada e manta asfáltica dupla aderida, associada à proteção mecânica, é a mais adequada para o empreendimento analisado e similares. Apesar do custo mais elevado, esse sistema apresenta melhor desempenho com relação ao telhado de madeira com telhas de zinco (Cobertura 1), permite o aproveitamento do espaço para atividades sociais e oferece melhor estética.

Dessa forma, o bom desempenho da cobertura, assim como de outros sistemas, pode influenciar futuras aquisições ou recomendações por parte do cliente, destacando a importância de escolhas corretas na construção civil. Para edificações de médio padrão, o critério econômico tende a apresentar maior relevância. Assim, sugere-se aprofundar a investigação, analisando outros tipos de cobertura por meio de consultas às construtoras da região, visando identificar a solução ideal para cada necessidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-5**: Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas, Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

LOVE, Peter E. D. et al. Understanding rework and its unintentional consequences in projects: The emergence of uncomfortable knowledge. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v. 37, p. 501-516, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações**. Rio de Janeiro, 2023.

ROSASCO, Patricia; PERINI, Kellen. Selection of (green) roof systems: a sustainability-based multi-criteria analysis. **Buildings**, Basel, v. 9, n. 5, p. 134, 2019.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Relatório de Composições e Preços do Rio Grande do Sul. Referência: Maio/2025. Brasília: CEF, 2025.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. 4th ed. Sage Publications, 2009.