

ESTUDO DE CASO SOBRE A REFORMA DO TELHADO DO PAVILHÃO PRINCIPAL DO 15º BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR, DUQUE DE CAXIAS, RJ.

Medeiros E. E. S.¹; Mello M. A. G.²; Silva C. M. S. P.³;

¹ Aluno Engenharia Civil do Grupo de Pesquisa Engenharia e Sociedade, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu - RJ

^{2,3} Docentes Engenharia Civil do Grupo de Pesquisa Engenharia e Sociedade, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu - RJ

Esrom.ernandes@gmail.com¹, 0161031@professor.unig.edu.br², 0121118@professor.unig.edu.br³

RESUMO - O artigo apresenta um estudo de caso detalhado sobre a reforma de telhado realizada no pavilhão principal do 15º Batalhão de Polícia Militar. O objetivo desse estudo foi descrever a reforma do telhado e os métodos utilizados durante o processo construtivo. A revisão de literatura realizada no artigo abrangeu diversos tópicos relevantes: teoria das treliças, os diferentes tipos de madeiramento e de telhas, mais utilizadas no Brasil, e a importância da segurança no trabalho nas reformas de telhado. As etapas da reforma incluíram: remoção de todas as telhas; substituição de todo o madeiramento danificado; tratamento das madeiras com cupinicida; alterações no espaçamento entre os caibros e no diâmetro da calha; aumento na quantidade e no diâmetro dos buzinotes e substituição por telhas de 6mm. Durante a execução da reforma, os operários seguiram os procedimentos de segurança adequados, utilizando os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e de Proteção Coletiva (EPC) necessários. Eles também foram devidamente instruídos sobre a NR 35, que diz respeito ao trabalho em altura. Foi criada uma linha de vida para permitir a movimentação segura sobre o telhado. Além disso, foram construídos pilares de apoio no sótão do batalhão em um local onde a viga de madeira estava corroída superficialmente pela ação de cupins. É importante ressaltar que a reforma foi concluída com sucesso, sem ocorrência de acidentes durante a sua execução. O estudo de caso apresentado no artigo fornece um exemplo prático e aplicado de como uma reforma de telhado pode ser conduzida de maneira segura e eficiente.

(Palavras Chaves: Telhado, Cobertura, Reforma, EPI, EPC, telha de fibrocimento.)

ABSTRACT - The article presents a detailed case study on the roof renovation conducted at the main pavilion of the 15th Military Police Battalion. The goal of this study was to describe the roof renovation and the methods employed during the construction process. The literature review conducted in the article covered various relevant topics: truss theory, diverse types of timber and roofing tiles commonly used in Brazil, and the importance of workplace safety in roof renovations. The stages of the renovation included the removal of all the roofing tiles, replacement of damaged timber, and treatment of the wood with termite protection. Changes were made to the spacing between the rafters and the diameter of the gutter. There was an increase in the number and diameter of roof vents, and the tiles were replaced with 6mm thick ones. During the execution of the renovation, the workers followed the appropriate safety procedures and wore the necessary Personal Protective Equipment (PPE) and Collective Protection Equipment (CPE). They were also adequately trained in compliance with NR 35, which concerns working at heights. A lifeline was installed to enable safe movement on the roof. Furthermore, support pillars were constructed in the attic of the battalion, in an area where the

wooden beam was superficially corroded by termite activity. It is important to emphasise that the renovation was successfully completed without any accidents occurring during its execution. The case study presented in the article provides a practical and applied example of how a roof renovation can be conducted safely and efficiently.

(Keywords: Roof, Coverage, Reform, PPE, CPE, fiber cement tile.)

INTRODUÇÃO

A reforma de telhados é uma atividade essencial para garantir a integridade estrutural e a funcionalidade de edifícios. O telhado é uma das principais estruturas de suporte de um edifício, além, de desempenhar um papel fundamental na proteção contra intempéries.

No campo da engenharia, a treliça é um dos principais tipos de estrutura utilizados. Ela se destaca por sua simplicidade, praticidade e economia em diversos cenários, especialmente em projetos de passagens superiores, pontes e coberturas. A treliça é capaz de vencer grandes vãos e suportar cargas significativas em relação ao seu próprio peso (GOMES, 2016).

Essas estruturas treliçadas são amplamente utilizadas no Brasil e são destinadas a receber telhas cerâmicas. Essa estrutura é composta por duas partes distintas: a estrutura principal, conhecida como tesoura, e a estrutura secundária, formada por ripas, caibros e terças (IPTSP, 1998). No uso de telhas de maior dimensão, como de fibrocimento e metálica, é dispensado o uso de caibros e ripas.

A execução dessa estrutura é geralmente realizada por carpinteiros ou equipes de carpintaria, que a montam de forma artesanal, utilizando peças de madeira serrada com comprimentos padronizados. Nesse processo, não são empregadas técnicas de pré-fabricação e, muitas vezes, o projeto da estrutura é elaborado sem o auxílio de um profissional qualificado, tornando a construção do telhado dependente exclusivamente do conhecimento e da habilidade dos executores. No entanto, essa abordagem construtiva oferece grande flexibilidade para realizar modificações no canteiro de obras, adaptando-se às necessidades específicas do projeto em questão (FLACH, 2012).

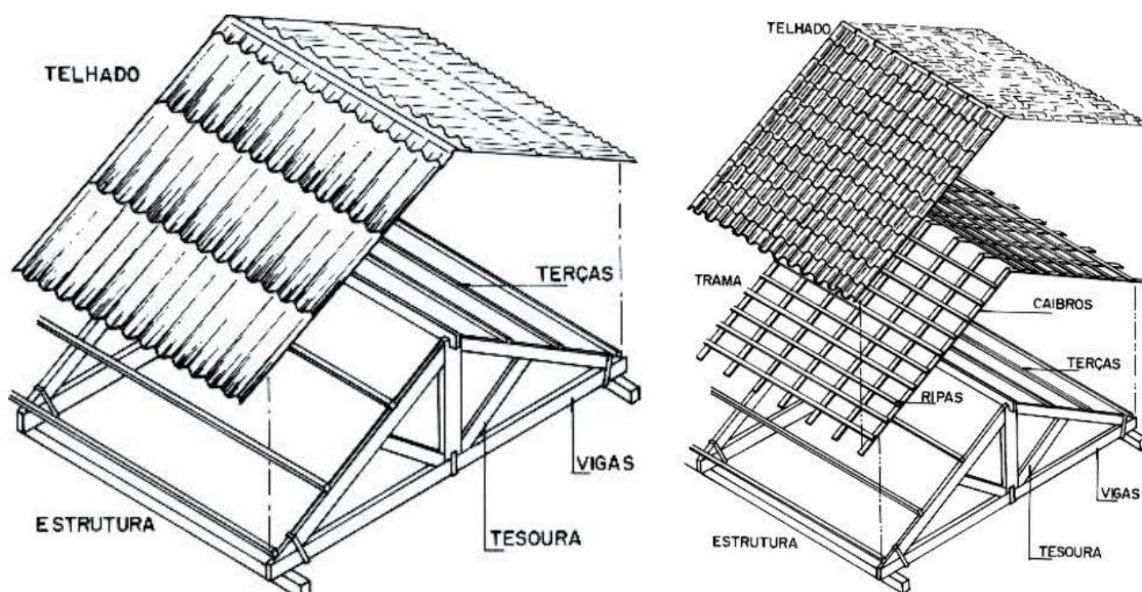


FIGURA 1 - Tipos de madeiramento. Fonte: RODRIGUES, 2006.

A Figura 1 mostra dois tipos de madeiramento: a Figura à esquerda mostra um madeiramento para telhas maiores, como fibrocimento e metálicas com a ausência do uso de caibros e ripas. Já a Figura à direita apresenta o madeiramento para um telhado composto por telhas menores, com caibros e ripas.

Conforme ressalta Cardoso (2000), devido ao baixo custo dos telhados feitos com telhas de fibrocimento, esse tipo de material é amplamente utilizado em edifícios unifamiliares de padrão mais popular. No entanto, é importante mencionar que essas telhas não proporcionam o conforto adequado, principalmente em relação ao isolamento térmico. Juntamente com as telhas de aço, elas são a escolha principal em edifícios industriais e comerciais. O autor destaca que, no passado, as telhas de fibrocimento eram fabricadas a partir de uma mistura homogênea de fibras de amianto e cimento Portland. Atualmente, entretanto, são produzidas apenas com fibras sintéticas e cimento, visando à segurança e à saúde dos usuários.

Por oportuno, o uso de amianto foi proibido no Brasil para a confecção de telhas e caixas de água, por ser uma substância cancerígena com diversos riscos à saúde pelo seu manuseio.

A disciplina dos trabalhadores da construção civil desempenha um papel fundamental para a segurança no ambiente de trabalho, especialmente quando se trata do uso adequado dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). De acordo com Barbosa & Figueiredo (2015), ao utilizar corretamente esses equipamentos, há uma melhoria na qualidade de vida dos operários, além de contribuir para a prevenção de acidentes, o que impacta positivamente na produtividade.

Barbosa & Figueiredo (2015) revelam que o descumprimento das normas e procedimentos de trabalho é a principal causa de acidentes no Brasil. Eles enfatizam que o uso adequado dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) vai além do treinamento, pois depende do próprio operário e da conscientização sobre a importância da utilização correta desses dispositivos de segurança. Os autores destacam que diversos materiais utilizados, no interior das obras, são produtos químicos, como cimento, cal, tintas, pastas, argamassas, colas e selantes. Esses materiais apresentam riscos significativos para os operários, podendo causar intoxicação respiratória, ferimentos, queimaduras, dermatites e outras complicações quando há contato com a pele, olhos, nariz, boca e outras partes expostas.

Dessa forma, é fundamental adotar medidas de proteção adequadas, como o uso dos EPIs apropriados para cada atividade, a fim de minimizar os riscos associados aos produtos químicos presentes nas obras. O uso de luvas, óculos de proteção, máscaras respiratórias e vestimentas adequadas são exemplos de medidas essenciais para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores (BARBOSA; FIGUEIREDO, 2015).

De acordo com a Norma Regulamentadora 6, estabelecida pela Portaria nº 3.214 de 8/06/1978, os EPIs são dispositivos de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. Essa norma determina que a empresa é obrigada a fornecer gratuitamente aos empregados o EPI adequado ao tipo de risco, em perfeito estado de conservação.

Barbosa & Figueiredo (2015) destacam que o Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) é um equipamento de uso coletivo destinado a evitar acidentes e doenças ocupacionais, visando preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Diferentemente do EPI, o EPC é voltado para a proteção de um grupo de trabalhadores em determinado ambiente ou situação.

Segundo os autores, o uso de EPC tende a ser mais eficiente do que o uso de EPI, além de não causar incômodos ao trabalhador. Quando possível, é recomendado optar pelo EPC em vez do EPI, uma vez que essa escolha pode representar uma economia a longo prazo e evitar desgastes entre a direção e os funcionários devido à imposição do uso do EPI.

A Figura 2 apresenta um trabalhador usando todos os equipamentos de proteção individual, descritos na NR 6 para realizar um trabalho em altura.



Figura 2 - EPI's. Fonte: Barbosa & Figueiredo, 2015.

O trabalho em altura apresenta riscos significativos para os trabalhadores, podendo resultar em ferimentos graves ou até mesmo fatalidades. É fundamental que haja uma atenção redobrada e medidas de segurança adequadas durante a realização dessas atividades.

A Norma Regulamentadora 35 (NR-35), estabelecida pela Portaria nº 313, de 27/03/2012, tem como objetivo garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que realizam atividades em altura. Ela estabelece requisitos mínimos e medidas de proteção que devem ser adotados para prevenir acidentes e assegurar a integridade física dos profissionais envolvidos nessas tarefas.

Considerando a relevância das questões de segurança e o contexto específico da reforma do telhado do 15º Batalhão de Polícia Militar (BPM), faz-se necessário estabelecer uma metodologia adequada para a execução dos trabalhos. Nesta seção, será apresentada a metodologia adotada.

METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado no 15º BPM, localizado na R. Pedro Corrêa, 273 - Centro, Duque de Caxias - RJ, 25020-160, próximo ao Prezunic, a 15 minutos do centro comercial, com uma grande quantidade de supermercados, estacionamentos e restaurantes próximos.

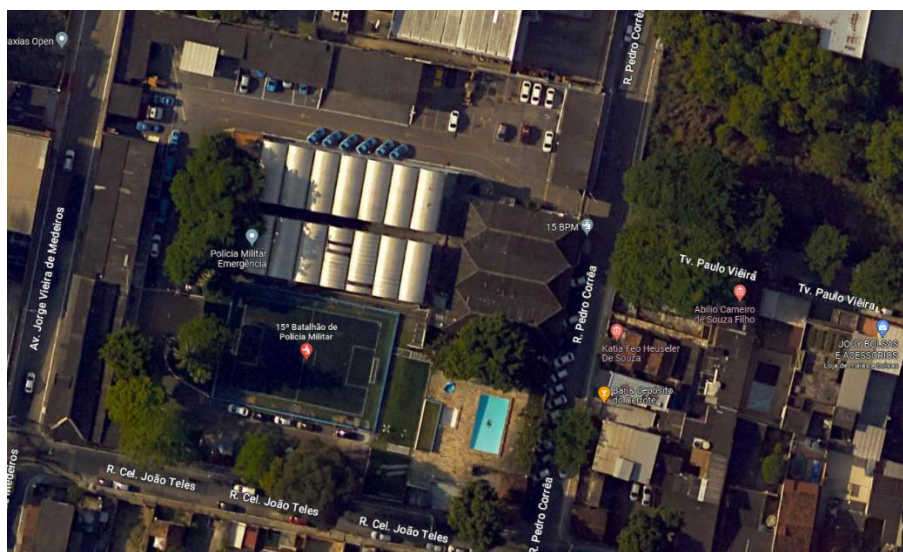


FIGURA 3 - Imagem via satélite do local onde a reforma foi realizada Fonte: Google, 2023.

A metodologia adotada para a reforma do telhado do 15º Batalhão de Polícia Militar foi planejada de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência na execução das atividades. Inicialmente, todos os operários receberam os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, tais como capacete, luva, óculos de proteção, cinto de paraquedista, talabarte em Y, máscara respiradora, entre outros. Além disso, foi montado um andaime para facilitar a retirada das telhas antigas.

O telhado em questão possui as dimensões de 26 metros de largura por 28 metros de comprimento, com altura de 2,85 metros e uma inclinação de 65%, totalizando uma área de 967,68m². Para a realização da reforma, o telhado foi dividido em três partes de 8,67 metros por 28 metros cada.

O planejamento estabelecido pelos engenheiros previa a execução de cada parte do telhado em aproximadamente duas semanas. Uma equipe composta por cinco pessoas foi designada para o trabalho, sendo dois carpinteiros e três ajudantes, todos devidamente treinados e com experiência em trabalhos em altura, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Norma Regulamentadora 35 (NR 35).

Após a chegada dos materiais necessários e do maquinário, incluindo um traçador, martelo e lixadeira, a reforma teve início. Além das atividades relacionadas à substituição das telhas, foi realizado o tratamento da madeira presente na estrutura do telhado. Para essa etapa, foi utilizado um pulverizador de alta pressão com capacidade de 2 litros.

É importante ressaltar que o prédio principal do 15º BPM é antigo e passou por diversas reformas ao longo dos anos. Originalmente projetado como uma fábrica de vidro, o telhado foi modificado, substituindo as telhas cerâmicas de 40x23cm por telhas de amianto de 244x110cm e 4mm de espessura. Posteriormente, uma nova reforma substituiu parte das telhas de amianto por telhas de fibrocimento de 244x110cm e 6mm de espessura.

Na Figura 4 é possível observar o telhado antes da reforma. Pode-se notar algumas telhas que foram substituídas recentemente e que tem um acúmulo de telhas antigas, pedaços de telhas feitos de emenda e falta de cumeeiras na parte superior do telhado



FIGURA 4 - Telhado antes da reforma Fonte: Autor, 2022.

Para garantir a segurança durante todo o processo da reforma do telhado, foram adotadas medidas específicas. Devido à presença de cupins que comprometeram parte da estrutura de madeira, foi necessário realizar o reforço da estrutura com a instalação de pilares adicionais. Esses pilares foram estrategicamente posicionados para garantir a resistência e estabilidade do telhado. Uma outra parte do telhado não foi afetada por cupins, pois foi feito originalmente com a madeira maçaranduba⁷, que é conhecida por sua rigidez e resistência a ações do tempo.

Considerando que os operários precisavam transitar pelo telhado durante toda a execução da reforma, foram tomadas precauções adicionais para prevenir quedas e assegurar a segurança. Uma corda de segurança de 12mm foi utilizada, e um nó corrente foi feito para garantir a resistência. Por meio do auxílio de andaimes, os trabalhadores puderam alcançar os pontos mais altos da estrutura de madeira, onde uma linha de vida foi firmemente amarrada no ponto mais alto e no ponto mais baixo do telhado. Dessa forma, em caso de queda, a pessoa ficaria suspensa e protegida.

Todos os cinco operários que trabalhavam no telhado foram equipados com cintos de paraquedista de quatro pontos e talabartes em Y. Eles receberam instruções para sempre manter pelo menos um gancho preso à linha de vida ao se moverem, e quando precisassem ficar parados, deveriam manter os dois ganchos presos à linha de vida. Essas medidas adicionais de segurança garantiam a estabilidade e preveniam quedas no telhado.

Para facilitar a movimentação sobre o telhado, também foi utilizado uma tábua com sarrafos dispostos horizontalmente. Essa medida ajudou a distribuir o peso dos trabalhadores e reduziu a dependência exclusiva da resistência dos caibros e ripas.

Acesso às partes laterais do telhado foi feito pela lateral do prédio, que apresentava uma altura maior, aproximadamente 2,1 metros em relação ao telhado. Um andaime foi montado na parte externa do pavilhão principal do batalhão, visando permitir o acesso e a remoção da primeira telha, facilitando assim a remoção do restante das telhas.

Além disso, outro andaime foi montado no sótão e no corredor principal, localizados na parte interna do prédio, a fim de facilitar a retirada das telhas. Vale ressaltar que a área do corredor principal representava um desafio maior devido à falta de laje, resultando em uma queda livre de

⁷ A árvore maçaranduba é bastante conhecida dentro da construção civil, principalmente devido à sua durabilidade. Trata-se de uma árvore comumente encontrada na região Norte. Possui coloração rosada e sua madeira é bastante forte e resistente.

aproximadamente 6,5 metros de altura. Portanto, medidas de segurança adicionais foram adotadas nessa área para garantir a integridade física dos trabalhadores.

Durante o processo de destelhamento, foi observado que uma parte considerável dos caibros e ripas estava frágil devido às ações dos cupins. Infelizmente, durante o processo de retirada das telhas, alguns caibros e ripas acabaram quebrando. Esses danos foram reparados durante a reforma, garantindo a substituição adequada das estruturas comprometidas e a segurança geral do telhado.



Figura 5 - Estrutura do telhado após o destelhamento Fonte: Autor, 2022.

A Figura 5 mostra a estrutura do telhado logo após o processo de destelhamento. É possível observar que a trama foi montada para a instalação de telhas coloniais, utilizando caibros e ripas. O espaçamento entre os caibros é de 40cm, e mesmo após as reformas anteriores, a posição das ripas não foi alterada

Durante a reforma do telhado, foi realizada uma alteração na estrutura, aumentando o espaçamento entre as ripas de suporte. O distanciamento entre as ripas foi ampliado para 80cm, estabelecendo que cada telha teria três peças de madeira apoiadas verticalmente.

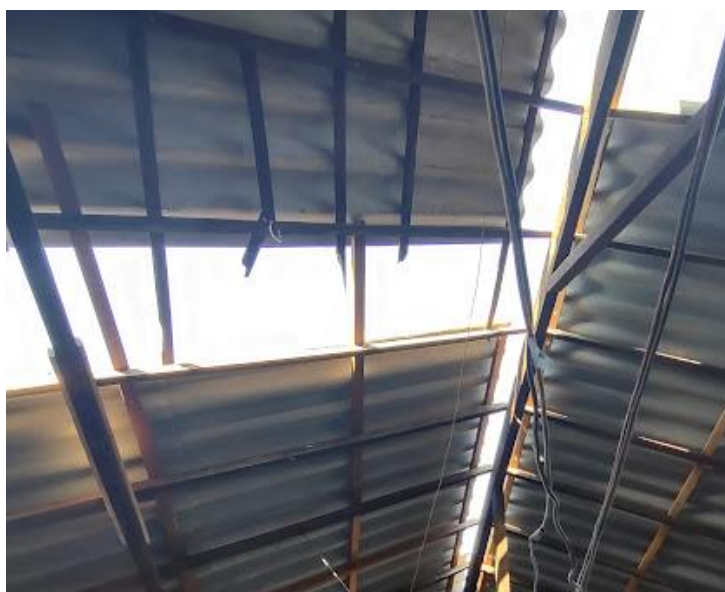


Figura 6 - Espaçamento das ripas Fonte: Autor, 2022.

Na Figura 6 é possível observar a diferença entre a estrutura do telhado antes e após a reforma. Antes da reforma, o espaçamento entre as ripas era de 20cm, e na Figura é possível notar uma ripa quebrada, indicando que essa peça estava solta.

Ainda na obra, destaca-se que, devido à resistência e rigidez da estrutura principal do telhado feita com maçaranduba, como terças, tesouras e vigas, não foi necessária a substituição dessas peças durante a reforma. Apenas os caibros e ripas apresentavam problemas, principalmente causados pela ação dos cupins. Os cupins conseguiram roer superficialmente algumas partes da madeira, mas não causaram danos significativos devido à resistência da maçaranduba.

Para tratar a estrutura do telhado e prevenir a ação dos cupins, foi utilizado o produto *Jimo Cupim*⁸. Esse produto foi aplicado em toda a estrutura do telhado, que não foi removida, utilizando um borrifador de jardim. Em algumas áreas, o produto foi aplicado com um pincel. De acordo com as instruções do produto, sua eficácia contra cupins dura até 8 semanas, desde que o local não seja lavado.

Durante a substituição dos caibros e ripas, foram utilizados caibros de maçaranduba como material de substituição. Apesar de terem uma seção maior do que a ripa, a carga da estrutura foi reduzida devido ao aumento do espaçamento entre as ripas. Os caibros, que tinham apenas 3 metros de comprimento, foram cortados em um ângulo de 45º na ponta para garantir a continuidade das peças e fixados na terça com pregos. É importante ressaltar que essas peças não ficam em balanço, mas sim apoiadas na terça, proporcionando estabilidade e sustentação adequadas ao telhado, como mostra a Figura 7.

⁸ *JIMO Cupim* é um inseticida pronto para uso eficaz contra cupins e brocas, desenvolvido para o tratamento preventivo e curativo da madeira seca em ambientes internos e externos.



Figura 7 - Caibros novos Fonte: Autor, 2022.

Antes da reforma, o telhado apresentava vários vazamentos que causavam infiltrações nas salas do batalhão. Esses vazamentos eram resultado de má execução do telhado antigo, com telhas com furos em locais onde não havia parafusos e telhas parafusadas sem vedação adequada. Além disso, a calha existente no telhado, com uma largura de 60 cm, não era capaz de suportar a vazão da chuva, o que contribuía para a entrada de água nas salas.

Para calcular a vazão da água do telhado, utilizou-se a NBR 10.844, que define os cálculos de calha para superfícies inclinadas, e também se considerou a intensidade pluviométrica para a região, de acordo com dados do Jardim Botânico em São João de Meriti, que é o local mais próximo ao batalhão. Segundo a norma, a intensidade pluviométrica para essa região, com um período de retorno de até 25 anos, é de 227 mm/h por m².

Considerando as dimensões do telhado (largura = 4,335 m, altura = 2,85 m e comprimento = 28 m) e utilizando a fórmula fornecida pela norma, calculou-se a área do telhado, que resultou em: $(4,335 + 2,85/2) \times 28 = 161,28 \text{ m}^2$.

Em seguida, calculou-se a vazão do telhado utilizando a fórmula $Q = (I * A) / 60$, onde Q representa a vazão, I é a intensidade pluviométrica e A é a área do telhado. O resultado foi: $Q = 227 * 161,28 / 60 = 610,176 \text{ L/min}$.

É importante ressaltar que essa vazão se refere apenas a uma água do telhado, considerando que cada calha desaguava duas águas. Portanto, a vazão em cada calha é: $609,6 \text{ L/min} * 2 = 1.220 \text{ L/min}$. De acordo com a tabela fornecida pela norma, o diâmetro mínimo da calha para suportar uma chuva dessa magnitude é de 200 mm, e os buzinotes devem ter no mínimo 100 mm de diâmetro.



Figura 8 - Tamanho da calha antiga. Fonte: Autor, 2022.

É possível observar na Figura 8 que o tamanho da calha atende aos requisitos mínimos da norma e ainda assim estava transbordando em chuvas intensas, devido a isso foi feito um aumento no diâmetro do da calha, aumento na quantidade de buzinos e aumento no diâmetro dos buzinos para 150mm, também foi feito um aumento na quantidade de buzinos no telhado, havia apenas dois buzinos por calha e foram adicionados mais três buzinos, totalizando um número final de cinco buzinos em cada calha, assim atendendo a norma e evitando que a água transborde novamente.



Figura 9 - Posicionamento da nova calha. Fonte: Autor, 2022.

A Figura 9 mostra a primeira parte do telhado concluída, a segunda parte sendo finalizada restando apenas as cumeeiras e espigões serem posicionados, e a terceira parte no canto direito após a remoção das telhas. A instalação da nova calha só poderia ser realizada quando as duas águas interiores do telhado estivessem sem telhas. Isso foi necessário para permitir a troca da primeira parte das madeiras, que seriam fixadas na estrutura de apoio.

A área do sótão do batalhão, que costumava ser utilizada como espaço para arquivos da polícia, apresentava uma situação crítica em relação à estrutura de madeira. Especificamente, as pontas das vigas de madeira que estavam apoiadas na viga de concreto do batalhão estavam deterioradas devido ao apodrecimento. Para garantir a segurança e estabilidade dessa área, foram

realizadas medidas de reforço estrutural. Foram construídos três pilares de suporte, que foram posicionados de forma estratégica nas vigas comprometidas.

Para garantir a segurança da estrutura no sótão do batalhão, foi estabelecido que pilares seriam construídos para apoiar as vigas de madeira comprometidas. O engenheiro responsável pela reforma dimensionou as vigas para suportar a carga necessária e definiu que os pilares teriam dimensões de 25x25 centímetros.

Para a confecção do concreto utilizado na obra, foi adotado o método de mistura na masseira. O engenheiro estabeleceu a proporção de materiais a serem utilizados para obter uma medida consistente. Essa proporção incluiu um saco de 50 kg cimento (um carrinho), um carrinho e meio de areia e três carrinhos de brita (traço = 1:1,5:3). No entanto, a dosagem ideal de água para a mistura do concreto (relação água/cimento) variou de acordo com a massa, levando em consideração a umidade da areia utilizada.

A Figura 10 mostra o pilar concluído, que ficou encostado na viga de madeira, pois como é apenas um pilar de suporte, ele irá trabalhar no momento fletor da viga, apoiando caso necessário e garantindo a resistência.



Figura 10: Pilar de suporte concluído. Fonte: Autor, 2022.

RESULTADOS

Após a realização da reforma do telhado, foram obtidos os seguintes resultados:

a. **madeiramento** - O novo espaçamento entre as ripas foi estabelecido com base no tamanho das telhas e seguiu a largura da calha de 1,20 metros. Foi feita a substituição das ripas antigas por ripas de 6 mm de espessura, proporcionando uma estrutura mais adequada para a fixação das telhas.

b. instalação da nova calha e buzinotes - Após a conclusão do madeiramento, foi realizada a instalação da nova calha de 1,20 metros de largura, juntamente com os buzinotes necessários. Essa nova calha permitiu uma melhor captação da água do telhado, evitando vazamentos e infiltrações nas salas do batalhão.

c. colocação das novas telhas - O processo de telhamento foi iniciado na parte inferior e progrediu em direção à parte superior em todos os lados do telhado. Para garantir o alinhamento correto das telhas e evitar falhas, foram utilizados pregos de aço e linha de nylon durante a fixação.

d. utilização de pequenos pedaços de 30 cm - Devido à altura imprecisa do telhado e à nova posição das telhas, foi necessário utilizar pequenos pedaços de 30 cm na parte superior para prevenir pontos de vazamento. Essa medida garantiu uma cobertura uniforme e eficiente, mesmo diante das irregularidades do telhado.

e. descarte adequado das telhas antigas - As telhas antigas removidas durante a reforma, incluindo as de amianto, foram descartadas corretamente por meio de uma empresa de entulhos. Para o manuseio das telhas de amianto, foram distribuídas máscaras respiratórias aos trabalhadores e a área foi isolada para evitar o tráfego de pessoas durante o transporte das telhas até a caçamba destinada ao descarte.

Essas medidas adotadas, durante a reforma do telhado, garantiram não apenas a eficiência e segurança da estrutura, mas também o cumprimento das normas ambientais para o descarte adequado de materiais, como as telhas de amianto. A preocupação com a segurança dos trabalhadores e a proteção do meio ambiente foram aspectos essenciais durante todo o processo de reforma do telhado do 15º BPM.



Figura 11: Telhado finalizado Fonte: Autor, 2022.

Na Figura 11 é possível observar o telhado após a sua finalização, com as cumeeiras, espigões e cumeeiras de canto instaladas, as telhas foram instaladas com parafusos de telha com vedação.

CONCLUSÃO

Ao concluir o estudo de caso da reforma do telhado do 15º BPM, fica evidente que a solução adotada trouxe melhorias significativas ao ambiente de trabalho e à estrutura do local. Através do desenvolvimento de soluções eficientes, juntamente com a colaboração de todos os envolvidos, foi possível superar os problemas enfrentados anteriormente.

A empresa responsável pela obra seguiu rigorosamente o escopo estabelecido, garantindo a qualidade do serviço prestado. A presença de fiscalização durante todo o processo assegurou que a execução fosse feita de acordo com as normas e padrões estabelecidos. O autor deste estudo também acompanhou de perto a reforma, garantindo que todos os trabalhadores utilizassem corretamente seus EPIs e verificando constantemente o uso da linha de vida.

Destaca-se que todos os funcionários receberam treinamento prévio sobre a NR 35, relacionada ao trabalho em altura, e foram instruídos por profissionais capacitados antes de realizar qualquer atividade em locais elevados. Essas medidas de segurança foram fundamentais para prevenir acidentes durante toda a reforma.

Dentre as melhorias implementadas, todas as telhas antigas foram substituídas por telhas de 6 mm de espessura, proporcionando maior resistência e durabilidade ao telhado. A calha também foi ampliada de 60 cm para 1,20 metros, acompanhando as necessidades de vazão da água durante as chuvas. Além disso, a quantidade de buzinotes foi aumentada para garantir um melhor escoamento da água pluvial.

A instalação adequada do contravento, por meio da fixação de parafusos nas cristas das telhas, foi uma medida importante para aumentar a resistência do telhado a fortes ventos. Todos os operários receberam os EPIs necessários, como capacetes, luvas, botas, cinto de paraquedista, talabarte em Y e óculos escuros, garantindo sua segurança durante todo o processo.

É relevante ressaltar que não ocorreram acidentes durante a reforma, graças à cautela adotada em todas as etapas e ao isolamento da área de trabalho para evitar possíveis ferimentos. Durante a colocação das telhas, é fundamental ter atenção e realizar a marcação correta dos pontos de fixação dos parafusos, a fim de evitar furos inadequados que possam causar infiltrações e comprometer o alinhamento das telhas.

Dessa forma, a reforma do telhado do 15º BPM foi concluída com sucesso, resultando em um ambiente de trabalho mais seguro, protegido e livre de vazamentos. A atenção aos detalhes, o comprometimento com a segurança e a qualidade do serviço prestado foram fundamentais para alcançar os resultados desejados. A reforma não apenas solucionou os problemas estruturais, mas também proporcionou um local mais adequado e confortável para as atividades desenvolvidas pelos profissionais do batalhão.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. X & FIGUEIREDO, P. R. **A Importância do uso do EPI e EPC em uma obra pertencente a uma empresa da construção civil de nome fictício xyz**. Monografia. UNIGRARIO. Duque de Caxias. 2015.

CARDOSO, F. F.; OLIVEIRA, L. A. de; MARTINS, M. G. **Coberturas em telhados**. São Paulo, 2000. Notas de aula da disciplina Tecnologia da Construção de Edifícios II.

FLACH, S. R. **Estrutura para telhados: Análise técnica de soluções**. Monografia. Universidade Federal do Rio grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

GOMES, S. I. M. **Estudo e Análise de treliças**, Instituto politécnico de Lisboa, 2016.

GOOGLE. (2023). **Google Maps [Software]**. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 25 de março de 2023.

IPTSP. Divisão de edificações. Cobertura com estrutura de madeira e telhados com telhas cerâmicas: manual de execução. São Paulo: IPT; Sinduscon-SP, 1988.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 35 – Trabalho em Altura. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019.

RODRIGUES, E. Técnicas das Construções: Cobertura. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2006.

YAZIGI, W. A técnica de edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini: SindusCon, 2009.