



TRIVALE
ENGENHARIA

LAUDO TÉCNICO DE INSPEÇÃO PREDIAL



(51) 98465-9685

www.trivaleengenharia.com.br

Engenheira Civil:
Leticia Andreolli
CREA:RS255349

1. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

A Câmara Municipal de Esteio, solicitou a elaboração do presente Laudo Técnico de Plano de Manutenção de uma edificação localizada na cidade de Esteio. O Laudo Técnico tem seu conteúdo embasado nas normas abaixo:

- Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia – Entidade Nacional (IBAPE) de 2021;
- Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia – Entidade Nacional (IBAPE) de 2012;
- Norma de Manutenção de Edificações NBR 5674, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 2024;

2. OBJETIVO

O presente laudo técnico tem como objetivo principal a inspeção de uma edificação, com foco específico na análise e avaliação das condições de manutenção de duas coberturas. O documento apresenta as recomendações necessárias para eliminar os problemas de infiltração relacionados à cobertura da edificação, garantindo a estanqueidade e a preservação das estruturas envolvidas.

3. DADOS INICIAIS

3.1. IDENTIFICAÇÃO

Endereço: Rua 24 de Agosto, número 535, bairro Centro, Esteio/RS.

3.2. REALIZAÇÃO DO LAUDO

Responsável: Engenheira Civil Letícia Andreolli Dias.

RRT – Registro de responsabilidade técnica: CREA - nº 255349/RS.

3.3. DATA DA VISTORIA

A vistoria foi realizada no dia 29/10/2024.

4. DADOS DA EDIFICAÇÃO

A edificação em questão fica localizada na Rua 24 de Agosto, Centro, nº 535, Esteio/RS (Foto 1). Os telhados são constituídos de telhas de aluzinco TP40, as calhas e algerosas são em funilaria e a vedação é em selante de poliuretano.



Foto 1 – Vista da fachada do imóvel.

5. CLASSIFICAÇÃO DA INSPEÇÃO

Essa inspeção foi classificada como sendo “Inspeção Predial Nível 2” segundo a OT- 003/2015 IBRAENG (Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia) como transcrito a seguir:

“Inspeção Predial de Nível 2”

“Inspeção Predial em imóveis cuja natureza evidenciam sistemas e componentes construtivos complexos, tais como: edifícios de múltiplos andares, galpões industriais, etc”.

“A Inspeção predial nesse nível pode ser realizada por um ou mais profissionais habilitados em diversas especialidades e suas conclusões são fundamentadas nas observações visuais e/ou em medições realizadas por equipamentos de precisão”.

6. METODOLOGIA

6.1. FASE INICIAL E DOCUMENTAL

- Entrevista com os contratantes e levantamento preliminar de dados da edificação, visando ao cadastro de problemas já detectados e de níveis de expectativa dos usuários.
- Levantamento de documentação técnica, administrativa e legal da edificação.

6.2. VISTORIA DAS ÁREAS DA EDIFICAÇÃO

- Levantamento das infiltrações existentes e aparentes na edificação indicadas pelos contratantes.

6.3. ELABORAÇÃO DO LAUDO

- Elaboração do relatório fotográfico juntamente com a descrição e classificação das anomalias quanto ao grau de risco, determinação das prioridades e suas respectivas recomendações técnicas;
- Inclusão (no relatório) da lista de orientações técnicas de acordo com cada deficiência;
- Classificação do estado de manutenção e uso da edificação;
- Conclusões gerais do Laudo.

7. GRAU DE RISCO

Para a determinação do grau de risco será adotada a classificação de risco constante na Norma de Inspeção Predial do IBAPE Nacional/2012 cujos conceitos estão descritos a seguir:

- **Risco Crítico** – Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente: perda excessiva do desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo dos custos de manutenção e recuperação; comprometimento sensível da vida útil.

- **Risco Médio** – Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação e sua deterioração precoce, sem prejuízo à operação direta de sistemas.

- **Risco Baixo ou Mínimo** – Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrências de riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento ao valor imobiliário do imóvel.

7.1. DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES

As anomalias e falhas constatadas nesse laudo serão apresentadas em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade. Para essa classificação foi utilizado o método de GUT (gravidade, urgência e tendência) de acordo com a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1- Metodologia para composição da lista de prioridades.

GRAU	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	PESO
ALTAMENTE CRÍTICO	Perdas de vidas humanas, danos irreparáveis ao meio ambiente ou perda do edifício	Evento em andamento	Evolução imediata	5
CRÍTICO	Ferimento em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	Evento prestes a ocorrer	Evolução em curto prazo	4
MÉDIO	Desconforto, deterioração do meio ambiente ou do edifício	Evento prognosticado para breve	Evolução em médio prazo	3
MÍNIMO	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	Evento prognosticado para adiante	Evolução em longo prazo	2
NENHUM	Depreciação temporária do edifício, desgaste sem risco	Evento imprevisto	Não vai evoluir	1

8. SISTEMAS CONSTRUTIVOS INSPECIONADOS

- Cobertura.

9. VISTORIA DA ÁREA COBERTURA 1

9.1. REGISTROS DA ATUAL SITUAÇÃO DA COBERTURA 1

Localização: Cobertura do prédio frontal.

Manifestações patológicas: Foram constatadas infiltrações de águas pluviais na edificação inspecionada. Durante as chuvas que acometeram a cidade no mês de maio de 2024 ocorreu o alagamento de salas do prédio, porém não tivemos acesso as salas para registrar os danos.

Ressalta-se que de acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2024), as edificações são construídas para durar muitos anos, e ao longo deste tempo de serviço devem apresentar condições adequadas ao uso que se destinam, resistindo aos agentes ambientais, como a chuva.

Ainda, a NBR 15575-5 (ABNT, 2021) descreve que as edificações devem garantir condições de salubridade, com isso, devem ser estanques à água de chuva, evitar a formação de umidade e evitar a proliferação de insetos e microrganismos. Ainda, a norma informa que durante a vida útil de projeto da edificação, não deve ocorrer a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento na edificação.

Causas: Ao analisar a cobertura, foram identificadas telhas deformadas possivelmente devido a danos causados por prestadores de serviço ao realizar manutenções. As telhas danificadas possibilitam a entrada de água na edificação, por estarem com a inclinação incorreta. Também existem furos nas telhas sem fixação ou vedação, possibilitando a entrada de água.

Na parte da funilaria existem falhas na vedação e fixação das estruturas, também foram constatadas funilarias com tamanhos insuficientes para conter as águas pluviais, podendo gerar transbordamentos para o interior do telhado.

Nas platibandas existem sinais de infiltração e fissuras que contribuem para a entrada de água na edificação através da infiltração por capilaridade.



Foto 2- Vista geral da cobertura 1.

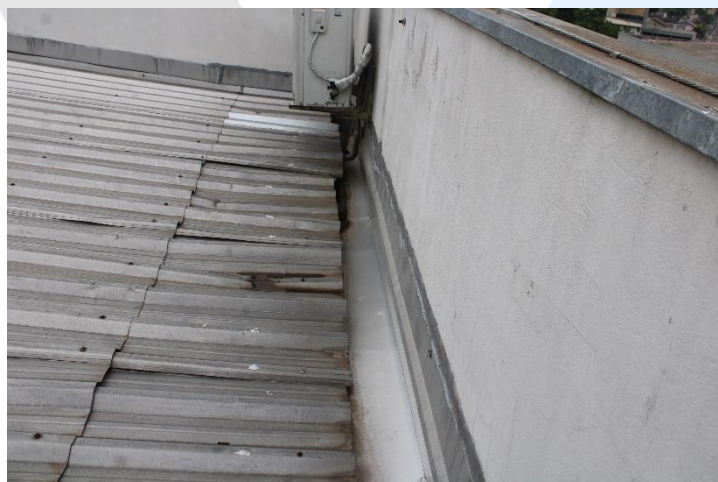


Foto 3 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 4- Atual situação da cobertura 1.



Foto 5- Atual situação da cobertura 1.

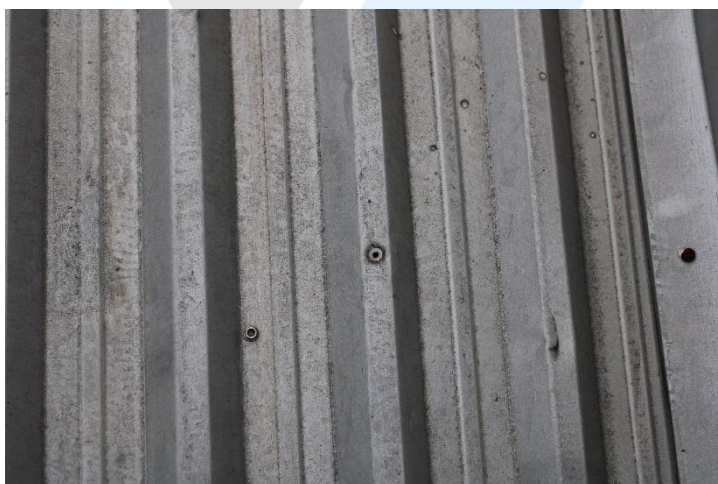


Foto 6 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 7 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 8 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 9 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 10 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 11 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 12 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 13 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 14 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 15 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 16 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 17 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 18 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 19 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 20 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 21 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 22 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 23 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 24 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 25 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 26 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 27 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 28 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 29 - Atual situação da cobertura 1.

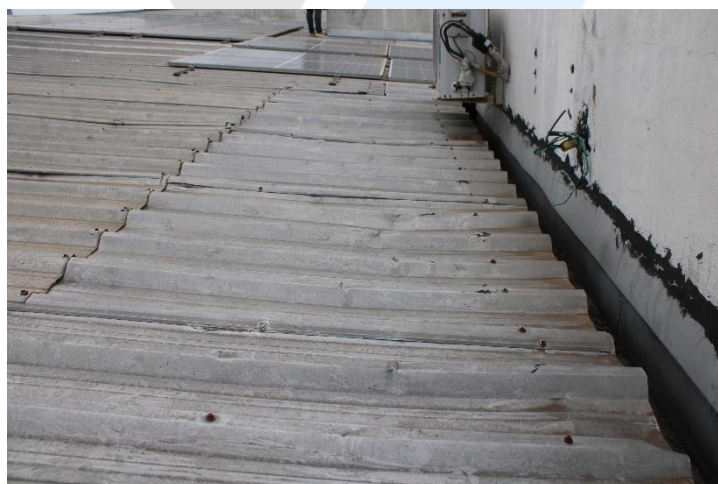


Foto 30 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 31 - Atual situação da cobertura 1.



Foto 32- Atual situação da cobertura 1.



Foto 33- Atual situação da cobertura 1.



Foto 34- Atual situação da cobertura 1.

10. PLANO DE MANUTENÇÃO DA COBERTURA 1

A partir dos dados obtidos na inspeção foi montado um plano de manutenção da cobertura 1 que será descrito a seguir.

10.1. TROCA DA FUNILARIA DA COBERTURA 1

Durante a inspeção, foi constatada a necessidade de substituição integral das funilarias e da capa de platibanda. A nova capa de platibanda deverá ser reposicionada para descer além do limite atual, de forma a sobrepor adequadamente as calhas, rufos e algerosas, conforme ilustrado na Figura 1 e evidenciado na Foto 35. Deste modo, será protegida a platibanda e evitadas infiltrações devido as fissuras identificadas.



Foto 35 – Exemplo de como deve ser executada as capas de platibanda (fonte: Google).

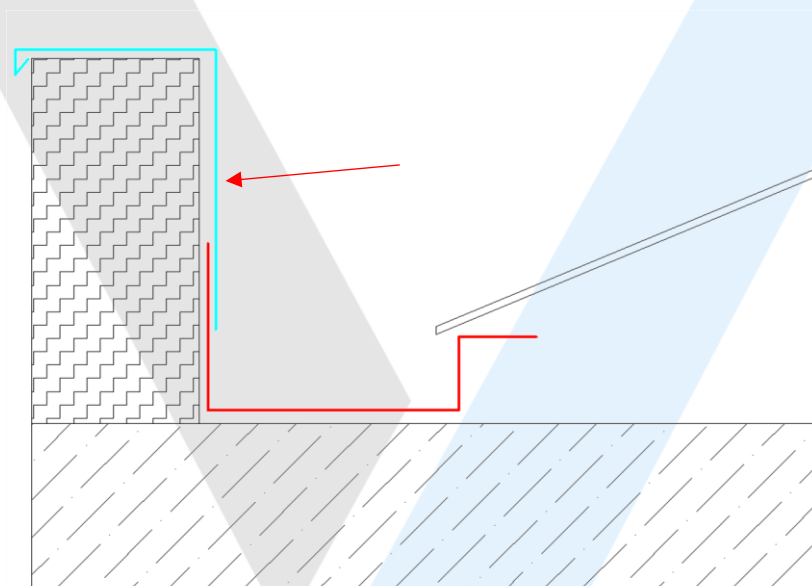


Figura 1 – Croqui de como a capa de platibanda deve sobrepôr as calhas e algerosas.

Para facilitar a quantificação de materiais e a elaboração do orçamento para a manutenção, nas Fotos **36 a 53** estão especificadas as medidas internas das platibandas em **cm** e o perímetro. Essas medidas deverão ser integralmente consideradas para garantir que toda a área interna das platibandas seja adequadamente coberta por funilaria, conforme os critérios técnicos aplicáveis. Deve-se considerar a espessura da parede com 20cm.

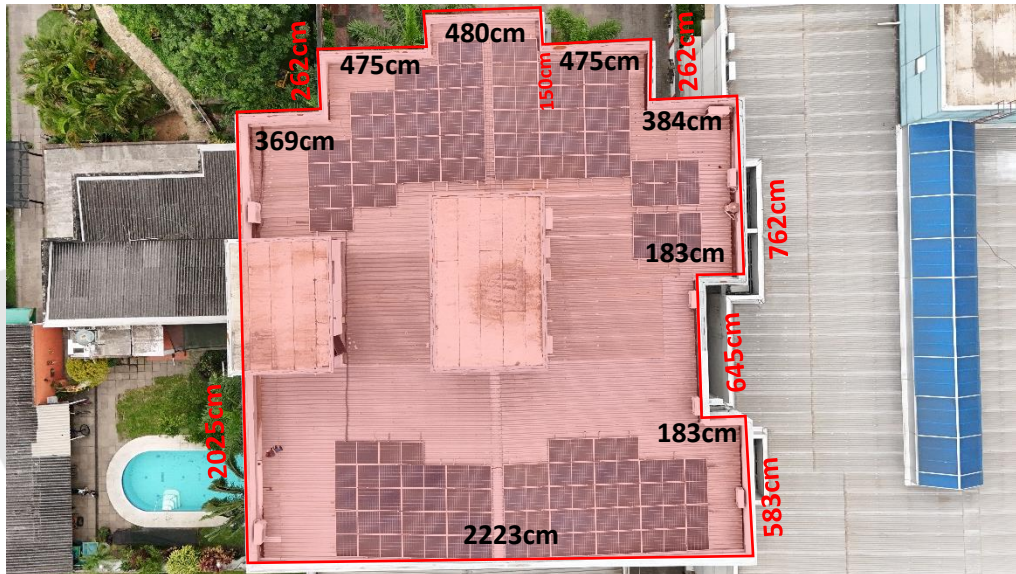


Foto 36- Perímetro da cobertura 1.



Foto 37 – Numeração das platibandas.

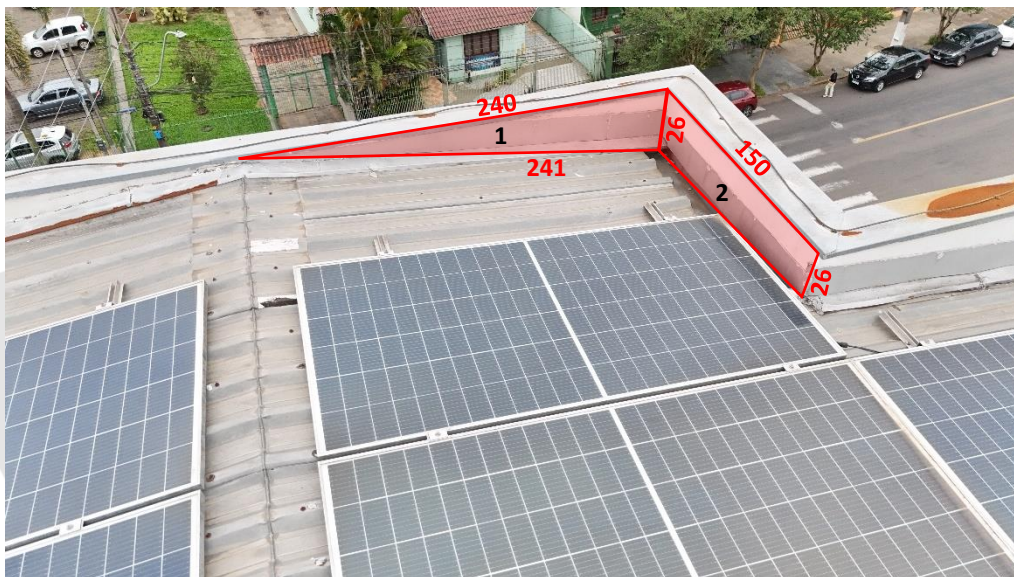


Foto 38 – Medidas das platibandas 1 e 2 em cm.

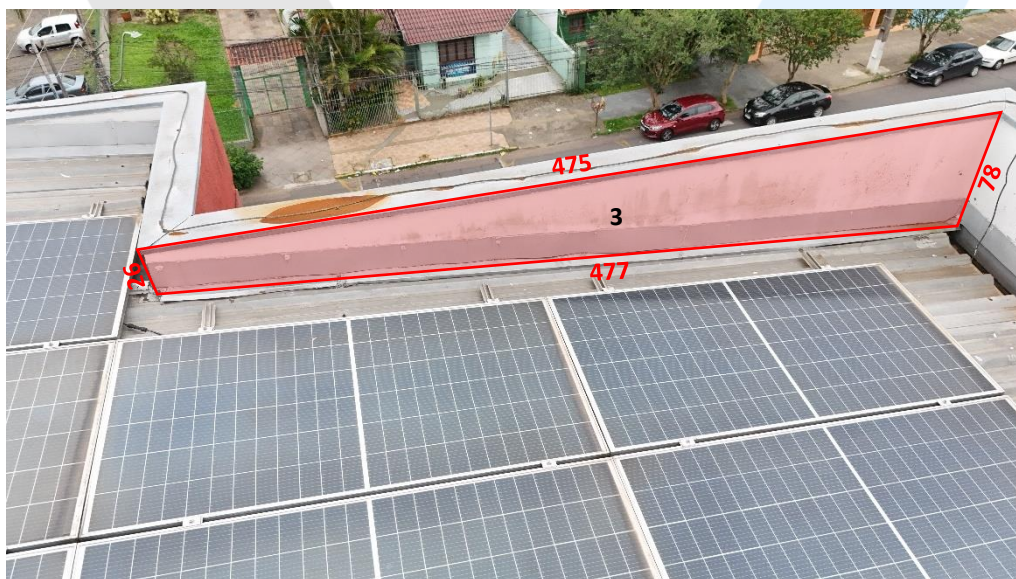


Foto 39 – Medidas da platibanda 3 em cm.

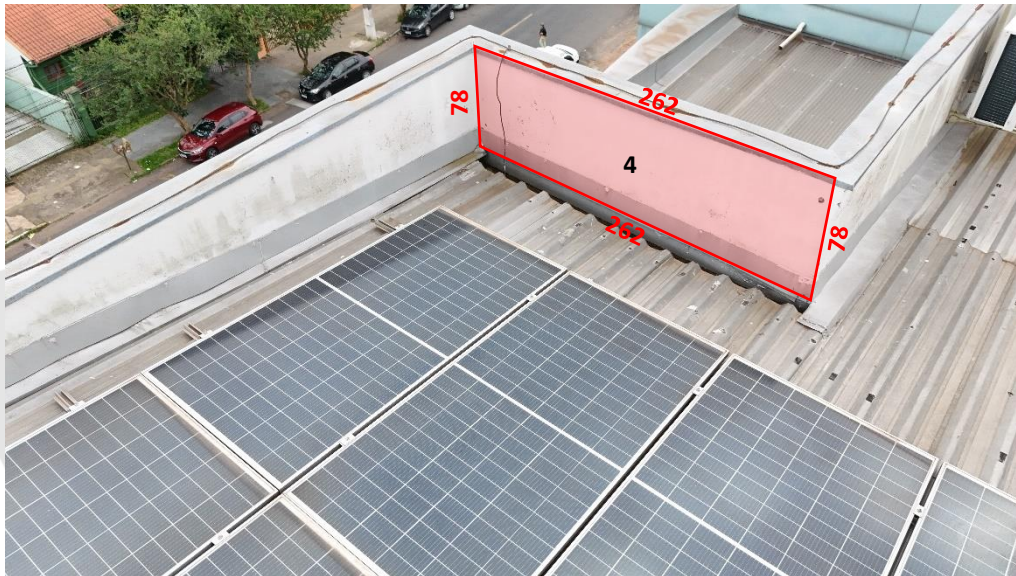


Foto 40 - Medidas da platibanda 4 em cm.

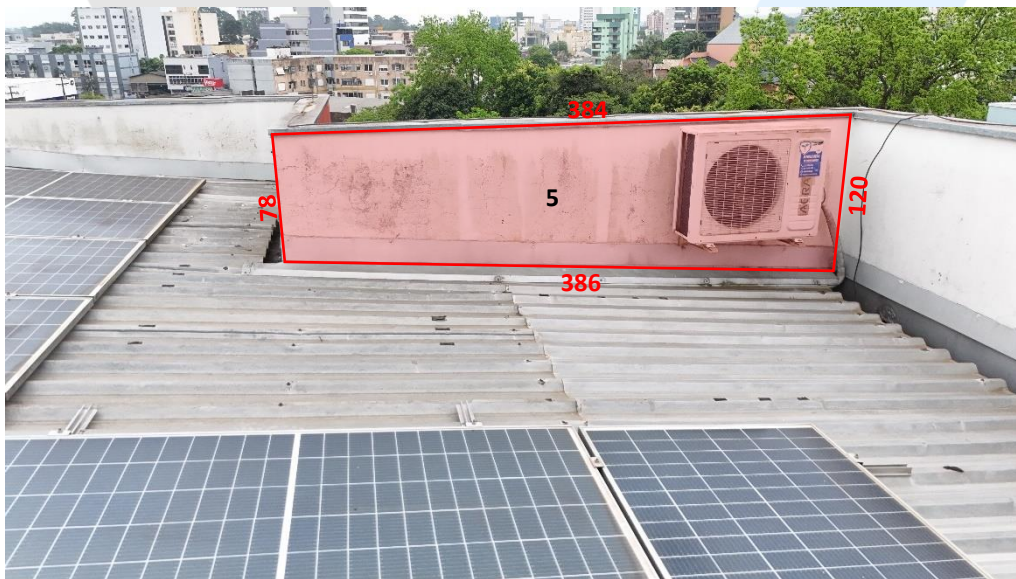


Foto 41 - Medidas da platibanda 5 em.



Foto 42 – Medidas da platibanda 6 em cm.



Foto 43 – Medidas da platibanda 7 em cm.

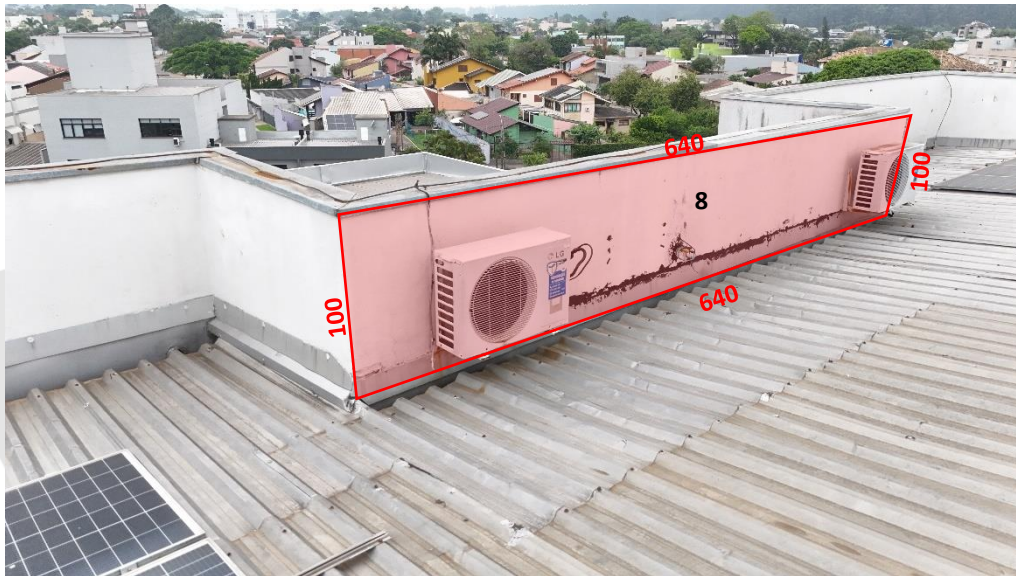


Foto 44 – Medidas da platibanda 8 em cm.



Foto 45 – Medidas da platibanda 9 em cm.



Foto 46 – Medidas da platibanda 10 em cm.



Foto 47 – Medidas da platibanda 11 em cm.

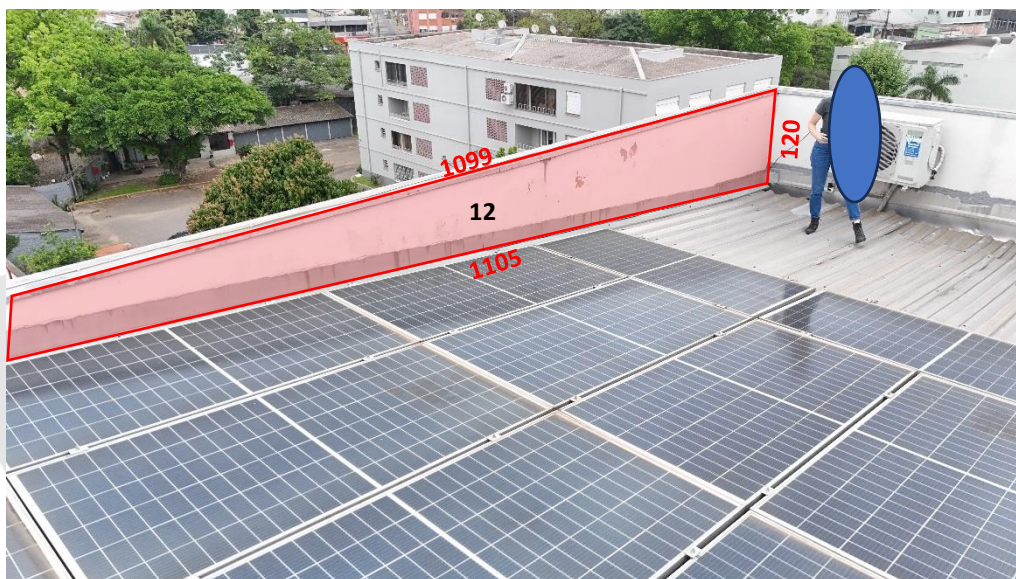


Foto 48 – Medidas da platibanda 12 em cm.



Foto 49 – Medidas da platibanda 13 em cm.

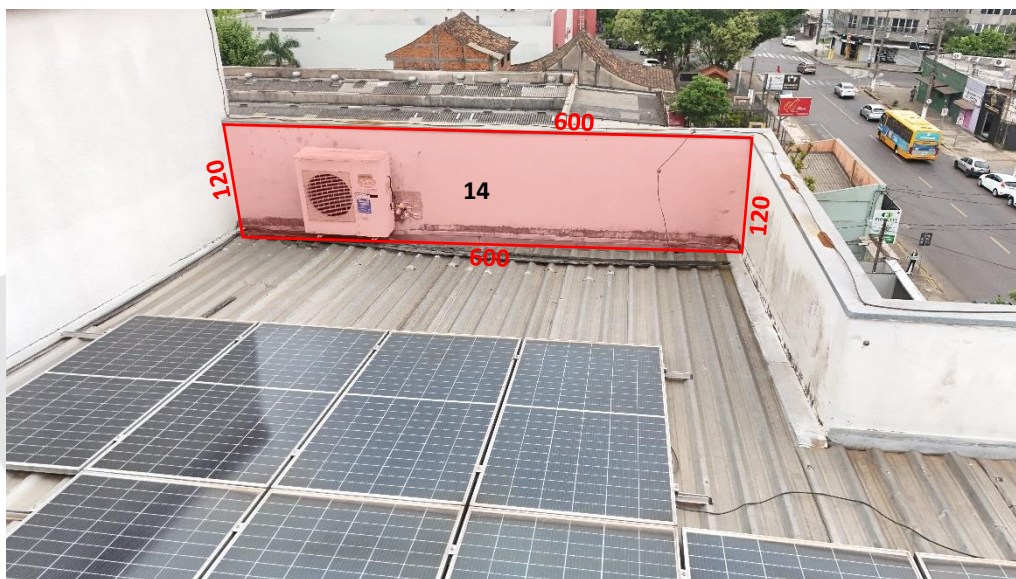


Foto 50 – Medidas da platibanda 14 em cm.

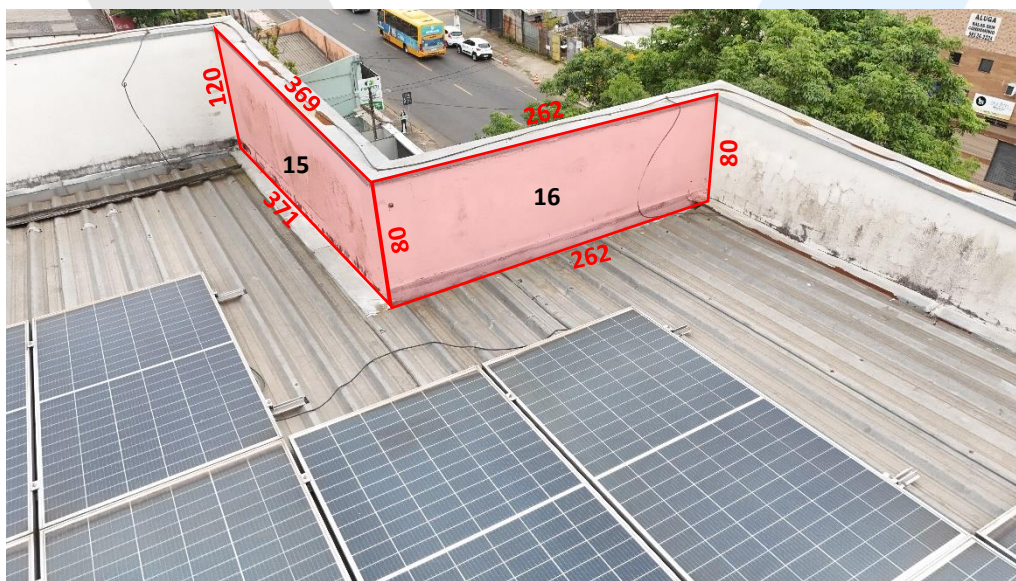


Foto 51 – Medidas das platibandas 15 e 16 em cm.

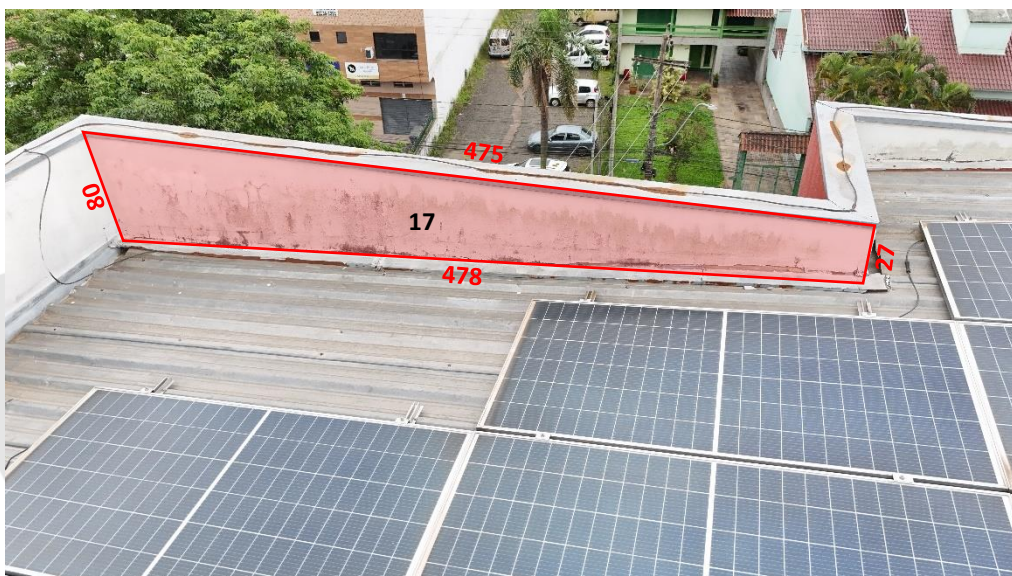


Foto 52 – Medidas da platibanda 17 em cm.

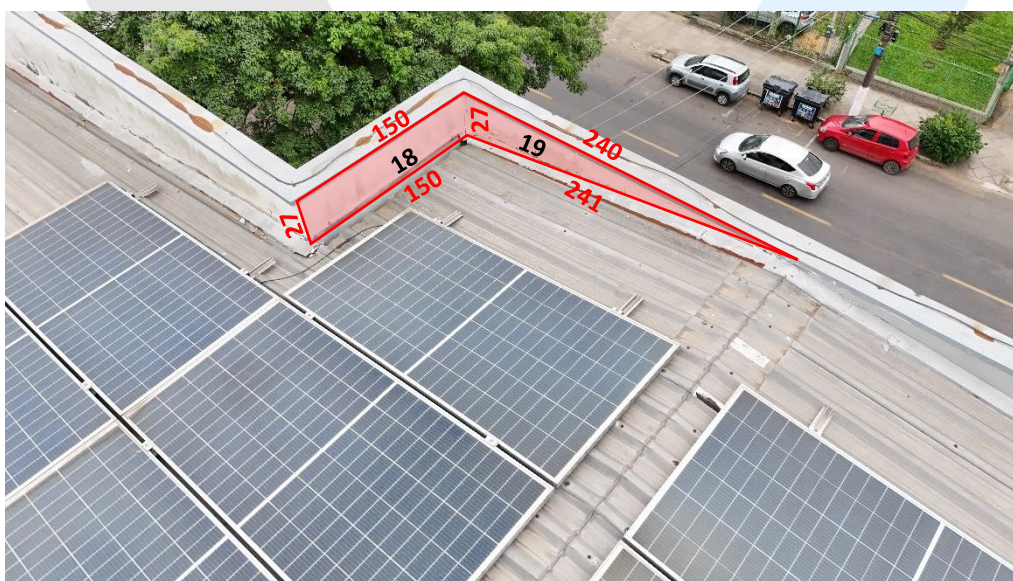


Foto 53 – Medidas das platibandas 18 e 19 em cm.

As algerosas que realizam a vedação nos entornos dos volumes na cobertura deverão ser executadas com uma largura mínima de 20 cm para cada lado (altura e comprimento sobre as telhas), garantindo o cumprimento das especificações de vedação e estanqueidade, conforme indicado na Figura 2 e 3.

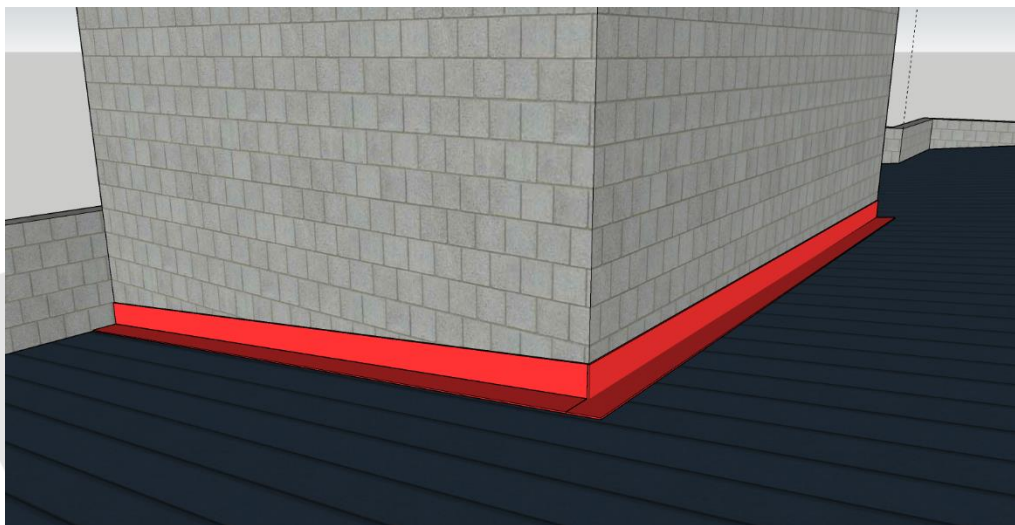


Figura 2 – Croqui de como devem ser executadas as algerosas.

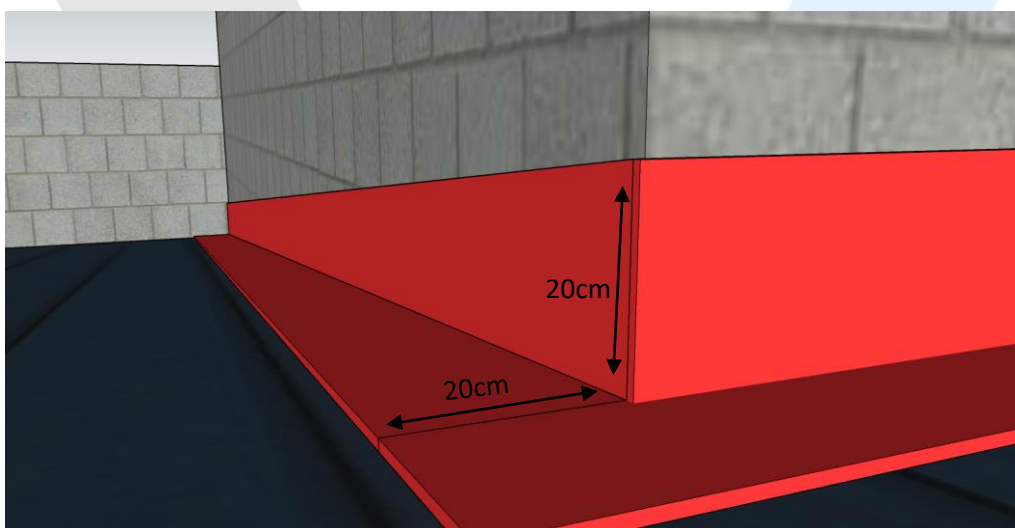


Figura 3- Croqui de como devem ser executadas as algerosas.

As medidas totais das regiões que precisam de algerosa na cobertura 1 estão apresentadas na Foto 54 em cm.

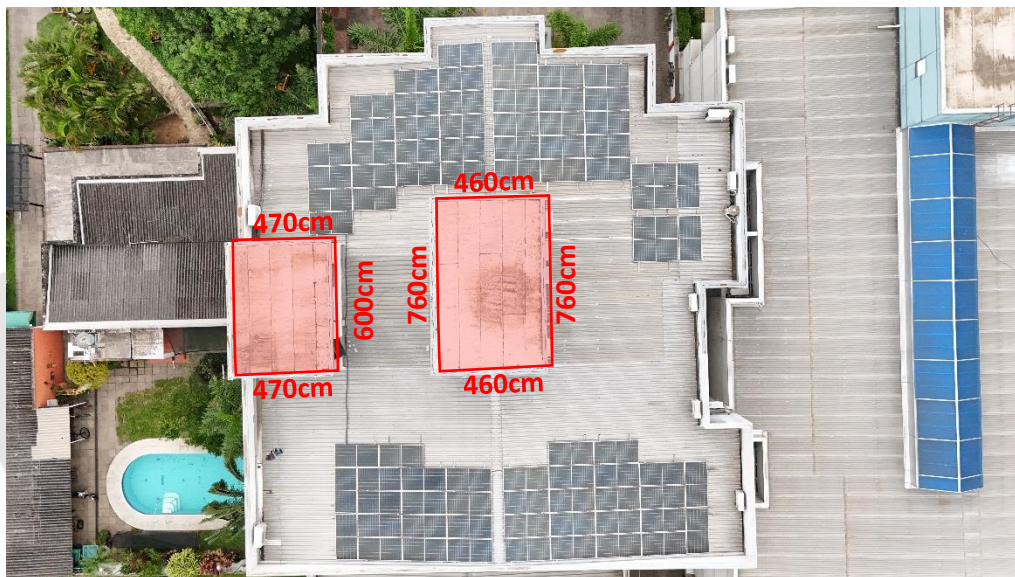


Foto 54- Medidas das regiões com rufo na cobertura 1.

Também, em todas as regiões em que a funilaria não cobrir toda a parede, como nas platibandas, será necessário a execução de sobre algerosa e de sobre calhas. A demonstração deste detalhamento está explicado na Figura 4.

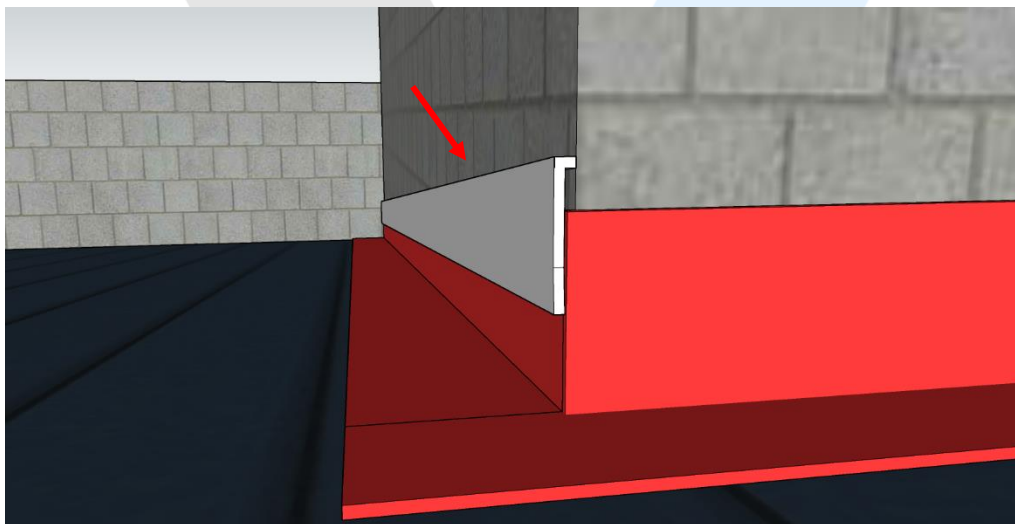


Figura 4- Demonstração da sobre algerosa.

As calhas devem possuir largura mínima de 30 cm no coxo (exemplo na figura 5), garantindo maior capacidade de captação de água pluvial. Este dimensionamento visa reduzir significativamente as chances de transbordamento, especialmente durante eventos de chuva intensa, promovendo a eficiência do sistema de drenagem e a proteção das estruturas. Todos os bocais das calhas devem ser substituídos para garantir a correta estanqueidade, sendo que existem 10 bocais de 100mm.

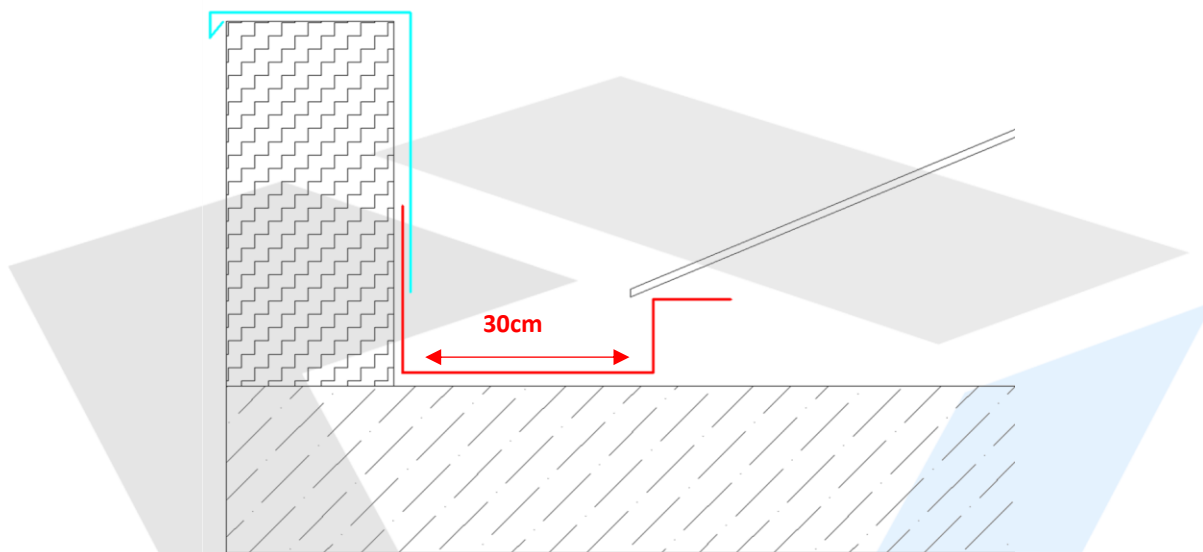


Figura 5 - Croqui das dimensões da calha.

As medidas das regiões com calhas na cobertura 1 estão demonstradas na Foto 55.

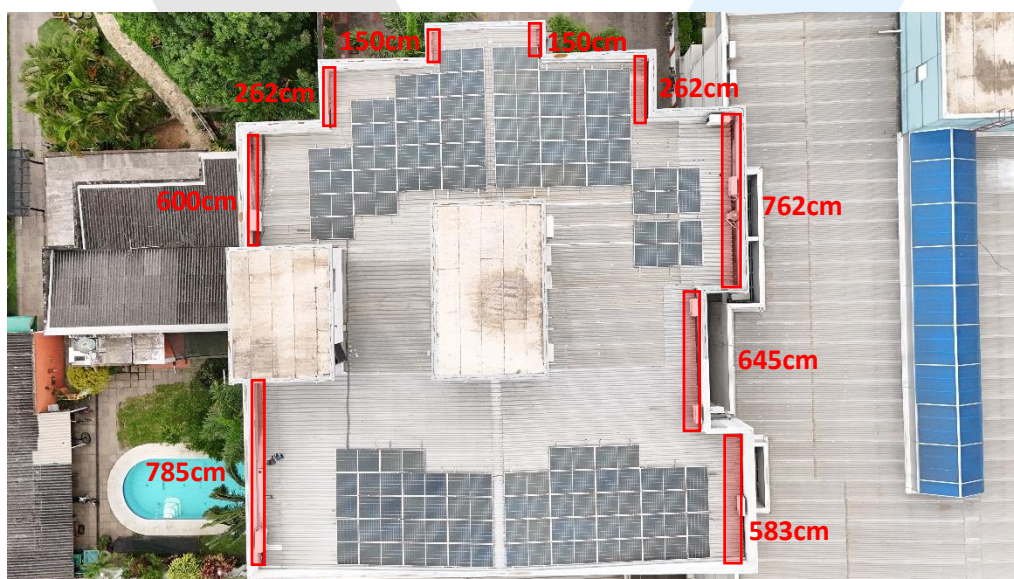


Foto 55- Demarcação de regiões com calhas.

Todas as vedações da funilaria devem ser realizadas com selante de poliuretano (PU 30) da Quartzolit. Ao final da troca da funilaria, a empresa contratada deverá realizar testes de estanqueidade nas calhas e algerosas. Neste sentido, deverá ser realizada a vedação dos bocais das calhas com o uso de câmaras de ar e então devem ser enchidas as calhas com água durante o período mínimo de 24h para verificar se ocorrerão infiltrações. Em caso de serem identificadas infiltrações, devem

ser realizadas as correções e executado o teste novamente até que não ocorram mais infiltrações. As calhas devem apresentar declividade em direção aos bocais, não sendo aceitas inclinações contrárias, pois causariam acúmulo de água.

10.2. TROCA DAS TELHAS DANIFICADAS

Durante a inspeção, foram identificadas telhas com danos na Cobertura 1. Recomenda-se a substituição de aproximadamente 40% das telhas desta cobertura, conforme estimativa baseada na inspeção. Porém, ressalta-se que não foi possível a visualização de todas as telhas danificadas por estarem cobertas por placas fotovoltaicas, deste modo, estimou-se a quantidade a ser trocada.

A área total do telhado está indicada na **Foto 57**, que deverá ser utilizada como referência para o cálculo das quantidades de materiais necessários para a intervenção.

O modelo de telhas atualmente utilizado na cobertura é o de telhas de zinco com formato trapezoidal, modelo TP40. Para garantir o perfeito encaixe entre as peças e a uniformidade do sistema de cobertura, as telhas danificadas deverão ser substituídas por novas telhas do mesmo modelo e especificação.

A **Foto 56** ilustra o modelo da telha existente, que deverá ser utilizado como referência para aquisição dos materiais.

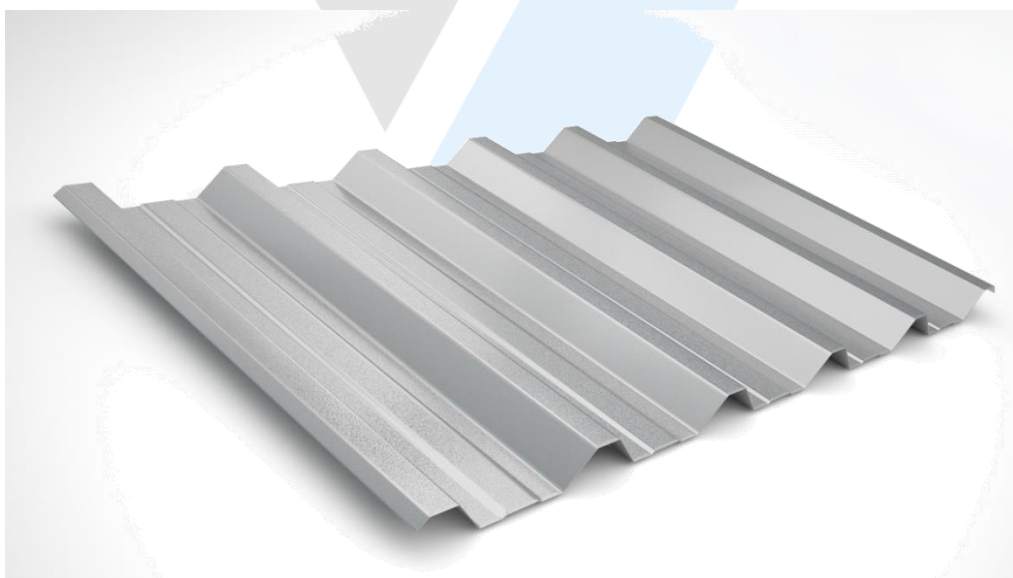


Foto 56 - Exemplo da telha TP40.

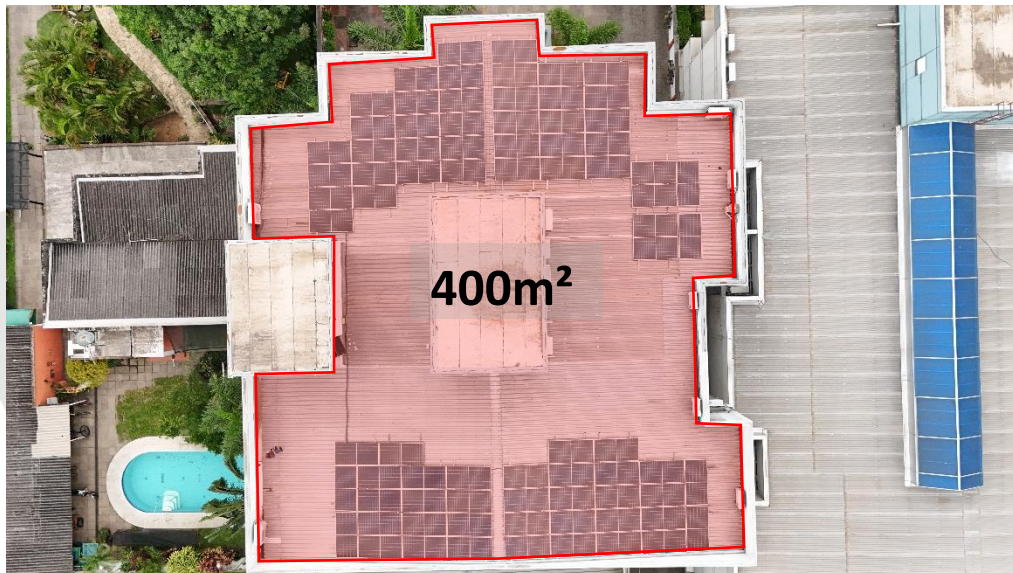


Foto 57 – Área da cobertura 1.

Todos os parafusos das telhas devem ser revisados para a realização dos apertos ou trocas necessárias.

10.3. REMOÇÃO E INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para a execução das manutenções necessárias na cobertura, será indispensável a remoção completa do sistema fotovoltaico atualmente instalado, totalizando 78 placas. Após a conclusão dos serviços, o sistema deverá ser reinstalado, garantindo que todos os componentes retornem às condições originais de operação e segurança. Também, ressalta-se que deve-se ter atenção para não danificar nenhuma telha ou funilaria existente no telhado durante a instalação das placas.

As imagens abaixo detalham a quantidade de placas fotovoltaicas, bem como o arranjo e a forma de instalação atual.



Foto 58 - Foto da cobertura 1.



Foto 59 - Placas fotovoltaicas da cobertura 1.

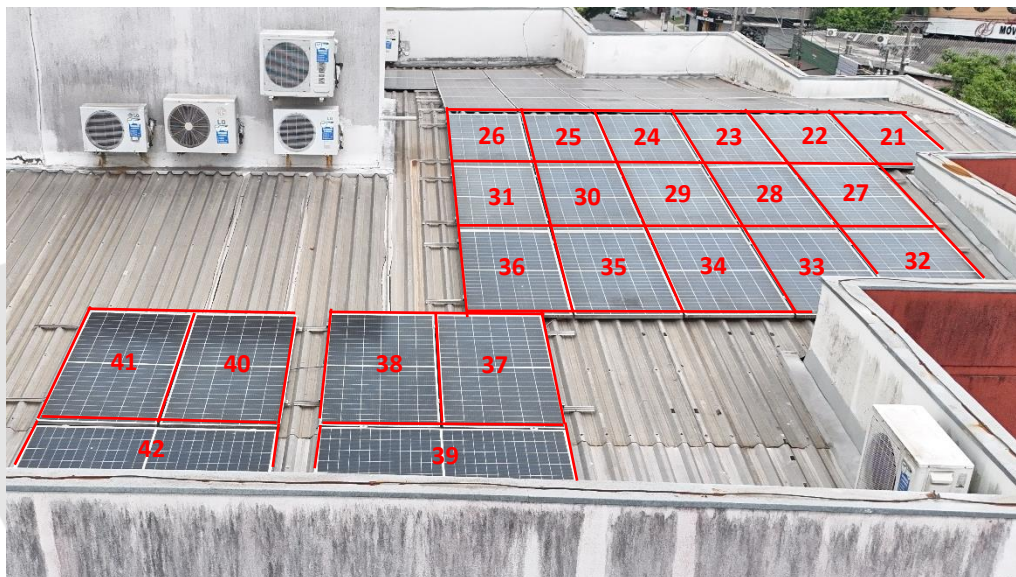


Foto 60 - Placas fotovoltaicas da cobertura 1.

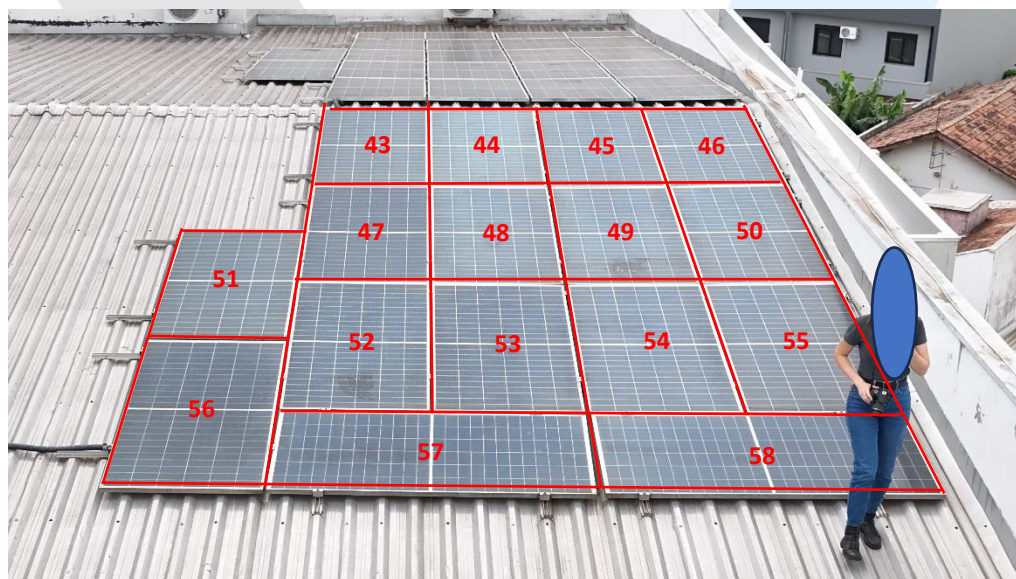


Foto 61 - Placas fotovoltaicas da cobertura 1.

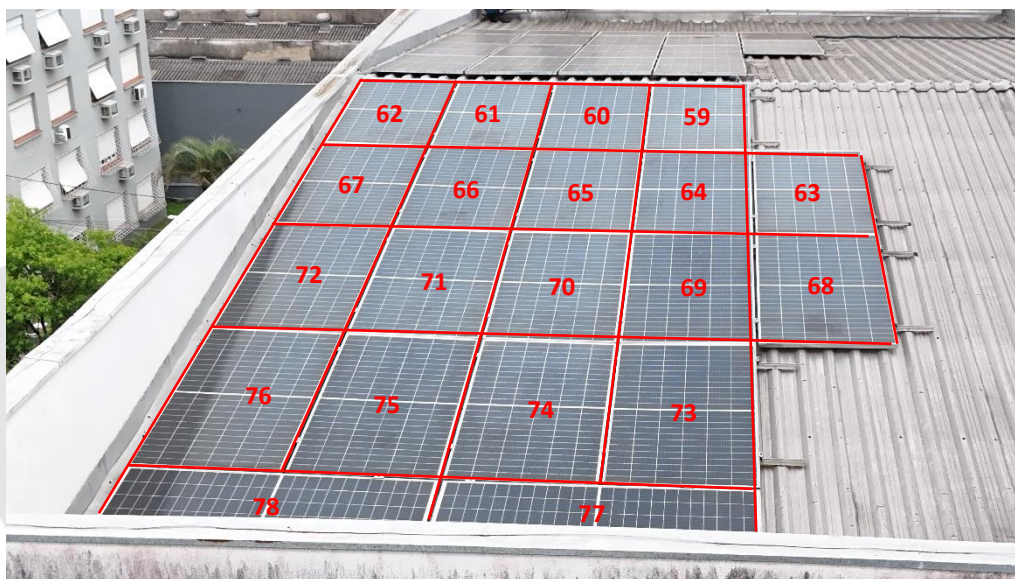


Foto 62 - Placas fotovoltaicas da cobertura 1.

10.4. REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DAS MÁQUINAS DO AR-CONDICIONADO

Para a execução das manutenções necessárias na cobertura, será necessário a remoção completa das máquinas de ar-condicionado instaladas. Após a conclusão dos serviços, o sistema deverá ser reinstalado, garantindo que todos os componentes retornem às condições originais de operação e segurança. Deve ser realizada a vedação dos furos de fixação e vedação dos dutos do ar-condicionado com selante de poliuretano (PU 30) da Quartzolit. Será necessária a troca das mãos francesas e dos parafusos e buchas de fixação das máquinas. As mãos francesas devem ser metálicas com pintura eletrostática e em todas devem ser colocadas as borrachas de amortecimento para evitar a vibração do equipamento.

As imagens abaixo detalham a quantidade de máquinas, bem como o arranjo e a forma de instalação atual. O total de máquinas é de 12, obtendo diferentes tamanhos.

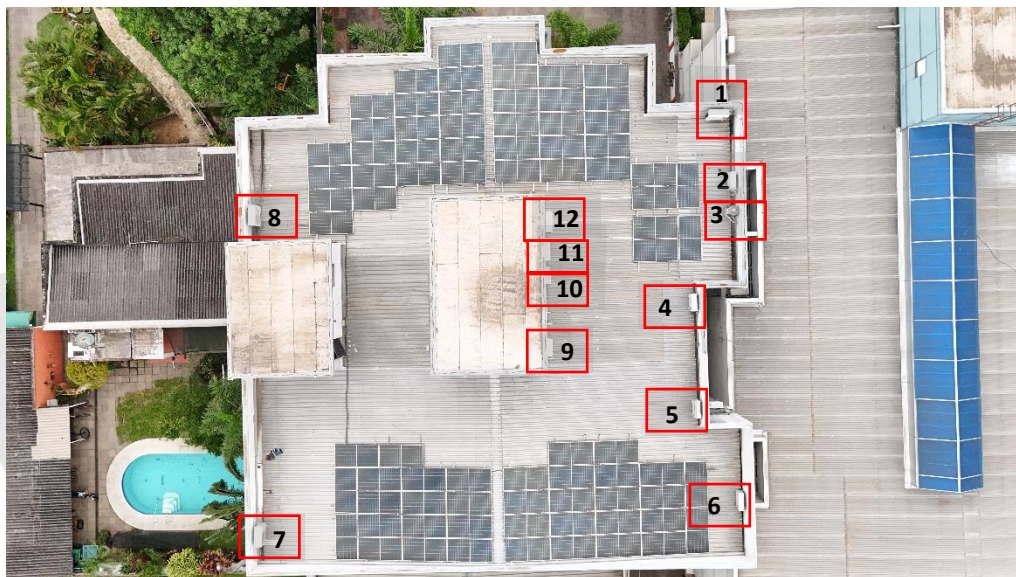


Foto 63 - Quantidade de máquinas de ar-condicionado na cobertura 1.

11. VISTORIA DA ÁREA COBERTURA 2

11.1. REGISTROS DA ATUAL SITUAÇÃO DA COBERTURA 1

Localização: Cobertura do auditório.

Manifestações patológicas: Foram constatados sinais de infiltrações de águas pluviais nas paredes do auditório. Sendo que durante as chuvas, ocorre o escoamento de água nas paredes da edificação.

Ressalta-se que de acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2024), as edificações são construídas para durar muitos anos, e ao longo deste tempo de serviço devem apresentar condições adequadas ao uso que se destinam, resistindo aos agentes ambientais, como a chuva.

Ainda, a NBR 15575-5 (ABNT, 2021) descreve que as edificações devem garantir condições de salubridade, com isso, devem ser estanques à água de chuva, evitar a formação de umidade e evitar a proliferação de insetos e microrganismos. Ainda, a norma informa que durante a vida útil de projeto da edificação, não deve ocorrer a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento na edificação.



Foto 64- Sinais de infiltração nas paredes do auditório.



Foto 65- Sinais de infiltração nas paredes do auditório.



Foto 66- Sinais de infiltração nas paredes do auditório.



Foto 67- Sinais de infiltração nas paredes do auditório.

Causas: Ao analisar a cobertura, foram constatadas falhas na vedação e fixação das estruturas da funilaria, também foram constatadas funilarias com tamanhos insuficientes para conter as águas pluviais, podendo gerar transbordamentos para o interior do telhado.

Nas platibandas existem sinais de infiltração e fissuras que contribuem para a entrada de água na edificação.



Foto 68 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 69 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 70 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 71 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 72 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 73 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 74 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 75 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 76 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 77 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 78 - Atual situação da cobertura 2.

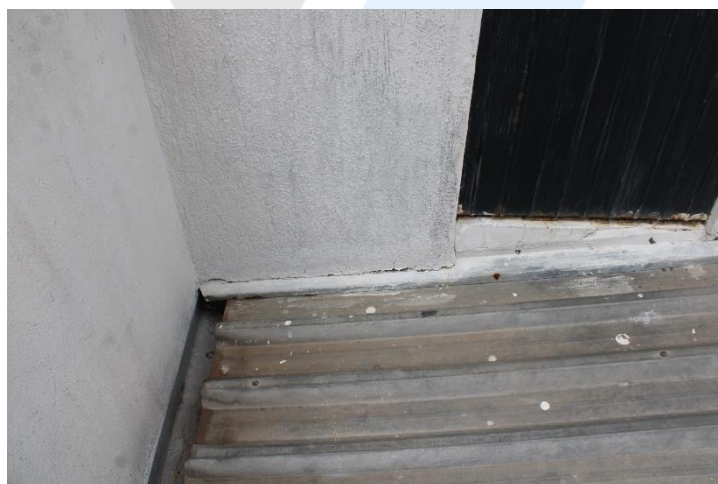


Foto 79 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 80 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 81 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 82 - Atual situação da cobertura 2.



Foto 83- Atual situação da cobertura 2.



Foto 84- Atual situação da cobertura 2.

12. PLANO DE MANUTENÇÃO DA COBERTURA 2

A partir dos dados obtidos na inspeção foi montado um plano de manutenção da cobertura 2 que será descrito a seguir.

12.1. TROCA DA FUNILARIA DA COBERTURA 2

Durante a inspeção, foi constatada a necessidade de substituição integral da funilaria e da capa de platibanda. A nova capa de platibanda deverá ser reposicionada para descer além do limite atual, de forma a sobrepor adequadamente as calhas, rufos e algerosas, conforme ilustrado na **Figura 6** e evidenciado na **Foto 85**.



Foto 85- Exemplo de como deve ser executada as capas de platibanda (fonte: Google).

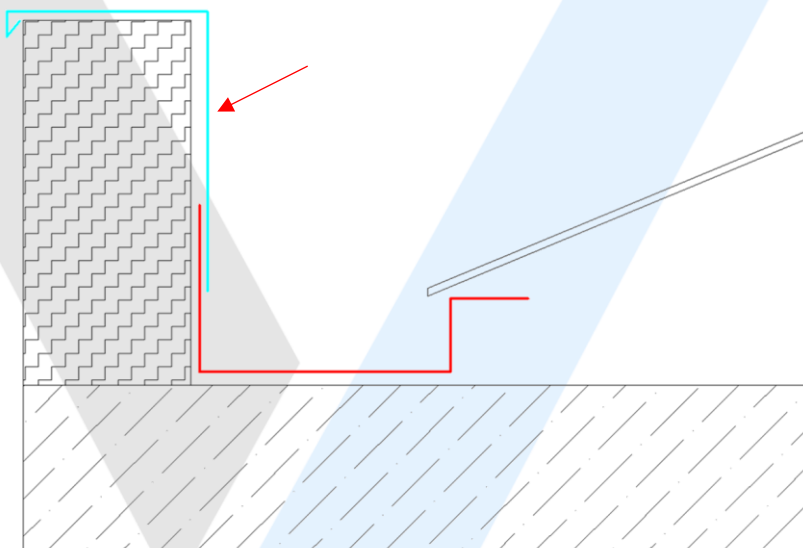


Figura 6- Croqui de como a capa de platibanda deve sobrepor as calhas e algerosas.

Para facilitar a quantificação de materiais e a elaboração do orçamento para a manutenção, nas Fotos **86 a 90** estão especificadas as medidas internas das platibandas em **cm** e o perímetro. Essas medidas deverão ser integralmente consideradas para garantir que toda a área interna das platibandas seja adequadamente coberta por funilaria, conforme os critérios técnicos aplicáveis.



Foto 86- Perímetro da cobertura 2.



Foto 87 – Numeração das platibandas.



Foto 88 – Medidas das platibandas 1 e 2.



Foto 89 – Medidas da platibanda 3.



Foto 90 – Medidas da platibanda 4.

As algerosas que realizam a vedação nos entornos dos volumes na cobertura e na divisa com a edificação deverão ser executadas com uma largura mínima de 20 cm para cada lado, garantindo o cumprimento das especificações de vedação e estanqueidade, conforme indicado na Figura 7 e 8.

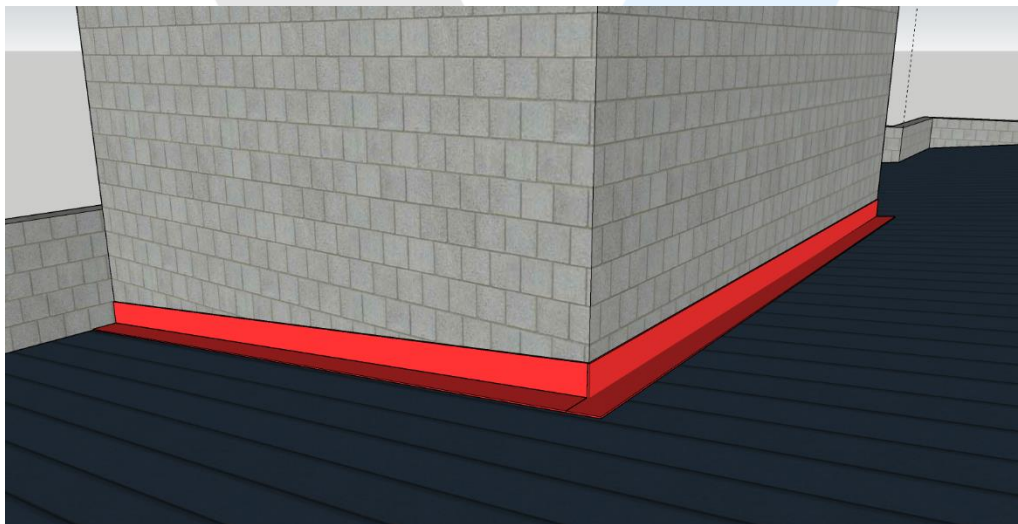


Figura 7 – Croqui de como devem ser executadas as algerosas.

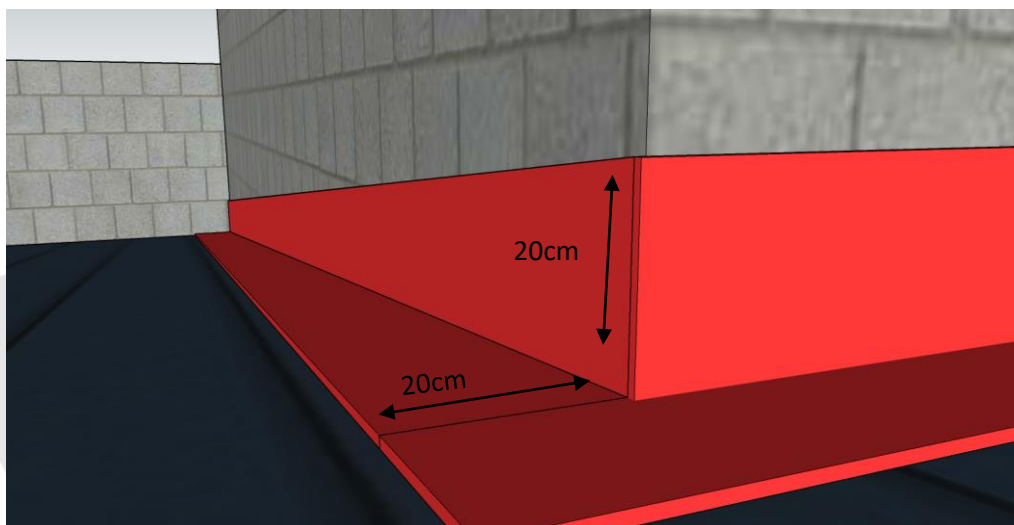


Figura 8- Croqui de como devem ser executadas as algerosas.

As medidas totais das regiões que precisam de algerosa na cobertura 2 estão apresentadas na Foto 91 em cm.

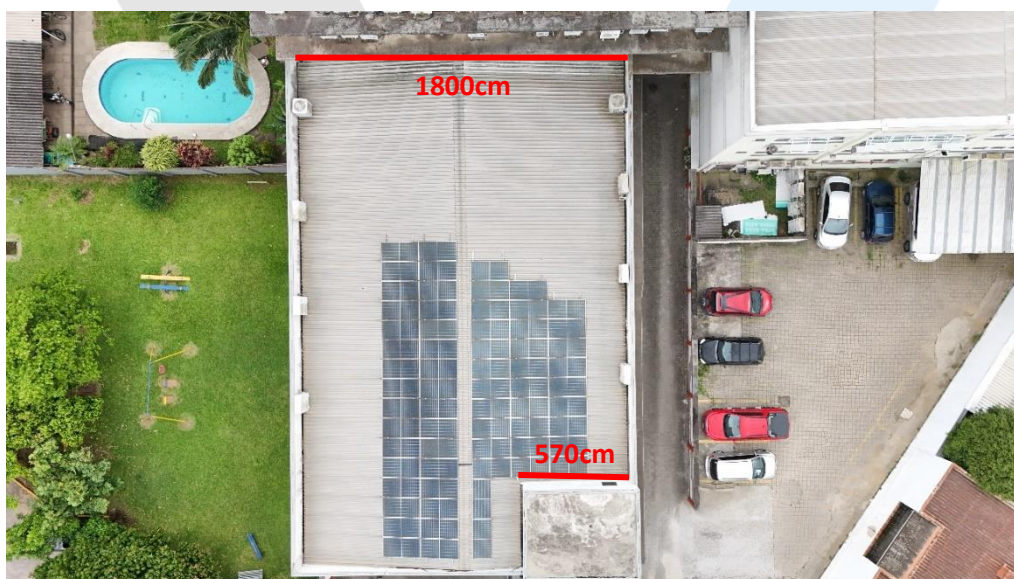


Foto 91- Regiões que precisam de algerosa na cobertura 2.

Também, em todas as regiões em que a funilaria não cobrir toda a parede, como nas platibandas, será necessário a execução de sobre algerosa e de sobre calhas. A demonstração deste detalhamento está explicado na Figura 9.

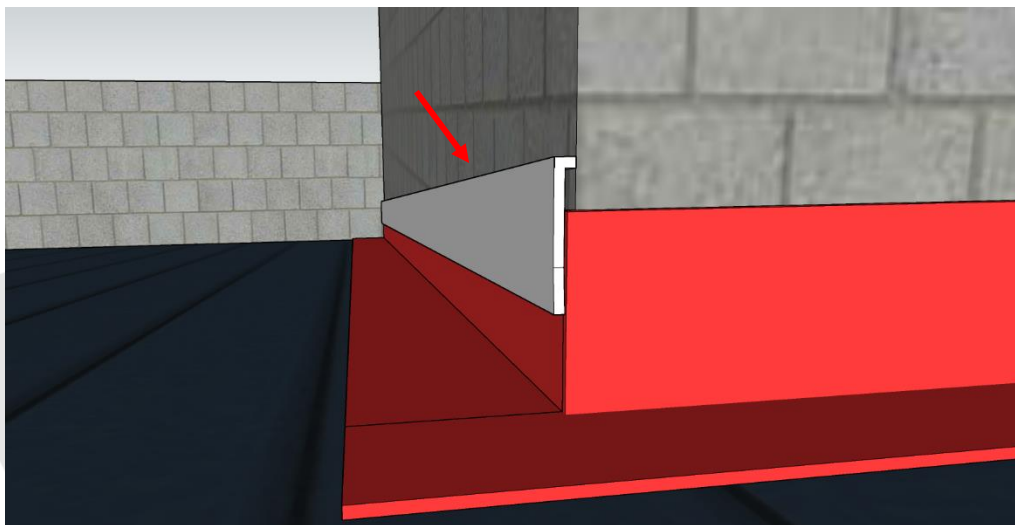


Figura 9- Demonstração das sobre algerosas.

As calhas devem possuir largura mínima de 30 cm no coxo (exemplo na figura 6), garantindo maior capacidade de captação de água pluvial. Este dimensionamento visa reduzir significativamente as chances de transbordamento, especialmente durante eventos de chuva intensa, promovendo a eficiência do sistema de drenagem e a proteção das estruturas. Todos os bocais das calhas devem ser substituídos para garantir a correta estanqueidade, sendo que existem 6 bocais de 100mm.

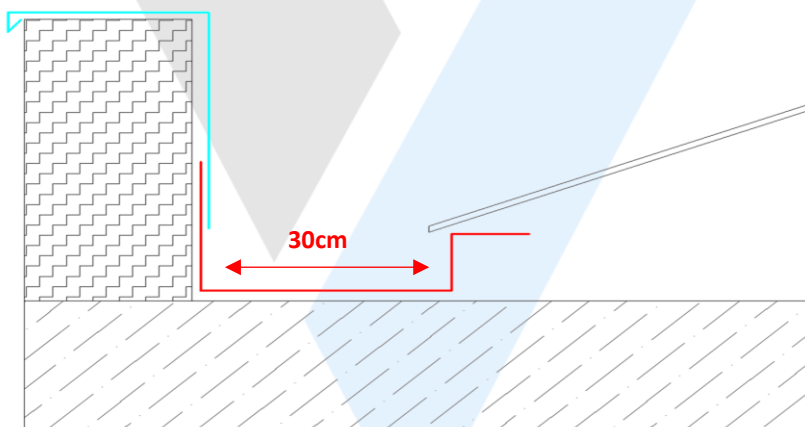


Figura 10 - Croqui das dimensões da calha.

As medidas totais das regiões que precisam de calhas estão apresentadas na Foto 92.

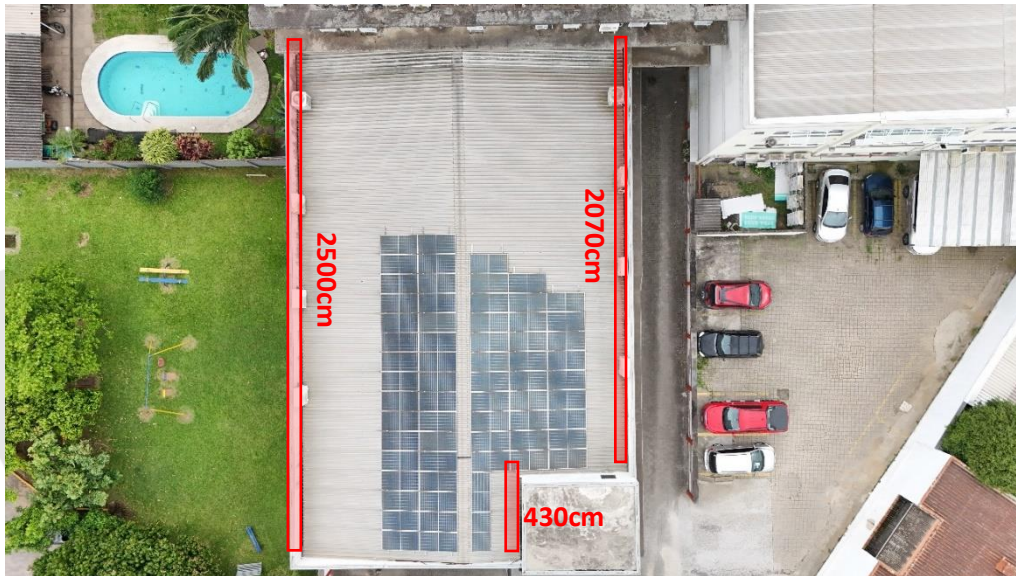


Foto 92- Demarcação das regiões que precisam de calhas.

Também, deve ser vedada a região de calha próximo ao abrigo do reservatório de água com o uso de funilaria. Nesta região foi identificada a presença de tijolos sem nenhuma vedação ou impermeabilização. Para a realização deste serviço será necessária a retirada de uma telha e da algerosa.



Foto 93- Presença de tijolos na calha.

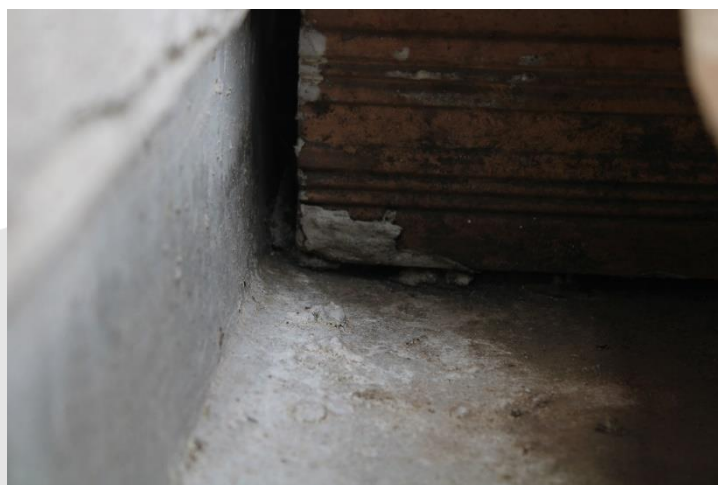


Foto 94- Presença de tijolos na calha.

Todas as vedações da funilaria devem ser realizada com selante de poliuretano (PU 30) da Quartzolit. Ao final da troca da funilaria, a empresa contratada deverá realizar testes de estanqueidade nas calhas e algerosas. Neste sentido, deverá ser realizada a vedação dos bocais das calhas com o uso de câmaras de ar e então devem ser enchidas as calhas com água durante o período mínimo de 24h para verificar se ocorrerão infiltrações. Em caso de serem identificadas infiltrações, devem ser realizadas as correções e executado o teste novamente até que não ocorram mais infiltrações. As calhas devem apresentar declividade em direção aos bocais, não sendo aceitas inclinações contrárias, pois causariam acúmulo de água.

Todos os parafusos das telhas devem ser revisados para a realização dos apertos ou trocas necessárias.

12.2. REMOÇÃO E INSTALAÇÃO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para a execução das manutenções necessárias na cobertura, será indispensável a remoção completa do sistema fotovoltaico atualmente instalado. Após a conclusão dos serviços, o sistema deverá ser reinstalado, garantindo que todos os componentes retornem às condições originais de operação e segurança. Também, ressalta-se que deve-se ter atenção para não danificar nenhuma telha ou funilaria existente no telhado durante a instalação das placas.

As imagens abaixo detalham a quantidade de placas fotovoltaicas (64), bem como o arranjo e a forma de instalação atual.

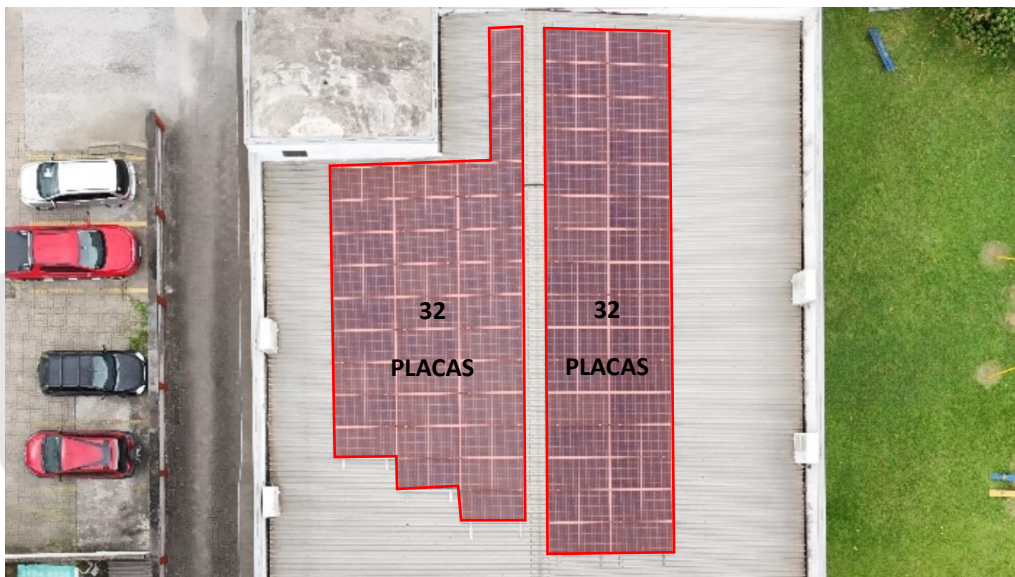


Foto 95 – Placas fotovoltaicas da cobertura 2.

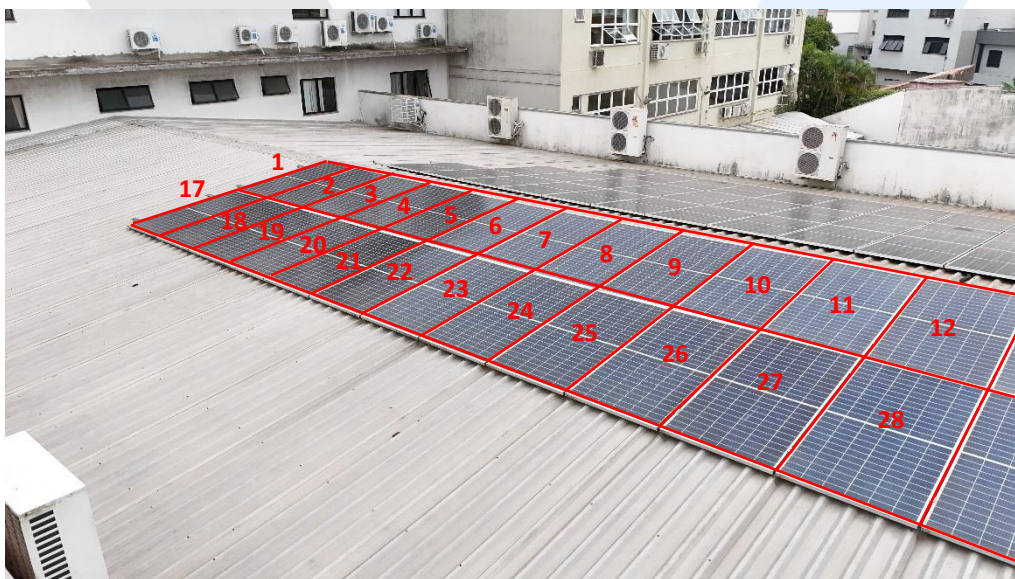


Foto 96 – Placas fotovoltaicas da cobertura 2.



Foto 97 – Placas fotovoltaicas da cobertura 2.



Foto 98 – Placas fotovoltaicas da cobertura 2.

12.3. REMOÇÃO DAS MÁQUINAS DO AR-CONDICIONADO

Para a execução das manutenções necessárias na cobertura, será necessário a remoção completa das máquinas de ar-condicionado instaladas. Após a conclusão dos serviços, o sistema deverá ser reinstalado, garantindo que todos os componentes retornem às condições originais de operação e segurança. Deve ser realizada a vedação dos furos de fixação e vedação dos dutos do ar-condicionado com selante de poliuretano (PU 30) da Quartzolit. As mãos francesas devem ser metálicas com

pintura eletrostática e em todas devem ser colocadas as borrachas de amortecimento para evitar a vibração do equipamento.

As imagens abaixo detalham a quantidade de máquinas, bem como o arranjo e a forma de instalação atual. O total de máquinas é de 9, obtendo diferentes tamanhos.

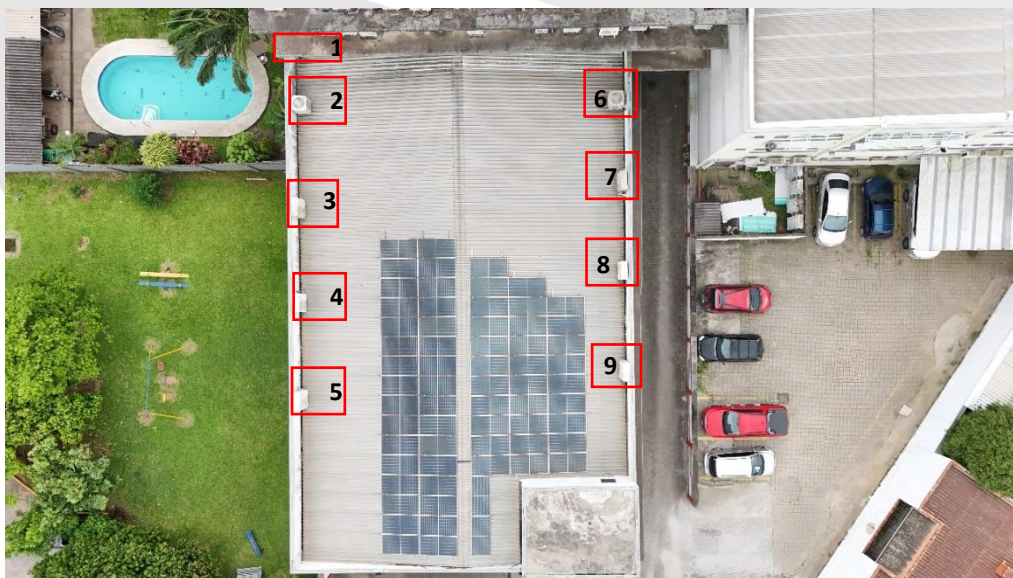


Foto 99- Quantidade de máquinas de ar-condicionado na cobertura 2.

12.4. INSTALAÇÃO DE SOLEIRA

Deverá ser instalada uma soleira na porta de acesso ao abrigo do reservatório de água. Deve-se considerar realizar um rebaixo nos tijolos para encaixar a soleira devido a altura da porta. O vão possui 80cm e a largura do peitoril será de entorno de 13cm. Recomenda-se o uso de pedra de basalto polido ou granito com o friso de pingadeira.



Foto 100- Ausência de peitoril na porta do abrigo do reservatório de água.



Foto 101- Ausência de peitoril na porta do abrigo do reservatório de água.

1. RELAÇÃO DE NORMAS TÉCNICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 15575-5**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas. Rio de Janeiro, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 5674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2024.

2. CONCLUSÕES

Todos os serviços devem ser realizados por empresas qualificadas e com as garantias normativas de acordo com a NBR 15575. Além disto, terá um (a) engenheiro (a) civil acompanhando os serviços e este profissional poderá recusar qualquer serviço que seja executado incorretamente, sendo que neste caso o prestador de serviço deverá refazer todo o serviço reprovado sem custo adicional, seguindo as recomendações técnicas previamente acordadas.

Recomenda-se iniciar os serviços durante os meses de verão para evitar as chuvas, o que acarretará atrasos no cronograma. Todo o cronograma deverá ser passado e aprovado pelo engenheiro (a) responsável pelo acompanhamento dos serviços.

Ainda, ressalta-se que as telhas foram inspecionadas com as placas fotovoltaicas instaladas, não sendo possível a inspeção completa de todas as telhas, deste modo, pode haver mais telhas danificadas quando as placas forem retiradas. Também, não foi possível inspecionar a estrutura do telhado.


Ao final da manutenção no telhado é indicada a realização da manutenção nas fachadas da edificação.

3. ENCERRAMENTO

Este Laudo Técnico de inspeção predial da Câmara Municipal de Esteio é composto por 59 páginas e foi elaborado pela Me. Engenheira Civil Letícia Andreolli Dias, CREA RS255349. Foi emitida a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) nº 13520382.

4. ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Esteio, 02 de dezembro de 2024.



Letícia Andreolli Dias
Me. Engenheira Civil
CREA RS255349