

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BRENDA SILVA GOMES OLIVEIRA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS E
MOLHÁVEIS DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR EM CAMPO MOURÃO (PR)**

CAMPO MOURÃO

2026

BRENDA SILVA GOMES OLIVEIRA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS E
MOLHÁVEIS DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR EM CAMPO MOURÃO (PR)**

**Analysis of the Waterproofing System in Wet and Damp Areas of a Multifamily
Building in Campo Mourão (PR)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jucélia Kuchla Vieira

CAMPO MOURÃO

2026



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

BRENDA SILVA GOMES OLIVEIRA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS E
MOLHÁVEIS DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR EM CAMPO MOURÃO (PR)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 08/junho/2026

Jucélia Kuchla Vieira
Doutora em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rodrigo Cesar Pierozan
Doutor em Geotecnia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fabiana Goia Rosa de Oliveira
Doutora em Ciências e Engenharia dos Materiais
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO

2026

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me concedido força, sabedoria e coragem ao longo de toda essa trajetória, especialmente nos momentos mais difíceis, guiando meus passos e permitindo que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, Sintia e Benicio, expresso minha mais profunda gratidão por todo amor, apoio e dedicação durante minha vida e minha graduação. Obrigada por nunca medirem esforços para que eu pudesse realizar meus sonhos, por acreditarem em mim até mesmo nos momentos em que eu duvidei da minha própria capacidade e por serem meu maior exemplo de força, humildade e perseverança.

À minha irmã, Bianca, agradeço pelo apoio, companheirismo e presença constante nos momentos mais importantes da minha vida e dessa caminhada acadêmica.

À minha orientadora, Prof.^a. Dr.^a. Jucélia Kuchla Vieira, agradeço pela orientação, paciência, dedicação e por todos os ensinamentos compartilhados durante o desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi fundamental para minha formação acadêmica e profissional.

Aos professores e profissionais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão, deixo meu agradecimento pelos conhecimentos transmitidos, pelas experiências compartilhadas e pela contribuição direta e indireta para minha formação.

Aos amigos e colegas que estiveram ao meu lado durante a graduação, dividindo desafios, aprendizados, inseguranças e conquistas, tornando essa caminhada mais leve e especial.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho e fizeram parte desta etapa importante da minha vida.

RESUMO

A frequente ocorrência de problemas relacionados à umidade nas edificações, como infiltrações e danos estruturais, reforça a importância da correta escolha e execução do sistema de impermeabilização, visando evitar custos elevados de manutenção. Este trabalho aborda a análise do sistema de impermeabilização em áreas molhadas e molháveis de um edifício multifamiliar localizado em Campo Mourão (PR), destacando sua importância para a durabilidade das edificações e prevenção de patologias construtivas. O objetivo principal consistiu em avaliar as técnicas construtivas adotadas, os materiais empregados e a conformidade do processo executivo com as normas técnicas aplicáveis. A metodologia utilizada caracterizou-se como um estudo prático, baseado na análise de projeto, visitas técnicas ao canteiro de obras, observação direta das etapas de execução, registros fotográficos e comparação com o referencial teórico e normativo. Os resultados demonstraram que o sistema adotado, composto por argamassa polimérica associada à tela de poliéster, é tecnicamente adequado para as condições de uso, apresentando boas práticas na execução. No entanto, foram identificadas não conformidades, especialmente relacionadas às falhas na execução em interfaces críticas e à limitação da impermeabilização em áreas molháveis, o que pode comprometer o desempenho do sistema ao longo do tempo. Conclui-se que, embora o sistema seja eficiente, sua eficácia depende diretamente da qualidade da execução e do controle das etapas construtivas, sendo fundamental o cumprimento das normas técnicas para garantir o desempenho, a durabilidade e a segurança das edificações.

Palavras-chave: impermeabilização; desempenho de edificações; argamassa polimérica; tela de poliéster.

ABSTRACT

The frequent occurrence of moisture-related problems in buildings, such as water infiltration and structural damage, highlights the importance of the proper selection and execution of waterproofing systems in order to avoid high maintenance costs. This study addresses the analysis of the waterproofing system used in wet and damp areas of a multifamily residential building located in Campo Mourão, Paraná, Brazil, emphasizing its importance for building durability and the prevention of construction defects. The main objective was to evaluate the construction techniques adopted, the materials employed, and the compliance of the execution process with applicable technical standards. The methodology consisted of a practical case study based on project analysis, technical site visits, direct observation of construction stages, photographic records, and comparison with theoretical and regulatory references. The results showed that the adopted system, composed of polymer-modified mortar associated with polyester mesh reinforcement, is technically suitable for the intended conditions of use and demonstrates good execution practices. However, nonconformities were identified, particularly related to failures in critical interface areas and the limited waterproofing of damp areas, which may compromise the system's long-term performance. It is concluded that, although the system is efficient, its effectiveness depends directly on the quality of execution and control of construction stages. Therefore, compliance with technical standards is essential to ensure the performance, durability, and safety of buildings.

Keywords: waterproofing; performance; polymer-modified mortar; polyester mesh.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Custo da impermeabilização X Quando é executado	14
Figura 2 - Aplicação de argamassa polimérica sob forma de pintura	18
Figura 3 - Aplicação de argamassa polimérica sob forma de revestimento	18
Figura 4 - Tela de reforço.....	19
Figura 5 - Ciclo PDCA	20
Figura 6 - Torres do empreendimento	23
Figura 7 - Layout do pavimento tipo.....	24
Figura 8 - Áreas do pavimento tipo	25
Fotografia 1 -Limpeza do ambiente	27
Fotografia 2 -Aplicação de PU em parede drywall no banheiro	28
Fotografia 3 - Aplicação de PU em parede drywall na cozinha	28
Fotografia 4 - Tela poliéster no rodapé cozinha	29
Fotografia 5 - Tela poliéster no ralo.....	30
Fotografia 6 - Argamassa polimérica na parede do box	30
Fotografia 7 - Argamassa polimérica na parede do banheiro	31
Fotografia 8 - Argamassa polimérica na parede da cozinha	31
Fotografia 9 - Argamassa polimérica no piso do banheiro	32
Fotografia 10 - 2ª demão de argamassa polimérica no banheiro.....	33
Fotografia 11 - Preparação para teste de estanqueidade no banheiro.....	34
Fotografia 12 - Vazamento parede externa do banheiro	36
Fotografia 13 - Vazamento parede e laje	37
Quadro 1 - Tipos de impermeabilizantes.....	15
Quadro 2 - Nível de precisão das fases do projeto, conforme manual do TCU	16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Normas Brasileiras

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo geral.....	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
3	JUSTIFICATIVA.....	12
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
4.1	Impermeabilização	13
4.2	Seleção e projeto.....	15
4.2.1	Classificação das áreas molhadas e molháveis	16
4.3	Seleção do sistema de impermeabilização	17
4.3.1	Argamassa polimérica	17
4.3.2	Argamassa polimérica flexível	18
4.3.3	Tela de poliéster	19
4.4	Qualidade e desempenho da impermeabilização	19
5	METODOLOGIA	22
5.1	Método de Pesquisa.....	22
5.1.1	Descrição do empreendimento	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
6.1	Identificação as áreas molhadas e molháveis do empreendimento	25
6.2	Sistema Adotado	26
6.3	Acompanhamento da execução.....	26
6.3.1	Teste de estanqueidade	33
6.4	Análise das conformidades	34
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Segundo Hussein (2013), a impermeabilização tem como objetivo proteger o local habitado das ações da umidade. Com o aparecimento dos problemas causados pelo mesmo, surgiram ideias sobre como solucionar e tratar esse assunto, que tem também como finalidade de proteger as partes do edifício contra a degradação que a umidade pode causar.

O adequado isolamento dos materiais em uma construção, através da impermeabilização, está ligado ao seu funcionamento e à sua resistência ao longo do tempo. Sua principal função é impedir a infiltração de água ou outros fluidos, protegendo as estruturas e outros elementos construtivos da ação da água (Silva, 2023).

A impermeabilização é um dos principais fatores que devem ser valorizados em uma edificação, conforme Lorenzet (2021), a umidade pode gerar infiltrações e causar grandes danos ao longo do tempo. Contudo é de suma importância realizar esse processo nas primeiras etapas construtivas da obra, a fim de ser evitado problemas posteriores.

De acordo com Silveira (2018), devem ser analisadas todas as interfaces que interfiram diretamente no sistema de impermeabilização, de modo que todas as instalações sejam projetadas e executadas a fim de garantir estanqueidade total. Para um bom desempenho é preciso se atentar aos detalhes do projeto, pois até um caimento inadequado ou uma pequena fissura pode causar problemas futuros.

Segundo Righi (2009), não deve se levar em conta apenas o custo da camada impermeável, mas também os custos das demais camadas que compõe o sistema, bem como gastos relacionados à sua execução e manutenção ao longo do tempo.

Diante disso, pode-se então entender a importância de uma boa execução de impermeabilização, assim como a mão de obra qualificada e materiais de boa qualidade para melhor desempenho da edificação, garantindo sua durabilidade, segurança e conforto, além de evitar patologias decorrentes da ação da umidade e reduzir custos com manutenções futuras.

Portanto, o foco do trabalho é analisar as condições do sistema de impermeabilização das áreas molhadas do edifício. Para isso, o estudo se concentra na verificação das técnicas construtivas adotadas, dos materiais empregados e do atendimento às normas ABNT. Assim, pretende-se identificar eventuais não

conformidades e apresentar sugestões práticas que possam aprimorar o desempenho e a durabilidade do sistema de impermeabilização.

2 OBJETIVOS

Nessa seção são apresentados os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

2.1 Objetivo geral

Analisar o sistema de impermeabilização das áreas molhadas de um edifício multifamiliar em Campo Mourão (PR), identificando possíveis falhas, limitações e boas práticas adotadas, com base nas exigências normativas e técnicas aplicáveis.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as áreas molhadas e molháveis do empreendimento, caracterizando os ambientes sujeitos à ação da umidade e definindo as zonas de intervenção do sistema de impermeabilização.
- Analisar, com base nas normas ABNT NBR 9574 e NBR 9575, as técnicas construtivas e os materiais empregados nas zonas de intervenção definidas para a impermeabilização.
- Verificar o controle de execução do sistema de impermeabilização, identificando procedimentos adotados e sua aderência às exigências normativas.
- Relatar a conformidade, ou não conformidade, do processo de implantação, acompanhado de recomendações práticas sob o ponto de vista de desempenho.

3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa realizada pelo IBI (Instituto Brasileiro de Impermeabilização), destaca a importância da impermeabilização na construção civil brasileira, a qual enfrenta problemas significativos relacionados a durabilidade das construções. O estudo revelou que aproximadamente 83% dos profissionais já tiveram que lidar com questões de infiltração em seus projetos, o que ressalta a falta de boas práticas e a importância da adoção de sistemas de qualidade. A impermeabilização, que pode representar até 3% do custo total da obra, se mostra um investimento crucial na prevenção de danos, evitando gastos de mais de 20% do orçamento em reformas futuras (Morgado; Ming, 2021)

Com isso, a análise da impermeabilização é de suma importância e tem relevância fundamental. Enquanto a expansão do mercado impulsiona a construção de novas unidades, a garantia de que essas edificações sejam entregues com o padrão de qualidade exigido pelas normas técnicas se torna essencial (Vasconcelos, 2025).

A falta de impermeabilização pode levar a graves patologias, como infiltrações, mofo, danos em acabamentos internos, que não apenas comprometem a vida útil da estrutura, mas também geram custos significativos (IBI, 2024a).

Assim, a impermeabilização é um elemento fundamental para a qualidade e durabilidade das edificações (Quartzolit, 2023). Conforme a NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto, um sistema de impermeabilização (ABNT, 2010, p. 6), a impermeabilização é definida como um “conjunto de produtos e serviços (insumos) dispostos em camadas ordenadas, destinado a conferir estanqueidade a uma construção”. A aplicação dessa norma não é apenas uma boa prática, mas uma exigência técnica fundamental para prevenir as patologias causadas pela falta dela, garantindo que a estrutura resista às intempéries e aos desgastes do tempo (ABNT, 2010).

Diante disso, estudar sobre impermeabilização e o seu processo é indispensável para o avanço da qualidade construtiva no país. A importância deste trabalho reside em ampliar o conhecimento técnico sobre as etapas, materiais e normas que envolvem esse sistema, contribuindo com boas práticas que podem reduzir as patologias, otimizar processos executivos e prolongar a vida útil da edificação.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo tem por finalidade apresentar o referencial teórico utilizado no desenvolvimento deste estudo, abordando os conceitos técnicos e normativos relacionados a análise do sistema de impermeabilização em áreas molhadas em residências multifamiliares.

4.1 Impermeabilização

No Brasil, os primeiros registros de impermeabilização têm origem no período colonial, quando as caravelas da expedição de Pedro Álvares Cabral utilizavam materiais como estopa, breu, pez, resinas e alcatrão para vedação contra a umidade. Da mesma forma diversas edificações situadas em áreas litorâneas empregavam argamassa composta por óleo de baleia, cal e areia, material que apresentava elevada durabilidade e baixa permeabilidade. Esse sistema de impermeabilização foi aplicado também em igrejas e pontes das cidades históricas brasileiras, contribuindo para a conservação dessas estruturas ao longo do tempo e evidenciando que, desde os primórdios da construção no país já havia preocupação com a proteção das edificações contra a ação da água (Silva, 2023).

De acordo com Schreiber (2012), até a década de 1970 o mercado brasileiro dispunha de um número restrito de soluções técnicas voltadas à impermeabilização. Esse cenário começou a se modificar com o início das obras do Metrô de São Paulo, que demandaram estudos mais aprofundados e a adoção de sistemas mais eficientes para controle da umidade. Diante dessa necessidade, intensificaram-se as discussões acerca da padronização dos procedimentos executivos, em 1975, na publicação da primeira norma brasileira específica para impermeabilização. No mesmo ano, foi criado o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), com a finalidade de dar continuidade ao desenvolvimento normativo e promover a difusão da importância da impermeabilização no contexto da construção civil nacional.

Segundo o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI, 2024b), a impermeabilização é uma etapa fundamental na construção civil, para garantir a estanqueidade e prolongar a vida útil da edificação. A água é considerada o maior inimigo das construções, ocasionando danos que comprometem a segurança, durabilidade e estética das edificações.

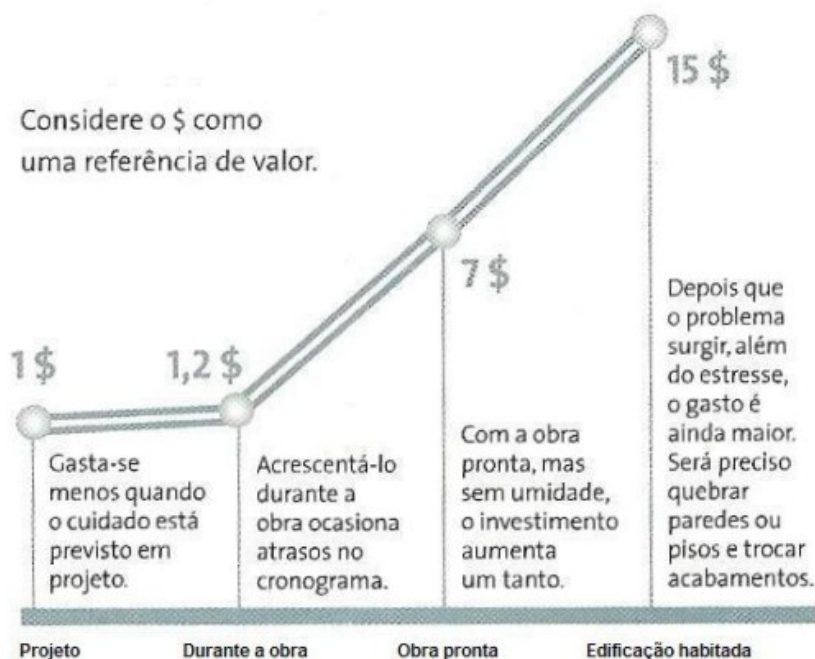
A impermeabilização é um dos sistemas mais críticos na engenharia civil, atuando como uma barreira física que impede a passagem de fluidos, vapores e umidade (Fernandes; Fernandes; Rosa, 2022).

A NBR 9575 (ABNT, 2010), define como a impermeabilização deve ser realizada, de forma que proteja a estrutura, garanta o conforto, evitando o surgimento de mofo, bolor e odores, além de proteger os acabamentos, sendo eles de pintura, revestimentos e pisos, prolongando a vida útil da edificação.

A NBR 15575-3 (ABNT, 2021), trata a impermeabilização em áreas específicas da construção, identificando onde é mais necessário a estanqueidade, definindo um padrão mesmo que mínimo para aplicação em edifícios residenciais. A norma enfatiza a necessidade da impermeabilização em áreas sujeitas a umidade para manter sua vida útil prevista da construção.

O custo para executar uma impermeabilização, segundo Righi (2009), é menor quando previsto em projeto, conforme demonstrado na Figura 1. Chegando a custar até 15 vezes mais quando não é feito nas primeiras etapas da obra.

Figura 1 - Custo da impermeabilização X Quando é executado



Fonte: Arquitetura e Construção (2005, apud RIGHI, 2009)

No contexto atual da construção civil, marcado pelo aumento significativo de empreendimentos habitacionais, industriais e públicos, a impermeabilização passou a exercer papel fundamental na proteção e no desempenho das edificações. Nos últimos anos, o setor tem apresentado constante evolução tecnológica, incorporando soluções mais eficientes e compatíveis com os princípios da sustentabilidade. Como

consequência, os sistemas desenvolvidos apresentam melhores propriedades físicas e mecânicas, além de maior durabilidade e confiabilidade ao longo da vida útil da edificação (Silva, 2023).

4.2 Seleção e projeto

Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010), a impermeabilização é dividida em duas partes, sendo flexível e rígida. A impermeabilização flexível é indicada para áreas construtivas sujeito a deformações que tem um pouco de flexibilidade, para isso é indicado fazer um ensaio específico. A impermeabilização rígida é indicada para áreas que não sofrem deformações, ideal para fundações, baldrame, muros de arrimo. Essa classificação, assim como suas aplicações, pode ser vista no Quadro 1, que apresenta os tipos de impermeabilização e suas respectivas áreas de uso.

Quadro 1 - Tipos de impermeabilizantes

Tipos de impermeabilizantes	Utilização
Impermeabilizantes rígidos	Subsolos Poços de elevador Reservatórios de água enterrados Piscinas enterradas Galerias de barragens Silos Moegas Baldrame Muros de arrimo
Impermeabilizantes flexíveis	Terraços Lajes maciças, mistas ou pré fabricadas Reservatórios de água superiores Piscinas suspensas ou apoiadas Varandas Terraços Espelhos d'água Calhas com grandes dimensões Jardins Floreiras Pisos frios de banheiros, cozinha e áreas de serviço

Fonte: Adaptado de Votorantim Cimentos (2017)

Ainda assim, existem três tipos principais de impermeabilização, sendo eles: Cimentícios, Asfálticos e Poliméricos. O cimentício é um produto que apresenta cimento em sua composição, mais usado em áreas internas molhadas, como: banheiro, cozinha e área de serviço. Já o asfáltico, mais usado em lajes, muros de arrimo. E o polimérico que é o mais versátil, usado em piscinas, telhados, pisos. (Lorenzet, 2023).

O projeto de impermeabilização, assim como os projetos elétricos e hidrossanitários, deve ser elaborado de forma específica, detalhando a seleção dos materiais, os métodos de execução e assegurando que a estrutura esteja em condições adequadas para receber o sistema, devidamente selecionado e especificado, conforme as exigências técnicas (Righi, 2009).

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), o projeto de impermeabilização é fundamental. Sendo ele dividido em três etapas:

1 - Etapa preliminar do projeto, que consiste em coletar dados que determinam todo o sistema de impermeabilização em uma construção, abrangendo desde os custos até as técnicas utilizadas, com o objetivo de satisfazer os requisitos exigidos pela norma de desempenho (NBR 15575-1) relacionados a estanqueidade.

2 - Etapa básica que define qual área será impermeabilizada, e qual o tipo de impermeabilização será utilizada. Para esta etapa é necessário fazer o levantamento quantitativo e uma estimativa de custo, estudando o desempenho antes da execução.

3 - Etapa de execução é uma junção das etapas anteriores, porém mais detalhada. Tendo as plantas de localização e identificação, o detalhamento de onde vai ser executado o serviço, os memoriais descritivos, e todos os demais detalhamentos do projeto.

O Quadro 2 apresenta as três etapas, evidenciando seus objetivos e os principais elementos que compõe cada fase.

Quadro 2 - Nível de precisão das fases do projeto, conforme manual do TCU

Etapa	Precisão	Margem de erro	Elementos necessários
Anteprojeto	Baixa	30%	Área a ser construída Padrão de acabamento Custo unitário básico
Projeto Básico	Média	10-15%	Plantas principais Especificações básicas Preços de referencia
Projeto Executivo	Alta	5%	Plantas detalhadas Especificações completas Preços negociados

Fonte: Adaptado de Togawa (2017)

4.2.1 Classificação das áreas molhadas e molháveis

A NBR 15575-3 (ABNT, 2021) trata dos requisitos de desempenho para os sistemas de piso em edificações habitacionais. Além disso, nos itens 3.6 e 3.7 a norma

define critérios relacionados a estanqueidade dos sistemas de pisos em áreas molhadas e molháveis.

Áreas molhadas são áreas onde podem se formar lâmina d'água pelo uso normal do ambiente, como banheiros com chuveiro e áreas de serviço. E áreas molháveis são consideradas áreas que recebem respingos decorrentes de sua condição de uso, mas não resultam formação de lâmina d'água, como lavabos, cozinhas e sacadas cobertas (ABNT, 2021).

4.3 Seleção do sistema de impermeabilização

De acordo com Silva (2007), a escolha do sistema de impermeabilização depende de fatores como o tipo de estrutura, a movimentação prevista, a temperatura e a umidade do local, entre outros.

O sistema de impermeabilização tem a função de proteger as estruturas contra a ação da água, atuando como barreira física contra propagação de umidade, evitando possíveis problemas de infiltração (Leroy Merlin, 2023).

Além disso, Oliveira (2013) afirma que para que o projetista possa selecionar o sistema de impermeabilização mais adequado, é necessário que conheça as especificações e a durabilidade dos materiais e componentes, a fim de garantir que o sistema escolhido atenda o desempenho mínimo exigido.

4.3.1 Argamassa polimérica

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), argamassa polimérica é uma impermeabilização industrializada de base cimentícia com polímeros e minerais específicos, o que resulta em um produto industrializado que tem propriedades impermeabilizantes.

Segundo Siqueira (2018), argamassa polimérica é composto por dois materiais diferentes, sendo eles um componente em pó e outro em forma de resina, que devem ser misturados antes da aplicação, formando um material bicomponente.

A NBR 11905 (ABNT, 2015), especifica que a argamassa polimérica deve atender requisitos de desempenho que garante sua eficácia na impermeabilização. Ela é classificada como estanque a passagem de água, mas não é estanque a vapor d'água.

A argamassa polimérica pode ser aplicada na forma de pintura com uma broxa ou trincha, ou ser aplicada como revestimento final com desempenadeira, conforme as Figuras 2 e 3, mas com uma diminuição da quantidade de líquido na mistura (IBI, 2024a).

Figura 2 - Aplicação de argamassa polimérica sob forma de pintura



Fonte: FiberSals (2021, on-line)

Figura 3 - Aplicação de argamassa polimérica sob forma de revestimento



Fonte: Isar (2023, on-line)

4.3.2 Argamassa polimérica flexível

Argamassas poliméricas flexíveis são consideradas o avanço das argamassas poliméricas semiflexíveis. Elas possuem alta flexibilidade, diferenciando-

se das demais por não ter limitações de uso em estruturas que está sujeito a movimentações. (Bauer; Vasconcelos; Granato, 2010)

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), impermeabilização flexível é um conjunto de materiais ou produtos que possuem características de flexibilidade, permitindo sua aplicação em partes da construção que podem se mover ou sofrer pequenas movimentações. Esses materiais podem ser de dois tipos: os que são moldados no local, chamados de membranas, ou os que já vêm prontos e são chamados de mantas.

4.3.3 Tela de poliéster

A tela de poliéster cumpre o papel de reforço estrutural, elevando a sua resistência da camada de impermeabilizante. Ela inibe a propagação de fissuras, garantindo uma impermeabilização mais eficiente (Conimper, 2024), como ilustrado na Figura 4.

Segundo Righi (2009), a principal vantagem das membranas é que as membranas não apresentam emendas e tanto em argamassas poliméricas quanto em membranas acrílicas deve-se utilizar uma tela de poliéster.

Figura 4 - Tela de reforço



Fonte: Mc Bauchemie Brasil (2024, on-line)

4.4 Qualidade e desempenho da impermeabilização

A norma ABNT 9574/2008 é de fundamental importância para o projeto de impermeabilização, ela estabelece os procedimentos adequados para execução dos

diferentes sistemas impermeabilizantes. O uso dessa norma, permite uma aplicação correta e padronizada, garantindo o desempenho e durabilidade do sistema. Sempre que necessário deve-se consultar para assegurar a conformidade técnica e a qualidade da execução (Mattevi, 2021).

A qualidade na impermeabilização das edificações está diretamente relacionada ao adequado planejamento, execução e controle dos serviços, sendo indispensável a adoção de procedimentos sistemáticos de controle ao longo de todas as etapas do processo, com integração entre projeto, execução e fiscalização, (Silveira, 2018).

Como ferramenta de apoio à gestão da qualidade, aplica-se o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), método de melhoria contínua estruturado em quatro etapas interdependentes: planejamento, execução, verificação e ação corretiva, cuja representação esquemática encontra-se na Figura 5. No contexto da impermeabilização, o planejamento envolve a definição dos sistemas, especificações técnicas, detalhes construtivos e metas de desempenho; a execução corresponde à aplicação do sistema de acordo com o projeto e as recomendações técnicas, sendo uma das fases mais críticas devido à recorrência de falhas construtivas; a verificação refere-se à fiscalização e ao controle da conformidade dos serviços; e a ação corretiva consiste na adoção de medidas para sanar não conformidades antes do avanço das atividades (Silveira, 2018).

Figura 5 - Ciclo PDCA



Fonte: Geremias (2026, on-line)

A aplicação estruturada desse modelo contribui para elevar o padrão executivo das obras e reduzir a incidência de manifestações patológicas relacionadas à impermeabilização, embora sua utilização ainda seja mais frequente em empresas de maior porte, onde há fiscalização técnica contínua (Silveira, 2018).

O controle e fiscalização da execução do sistema de impermeabilização deve ser feito também pelo responsável da obra, além da empresa aplicadora, garantindo um bom desempenho em sua execução (Righi, 2009)

A impermeabilização na construção civil é um trabalho que requer uma experiência significativa. Os aspectos detalhados são essenciais, e até mesmo pequenos erros em áreas específicas podem prejudicar todo o sistema. Assim que executado a impermeabilização, é comum que outros serviços sejam executados sobre essa camada, como a instalação de pisos cerâmicos. Nesse contexto, qualquer falha que permita a entrada de umidade na estrutura pode comprometer o desempenho do sistema e afetar os demais elementos construtivos subsequentes. (Mattevi, 2021).

A NBR 15575-1 (ABNT, 2025) tem uma importância relevante quanto ao padrão de qualidade das edificações e deve ser considerada sempre que o tema for impermeabilização. Ela estabelece os parâmetros de vida útil dos sistemas impermeabilizantes e define os principais ensaios de verificação, dentre eles o teste de estanqueidade.

5 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como um estudo prático com foco na análise do sistema de impermeabilização de áreas molhadas e molháveis, aplicado em um empreendimento residencial multifamiliar, compreendendo aspectos técnicos e executivos, localizado em Campo Mourão, Paraná.

5.1 Método de Pesquisa

Na primeira etapa, foi realizada a análise da planta baixa do pavimento tipo do empreendimento, com o objetivo de identificar e caracterizar os ambientes sujeitos a ação da umidade, classificando-os como áreas molhadas e molháveis, com base nas definições estabelecidas pela NBR 9575 (ABNT, 2010) e NBR 15575-3 (ABNT, 2021).

Posteriormente, procedeu-se ao levantamento das técnicas construtivas e dos materiais empregados no sistema de impermeabilização adotado na obra. Para isso, foram realizadas visitas técnicas ao canteiro de obras, com observação direta das etapas executivas. Durante essas visitas foram coletados registros fotográficos e anotações técnicas, possibilitando a identificação do sistema utilizado, composto por argamassa polimérica associada à tela de poliéster, bem como a análise dos procedimentos de aplicação, incluindo o preparo do substrato, execução das camadas e incorporação dos elementos de reforço.

Logo, foi realizada a verificação do controle de execução do sistema de impermeabilizante, a partir dos procedimentos adotados em obra. Nessa etapa, foram considerados os aspectos como regularização e limpeza da base, sequência executiva, tratamento dos pontos singulares e cuidados necessários para garantir a continuidade da barreira impermeável.

Por fim, as informações obtidas no local foram organizadas e analisadas com base no referencial teórico e nas normas técnicas adotadas no estudo, visando identificar boas práticas, eventuais falhas e fatores que impactam na qualidade e no desempenho do sistema adotado no empreendimento analisado, relatando as conformidades, ou não conformidade, do processo de implantação.

5.1.1 Descrição do empreendimento

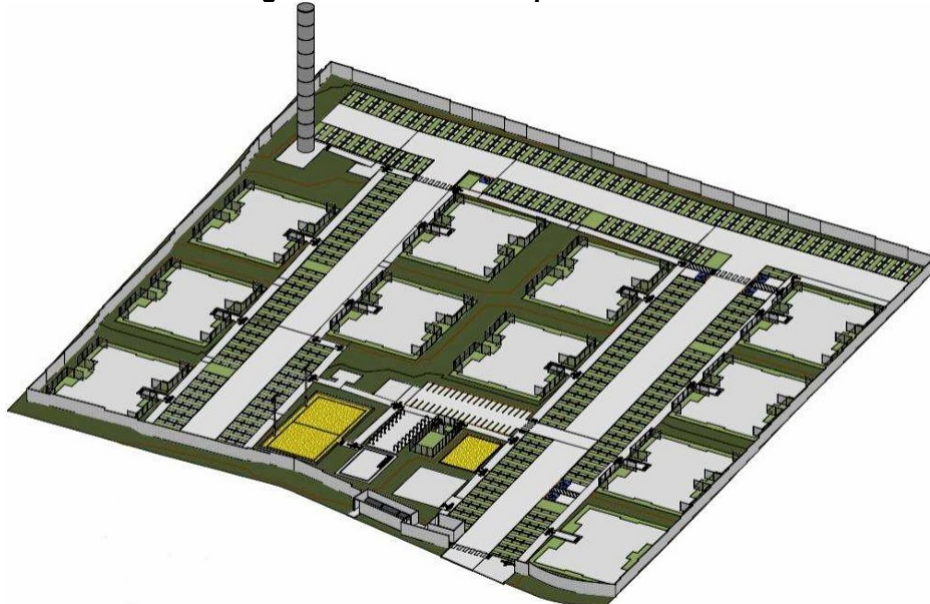
O empreendimento analisado está localizado na cidade de Campo Mourão, no estado do Paraná, e corresponde a um conjunto residencial multifamiliar financiado pelo programa Minha Casa Minha Vida. O conjunto está implantado em um terreno com área total de 7.259,60 m².

Características gerais:

- Número de torres – 11 unidades;
- Número de pavimentos tipo – 4 pavimentos por torre;
- Total de apartamentos por pavimento tipo – 4 unidades;
- Total de unidades habitacionais – 176 unidades;
- Área privativa de cada apartamento – 35,82 m²

A Figura 6 representa o número de torres do empreendimento e a Figura 7 apresenta o layout do pavimento analisado, evidenciando a disposição e a organização dos ambientes. No entanto, destaca-se que o sistema de impermeabilização não foi aplicado em toda a unidade, apenas nas zonas de intervenção previamente definidas, as quais constituem o foco da análise deste estudo.

Figura 6 - Torres do empreendimento



Fonte: Empresa A (2026a, on-line)

Figura 7 - Layout do pavimento tipo



Fonte: Empresa A (2026b, on-line)

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da análise realizada durante o acompanhamento em campo da execução do sistema de impermeabilização nas áreas molhadas do empreendimento estudado. A análise contempla as técnicas construtivas adotadas, os materiais empregados e a verificação da conformidade do processo com as normas técnicas aplicáveis, permitindo a identificação de boas práticas e eventuais não conformidades.

6.1 Identificação as áreas molhadas e molháveis do empreendimento

A análise da planta baixa do pavimento tipo permitiu identificar os ambientes sujeitos à ação da umidade no empreendimento. Entre esses ambientes, destacam-se o banheiro, a cozinha e a área de serviço, considerados pontos sensíveis da unidade habitacional quanto à presença de água, umidade e possíveis infiltrações.

Segundo a NBR 15575-3 (ABNT, 2021), banheiro com chuveiro e área de serviço se enquadram como áreas molhadas e cozinha como área molhável, a Empresa A adotou o banheiro todo como área molhada e cozinha conjugada com a lavanderia como áreas molháveis, optando pelo mesmo sistema de impermeabilização em ambas, porém com execuções diferentes.

Nesse sentido, a Figura 8 apresenta o layout do apartamento, no qual a hachura vermelha representa a área molhada (banheiro) e a azul as áreas molháveis (cozinha conjugada com lavanderia).



Fonte: Adaptado Empresa A (2026)

A identificação dessas áreas é de suma importância, uma vez que a ausência de proteção adequada em ambientes sujeitos à umidade pode ocasionar manifestações patológicas, como infiltrações, mofo, eflorescências e destacamento de revestimento.

6.2 Sistema Adotado

O sistema de impermeabilização adotado consiste na aplicação de argamassa polimérica associada a tela de poliéster, caracterizando um sistema flexível, indicado para áreas molhadas sujeitas a umidade constante e movimentações estruturais.

Observa-se que a empresa adotou critérios distintos para a execução, em função da diferenciação entre áreas molhadas e molháveis. Nas áreas molhadas, a aplicação do sistema foi realizada em toda a extensão do piso, enquanto, nas áreas molháveis, restringiu-se às regiões de encontro entre piso e parede.

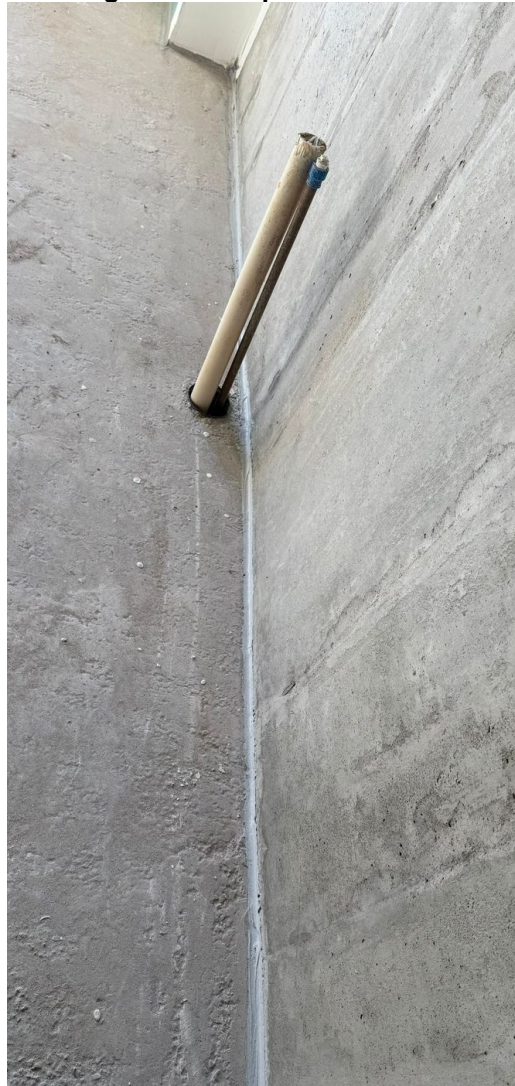
Apesar das diferenças executivas adotadas conforme a classificação das áreas, destaca-se que o sistema de impermeabilização de argamassa polimérica associada a tela de poliéster empregado permanece o mesmo, havendo variação apenas na extensão de sua aplicação.

6.3 Acompanhamento da execução

O acompanhamento da execução foi realizado nos apartamentos 201 e 202 da torre 2 permitindo uma análise direta das etapas executivas do sistema de impermeabilização.

Inicialmente, foi realizada a limpeza do ambiente, conforme apresentado na Fotografia 1, com o objetivo de deixar a superfície íntegra para receber a membrana acrílica sem quaisquer vestígios de poeiras e materiais soltos, como argamassa e concreto, de acordo com a NBR 9574 (ABNT, 2008), que estabelece a necessidade de preparo do substrato, o qual deve estar limpo, seco e isento de partículas soltas, de modo a assegurar a aderência adequada do sistema.

Fotografia 1 -Limpeza do ambiente



Fonte: Autoria própria (2026)

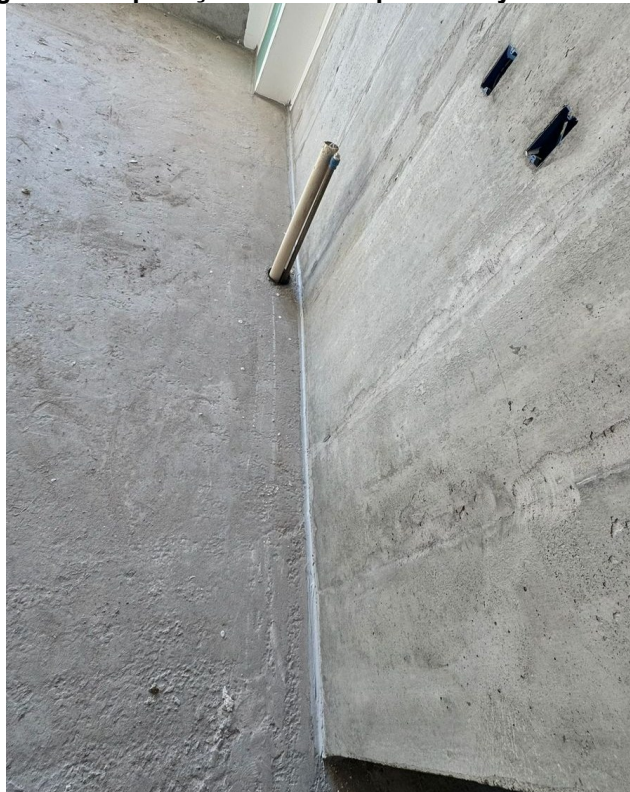
Com o local pronto, foi aplicada vedação com Poliuretano (PU), em paredes de drywall, entre o piso e o montante, conforme apresentado nas Fotografia 2 e 3, com o objetivo de perfeita vedação. Destacando a importância do tratamento dos pontos singulares, a fim de garantir a continuidade da impermeabilização conforme a NBR 9575 (ABNT, 2010).

Fotografia 2 -Aplicação de PU em parede drywall no banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

Fotografia 3 - Aplicação de PU em parede drywall na cozinha



Fonte: Autoria própria (2026)

Em seguida, iniciou-se a aplicação de tela poliéster fixada no rodapé, com no mínimo 20 cm, para que 10 cm sejam fixados na parede e 10 cm no piso conforme indicado na Fotografia 4. Embora a norma não estabeleça dimensões específicas, recomenda-se que o reforço seja suficiente para garantir a continuidade do sistema, especialmente em regiões críticas.

Fotografia 4 - Tela poliéster no rodapé cozinha



Fonte: Autoria própria (2026)

Para os ralos, a tela foi cortada em formato de “margarida” com o diâmetro de tubo de 100 mm e aplicado 5 cm na parede do tubo e 10 cm no piso em volta do ralo, conforme a Fotografia 5.

Procedimento executado conforme a Instrução Técnica de Serviço (ITS) adotado pela empresa, embora não esteja descrito na NBR 9574 (ABNT, 2008) e NBR 9575 (ABNT, 2010), regiões como ralos são consideradas pontos singulares e devem receber tratamento específico.

Fotografia 5 - Tela poliéster no ralo



Fonte: Autoria própria (2026)

Logo, foi iniciada a aplicação da 1ª demão de argamassa polimérica nas paredes e pisos. Na área de box a aplicação realizou-se até a altura de 1,5 m, conforme apresentado na Fotografia 6.

Fotografia 6 - Argamassa polimérica na parede do box



Fonte: Autoria própria (2026)

Nas demais paredes a aplicação foi realizada até a altura de 20 cm, como demonstrado na Fotografia 7, área de banheiro e na Fotografia 8, área de cozinha.

Fotografia 7 - Argamassa polimérica na parede do banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

Fotografia 8 - Argamassa polimérica na parede da cozinha



Fonte: Autoria própria (2026)

Nos pisos a aplicação foi feita de maneira uniforme com 20 cm, de forma a cobrir a tela de poliéster, conforme apresenta a Fotografia 9.

Fotografia 9 - Argamassa polimérica no piso do banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

Após finalizada a aplicação da 1ª demão de argamassa polimérica e aguardada a secagem por cerca de 3 horas, foi iniciada a 2ª demão. Nessa etapa, foi aplicada de forma regular, garantindo o correto cobrimento das paredes e pisos, indicado na Fotografia 10.

Fotografia 10 - 2ª demão de argamassa polimérica no banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

6.3.1 Teste de estanqueidade

O teste de estanqueidade foi realizado somente nas áreas molhadas, ou seja, apenas no banheiro. Isso porque, a instituição financiadora da construção exigiu como requisito mínimo apenas o teste de estanqueidade nessa área, não incluindo cozinha conjugada com área de serviço. Contudo os ralos foram vedados por meio de balões pneumáticos (bexiga para teste) e foi colocada uma barreira de concreto na porta de entrada, conforme demonstrado na Fotografia 11.

Fotografia 11 - Preparação para teste de estanqueidade no banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

Com isso, o teste foi iniciado adicionando lâmina d'água de 1 cm de espessura cobrindo toda a área impermeabilizada e sob acompanhamento por 72 horas. Findadas as 72 horas foi retirada e decorridas 24 horas foram realizadas verificações da existência de vazamentos no piso inferior da laje e face oposta das paredes adjacentes, junto a inspeção visual de umidades, descolamentos e eflorescências.

6.4 Análise das conformidades

O processo de implantação teve início conforme os requisitos técnicos do preparo do substrato, mediante a adequada limpeza do local e aplicação de PU nos encontros entre o piso e montante das paredes drywall. Na sequência, a incorporação da tela de poliéster contribuiu para o reforço do sistema impermeabilizante, favorecendo a continuidade da camada aplicada, aumentando, assim, a resistência e eficiência.

A NBR 9575 (ABNT, 2010), determina que a impermeabilização seja definida em função das condições de uso e da exposição à umidade de cada ambiente. Nesse

sentido, a aplicação de argamassa polimérica até a altura de 1,50 m nas paredes da área do box e 20 cm nas paredes externas ao box e da cozinha conjugada com lavanderia, mostram-se adequadas às solicitações de uso.

Para a aplicação da argamassa polimérica nos pisos, observou-se a adoção de critérios distintos pela empresa em função da classificação deles quanto as áreas molhadas e molháveis. No banheiro, a impermeabilização foi executada em toda a extensão do piso, com posterior realização do teste de estanqueidade. Por outro lado, na cozinha com lavanderia, a aplicação restringiu-se a uma faixa de aproximadamente 20 cm a partir dos encontros com as paredes, não sendo realizado o ensaio de estanqueidade.

Para o teste de estanqueidade, realizado somente na área do banheiro, observou-se a formação de lâmina d'água sobre toda a superfície do piso impermeabilizado, mantida por período de 72 horas, com os ralos devidamente tampados e vedados, além do monitoramento contínuo do nível da água e da verificação de possíveis sinais de infiltração. Dessa forma, o procedimento demonstrou conformidade com os requisitos de estanqueidade estabelecidos na NBR 15575-1 (ABNT, 2025).

Levando em conta os requisitos da NBR 15575-1 (ABNT, 2025), que estabelecem a necessidade de garantir estanqueidade ao longo da vida útil em áreas sujeitas à umidade e à presença de água, a aplicação de argamassa polimérica no piso da cozinha conjugada com área de serviço poderá não ser suficiente para cumprir com o estabelecido. Nesse contexto tecnicamente recomenda-se a impermeabilização integral do piso, associada à realização do ensaio de estanqueidade, a fim de assegurar o desempenho adequado do sistema e prevenir infiltrações.

Após a finalização do processo de impermeabilização no pavimento analisado, foram identificadas não conformidades relacionadas ao desempenho do sistema.

A Fotografia 12 evidencia a ocorrência de vazamento na face externa inferior da parede do banheiro, especificamente na parede de divisória com o dormitório. Considerando que a manifestação patológica se localiza na região de interface entre piso e paredes, infere-se que as possíveis causas estejam associadas a falhas na execução das vedações nesse ponto crítico, seja na aplicação do PU, seja na

descontinuidade ou inadequada aplicação da argamassa polimérica, comprometendo a estanqueidade do sistema.

Fotografia 12 - Vazamento parede externa do banheiro



Fonte: Autoria própria (2026)

Outra não conformidade identificada refere-se à infiltração observada na laje e na porção superior das paredes do banheiro do pavimento de baixo, conforme ilustrado na Fotografia 13. A manifestação patológica indica possível origem na unidade localizada no pavimento superior ao analisado, sugerindo falhas no sistema de impermeabilização ou nas instalações hidrossanitárias daquele ambiente.

Dentre as causas prováveis, destacam-se a ausência de verificação adequada durante a execução, especialmente quanto ao correto posicionamento, vedação e estanqueidade de ralos e tubulações, o que pode ter permitido a percolação de água através da laje, comprometendo o desempenho do sistema no pavimento inferior.

Fotografia 13 - Vazamento parede e laje



Fonte: Autoria própria (2026)

Ambas não conformidades identificadas decorrem de falhas na execução do sistema de impermeabilização durante a fase de implantação, comprometendo sua eficiência e exigindo retrabalho para restabelecer as condições de uso. Tais inconformidades configuram desacordo com os requisitos estabelecidos nas normas NBR 9574, NBR 9575 e NBR 15575-3.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o sistema de impermeabilização das áreas molhadas e molháveis de um edifício multifamiliar localizado em Campo Mourão (PR), avaliando as técnicas construtivas adotadas, os materiais empregados e a conformidade do processo executivo com as normas ABNT NBR 9574 e NBR 9575.

A partir da análise realizada, verificou-se que o sistema adotado, composto por argamassa polimérica associada à tela de poliéster, é tecnicamente adequado para as condições de uso das áreas molhadas e molháveis, apresentando bom desempenho quando corretamente executado. Observou-se também a presença de boas práticas construtivas, como o preparo adequado do substrato, correta aplicação do sistema impermeabilizante e a realização do teste de estanqueidade nas áreas molhadas.

Entretanto, foram identificadas não conformidades relevantes durante e após o processo de implantação, especialmente relacionadas à falha na vedação em pontos críticos, além da ocorrência de infiltrações em elementos estruturais. Tais problemas evidenciam que, mesmo com a utilização de sistemas adequados, a qualidade da execução é determinante para o desempenho final da impermeabilização.

Outro ponto importante refere-se à limitação da aplicação do sistema nas áreas molháveis, onde a impermeabilização foi realizada apenas em faixas parciais do piso, sem a realização de teste de estanqueidade. Essa prática pode comprometer a durabilidade e a estanqueidade do sistema ao longo da vida útil da edificação.

Dessa forma, conclui-se que o sistema de impermeabilização adotado é tecnicamente eficiente, porém sua eficácia está diretamente condicionada à correta execução, ao controle rigoroso das etapas construtivas e à ampliação das medidas de proteção em todas as áreas em contato com a água e umidade, para garantir o desempenho, a durabilidade e a segurança das edificações.

Por fim, recomenda-se que futuros estudos aprofundem a análise comparativa entre diferentes sistemas de impermeabilização, bem como a avaliação do desempenho ao longo do tempo, contribuindo para o aprimoramento das práticas construtivas e redução de patologias relacionadas à umidade.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 11905**: argamassa polimérica industrializada para impermeabilização. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 15575-1**: edificações habitacionais – desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 15575-3**: edificações habitacionais desempenhos - parte 3: requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9574**: execução de impermeabilização. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9575**: impermeabilização – seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

BAUER, E., VASCONCELOS, P. H. C., GRANATO, J. E. **Sistemas de impermeabilização e isolamento térmico**. *In*: ISAIA, G. C. Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Ed. IBRACON, 2010.

CONIMPER ENGENHARIA. **Impermeabilização com argamassa polimérica**: a importância vital da tela de poliéster. Conimper Impermeabilização [S.l.], 04 jun. 2024. Disponível em: <https://conimperimpermeabilizacao.com.br/2024/06/04/impermeabilizacao-com-argamassa-polimerica-a-importancia-vital-da-tela-de-poliester/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

EMPRESA A. **Implantação do empreendimento**. Campo Mourão, 2026a. 1 projeto arquitetônico.

EMPRESA A. **Layout do pavimento tipo**. Campo Mourão, 2026b. 1 planta humanizada do pavimento tipo.

FERNANDES, H.; FERNANDES, I.; ROSA, D. A necessidade de impermeabilização na construção civil: estudo de caso na cidade Contagem, MG. **Revista Paramétrica**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 1-39, ago./dez. 2022.

FIBERSALS. **Tudo sobre impermeabilização com argamassa polimérica**. Blog da Fibersals [S.l.]: Fibersals, 2021. Disponível em: <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-com-argamassa-polimerica/> Acesso em: 7 nov. 2025.

GEREMIAS, J. **PDCA**: guia completo para gestão. Blog da Qualidade. [S.l.]: ForLogic, 10 fev. 2026. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/tudo-sobre-pdca/>. Acesso em: 12 abr. 2026.

HUSSEIN, J. S. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido a falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização. **Como impermeabilizar com argamassa polimérica?** Orientação técnica. São Paulo: IBI Brasil, 2024a. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Como-Imperm.-com-Argamassa-Polimerica.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2025.

IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização. **Por que impermeabilizar?** Orientação técnica. São Paulo: IBI Brasil, 2024b. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Porque-impermeabilizar-1.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

ISAR. **Argamassa polimérica x convencional:** qual usar na impermeabilização? Blog Isar, São Paulo. [S.l.]: Isar, 21 ago. 2020. Disponível em: <https://www.isar.com.br/blog/obras/argamassa-polimerica-x-convencional/> Acesso em: 7 nov. 2025

LEROY MERLIN. **Tipos de impermeabilização:** melhores opções e como fazer. Blog Leroy Merlin. São Paulo, 19 jan. 2023. Disponível em: <https://blog.leroymerlin.com.br/tipos-de-sistemas-de-impermeabilizacao/>. Acesso em: 25 out. 2025.

LORENZET, R. **Projeto de impermeabilização de acordo com a NBR ABNT 9575/2010 aplicado a uma residência unifamiliar:** uma análise de custos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2023.

MATTEVI, B. **Sistemas de impermeabilização:** importância, seleção e métodos executivos. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco 2021.

MC-BAUCHEMIE BRASIL. **Tela de reforço:** quando e como aplicar esse estruturante. Site MC-Bauchemie Indústria e Comércio Ltda. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.mc-bauchemie.com.br/mcpedia/tela-de-refor%C3%A7o-quando-e-como-aplicar-esse-estruturante.html>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MORGADO, J. M.; MING, M. Pesquisa de mercado de impermeabilização. 48. Webinar. São Paulo: IBI Brasil. 15 set. 2021. 1 vídeo (70 min.). Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=Z2bMLBiTg1o&t=1500s>. Acesso em: 25 set. 2025.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

QUARTZOLIT. **Afinal, qual é a importância da impermeabilização?** Blog Quartzolit Saint-Gobain. São Paulo: Saint-Gobain, 2023. Disponível em: <https://www.quartzolit.weber/blog/impermeabilizacao/afinal-qual-e-importancia-da-impermeabilizacao>. Acesso em: 27 set. 2025

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7741/RIGHI%2C%20GEOVANE%20VENTURINI.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SCHREIBER, P. **Impermeabilização de lajes de cobertura: Caracterização, execução e patologias.** 2012. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SILVA, D. **Diretrizes para elaboração de projeto de impermeabilização.** 2023. Monografia (Especialização em Tecnologia da Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

SILVA, D. R. **Diretrizes para elaboração de projeto de impermeabilização.** 2023. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

SILVA, J. C. **Impermeabilização rígida.** 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2007. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1065.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

SILVEIRA, V. **Qualidade de sistema de impermeabilização.** Petrópolis: REUCP, 2018. Disponível em: <https://seer.ucp.br/seer/index.php/REVCEC/article/view/1274>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SIQUEIRA, V. **Impermeabilização em obras de construção civil.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul, Palhoça, 2018.

TOGAWA, V. **Anteprojeto, projeto básico, projeto executivo e as built.** [S. l.]: Blog Togawa Engenharia, 2017. Disponível em: <https://togawaengenharia.com.br/blog/anteprojeto-projeto-basico-projeto-executivo-e-as-built/>. Acesso em: 25 set. 2025.

VASCONCELOS, I. **Desempenho da construção civil no 1º trimestre de 2025 e perspectivas.** CBIC - Comitê de Economia. Brasília: CBIC, 2025. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2025/07/final-desempenho-cc-e-perspectivas-1-sem-julho-2025.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

VOTORANTIM CIMENTOS. **Impermeabilização rígida e flexível: diferenças e aplicações.** Blog Mapa da Obra. São Paulo, 24 fev. 2017. Disponível em:

<https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/impermeabilizacao-rigida-e-flexivel-diferencas-e-aplicacoes/>. Acesso em: 27 set. 2025.