

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

JOSYELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA

**COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO PARA SERVIÇOS DE
IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRA CIVIS**

PALMAS

2025

JOSYELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA

**COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO PARA SERVIÇOS DE
IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRAS CIVIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel no Curso Superior de Engenheiro Civil do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientador (a): Prof.^a. Ma Suzy Barbosa Melo
Moreno

**PALMAS
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

D278c de Oliveira, Josyellen Moreira
Composição de custo unitário para serviço de impermeabilização em obras civis / Josyellen Moreira de Oliveira. – Palmas, TO, 2025.
43 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.

Orientadora: Ma. Suzy Barbosa Melo Moreno

1. Impermeabilização. 2. Composição de custo unitário. 3. Orçamento. I. Barbosa Melo Moreno, Suzy. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JOSYELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA

**COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO PARA SERVIÇOS DE
IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRAS CIVIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do curso de Engenharia Civil
Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas,
como exigência à obtenção do grau em
Engenheiro Civil.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Documento assinado digitalmente
 **SUZY BARBOSA MELO MORENO**
Data: 21/02/2025 00:43:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Ma. Suzy Barbosa Melo Moreno
Orientadora

 **DANILO GOMES MARTINS**
Data: 20/02/2025 08:30:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Danilo Gomes Martins
Avaliador 01

Documento assinado digitalmente
 **OCTAVIANO SIDNEI FURTADO**
Data: 19/02/2025 16:24:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Octaviano Sidnei
Avaliador 02

RESUMO

Os serviços de impermeabilização garantem a estanqueidade nas edificações, prevenindo patologias decorrentes da infiltração de água e evitando custos elevados com manutenções corretivas. Quando executadas conforme a NBR 9575:2010, a qual estabelece parâmetros para a escolha e aplicação dos sistemas de impermeabilização. No entanto, a ausência de composições detalhadas nos bancos de dados, bem como a ausência de especificação de material de alta tecnologia nas composições podem comprometer a precisão dos custos e a qualidade da execução dos serviços. O estudo teve como objetivo analisar e desenvolver composições de custo unitário para impermeabilização, utilizando dados dos bancos SINAPI, ORSE e SEDOP, além da elaboração de composições com materiais de fabricantes como MC Bauchemie, Sika e Otto Baumgart (Vedacit). A metodologia incluiu a análise comparativa dos custos unitários entre diferentes bases de dados e fabricantes. Os resultados demonstram que a tecnologia empregada para a utilização e fabricação do material é um fator a ser considerado, e não apenas o custo, que varia dependendo do sistema, marca e tipo de aplicação. A definição mais detalhada dos materiais e sistemas de impermeabilização pode contribuir para maior precisão nos orçamentos, durabilidade das construções e na redução de custos ao longo da vida útil das edificações.

Palavras-chave: Engenharia de Custo, Composição de custo unitário, Impermeabilização.

ABSTRACT

Waterproofing services guarantee watertightness in buildings, preventing pathologies resulting from water infiltration and avoiding high costs with corrective maintenance. When carried out in accordance with NBR 9575:2010, which establishes parameters for the choice and application of waterproofing systems. However, the absence of detailed compositions in the databases, as well as the absence of high-tech material specification in the compositions, may compromise the accuracy of costs and the quality of service execution. The study aimed to analyze and develop unit cost compositions for waterproofing, using data from the SINAPI, ORSE and SEDOP banks, in addition to preparing compositions with materials from manufacturers such as MC Bauchemie, Sika and Otto Baumgart (Vedacit). The methodology included comparative analysis of unit costs between different databases and manufacturers. The results demonstrate that the technology used to use and manufacture the material is a factor to be considered, and not just the cost, which varies depending on the system, brand and type of application. A more detailed definition of waterproofing materials and systems can contribute to greater precision in budgets, durability of buildings and cost reduction throughout the useful life of buildings.

Keywords: Waterproofing, Unit cost, Cost engineering and Works budget.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Impermeabilização com aditivo na argamassa	33
Gráfico 2 – Impermeabilização com asfalto elastomérico	34
Gráfico 3 – Membrana de poliuretano	34
Gráfico 4 – Argamassa polimérica	35
Gráfico 5 – Manta asfáltica	35
Gráfico 6 – Membrana acrílica	36
Gráfico 7 – Emulsão asfáltica	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Porcentagem de investimentos nas edificações.....	13
Figura 02 - Formas de ação da água na edificação.....	16
Figura 03 - Aplicação Argamassa Polimérica.....	23
Figura 04 - Estrutura da Pesquisa.....	27
Figura 05 – Ficha técnica MC – Proof 100.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Material utilizado nos serviços auxiliares.....	17
Quadro 2 - Material utilizado nos serviços auxiliares	18
Quadro 3 - Áreas e suas respectivas aplicações	19
Quadro 4 - Tipos de Impermeabilizante	20
Quadro 5 - Consumo do poliuretano	24
Quadro 6 – Composições de custo unitário	28
Quadro 7 – Quadro de composições de custo unitário por fabricante	30
Quadro 8 – Impermeabilizantes normatizados no Brasil.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição com material da MC.....	30
Tabela 2 – Impermeabilização com bicomponente semiflexível.....	32

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SEDOP - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas

ORSE - Orçamento de Obras de Sergipe

MC - MC Bauchemie (fabricante de produtos de impermeabilização)

SIKA - Sika (fabricante de produtos de impermeabilização)

OTTO - Otto Baumgart - Vedacit (fabricante de produtos de impermeabilização)

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PVC - Policloreto de Vinila

EVA - Acetato de Etilvinila

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO ...	12
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo Geral	14
3.2 Objetivos Específicos.....	14
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
4.1 Projeto de Impermeabilização	14
4.2 Escolha do Sistema de Impermeabilização	15
4.3 Serviços Auxiliares e Complementares	16
4.4 Principais Serviços de impermeabilização por etapa construtiva	19
4.5 Tipos de Impermeabilização	20
4.5.1 Argamassa com aditivos	21
4.5.2 Argamassa polimérica.....	22
4.5.3 Manta asfáltica;	23
4.5.4 Membrana de poliuretano com asfalto	24
4.5.5 Membrana acrílica para impermeabilização	25
4.5.6 Manta de policloreto de vinila (PVC)	25
4.6 Composições de Custo Unitário	26
5 METODOLOGIA.....	26
5.1 Estratégia da Pesquisa	26
5.2 Estrutura da Pesquisa	27
5.3 Levantamento de dados.....	27
5.4 Seleção de Composições e Materiais:	28
5.4.1 Composições de custo unitário apresentadas de forma sintética	30
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
6.1 Análise das composições.....	31
6.2 Impermeabilizantes normatizados.....	32
6.3 Comparação do custo	33

REFERÊNCIAS38

ANEXO41

INTRODUÇÃO

As técnicas construtivas aplicadas as edificações tem evoluído ao longo dos anos principalmente devido as melhorias adquiridas na indústria química, onde os materiais de construção passaram a ter uma melhor performance, nesse contexto os materiais utilizados para a realização de serviços de impermeabilização também se multiplicaram no mercado.

A história da impermeabilização no Brasil revela uma trajetória de inovação e adaptação. Nas primeiras construções, métodos tradicionais e materiais locais eram empregados para proteger as edificações contra a umidade e a infiltração de água. Com o tempo, novas tecnologias e materiais foram introduzidos, aprimorando a eficácia dos sistemas de impermeabilização.

De acordo com Santos (2016), no Brasil, os primeiros casos de impermeabilização utilizavam óleo de baleia como argamassa na mistura para assentamento de tijolos e revestimento de paredes. A impermeabilização, considerada um componente que exigia padronização, ganhou popularidade na década de 70, com o início das obras do Metrô de São Paulo.

A impermeabilização sendo uma importante etapa construtiva e a execução dos serviços perpassa praticamente todas as demais etapas construtivas quando não executadas contribui para a degradação rápida das edificações, sendo a ausência de estanqueidade a origem de patologias, ocasionando gastos com futuros reparos.

Barbosa (2018), destaca a importância dos sistemas de impermeabilização, apontando que a água é um dos agentes degradantes mais comuns de muitos materiais de construção. O autor sugere que o projeto de impermeabilização seja precedido de estudos para prever potenciais interferências externas, pois o custo de eliminar patologias é geralmente superior ao da aplicação de medidas preventivas.

Para um sistema de impermeabilização, muitas variáveis devem ser analisadas, o material utilizado é uma delas, desse modo, a escolha certa e aplicação correta do produto. Porém essa etapa é negligenciada nos orçamentos, visto que as composições utilizadas não especificam com detalhes o material a ser utilizado. É válido observar as tecnologias existentes para um melhor funcionamento do sistema.

2 JUSTIFICATIVA

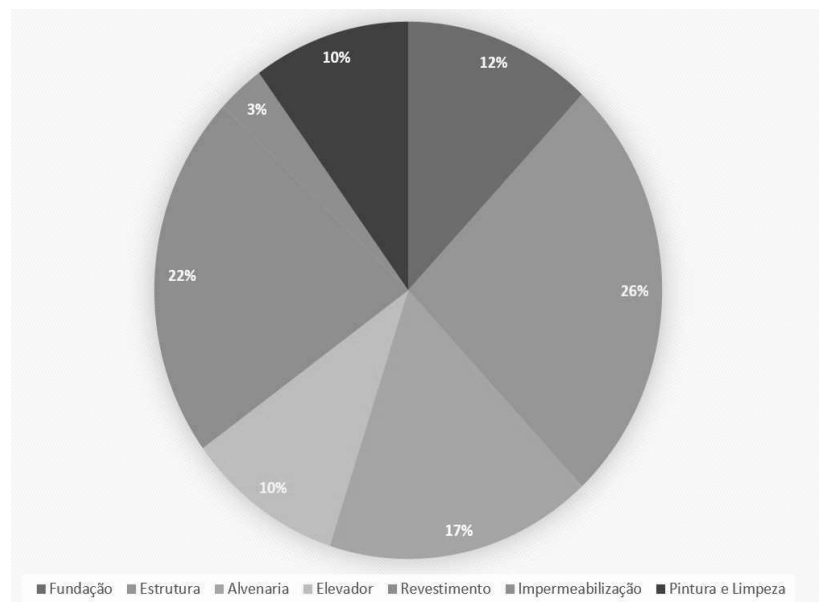
O Instituto Brasileiro de Impermeabilização (2023), traz como função para esse sistema, um conjunto de ações afim de atender a exigências mínimas para proteger a edificação contra fluidos, além de garantir segurança, conforto e salubridade para os usuários, garantindo estanqueidade nos elementos que necessitam.

A impermeabilização quando realizada de acordo com o previsto como estabelece na NBR 9575/2010 proporciona uma vida útil maior para a edificação.

Segundo Marinho (2016), seu custo médio varia entre 2% e 3% do valor total da construção, mas sua ausência ou aplicação inadequada pode resultar em patologias que elevam seus gastos com reparos.

Um estudo realizado pela Vedacit (2016, p. 6) aponta que os gastos com impermeabilização correspondem, em média, a 3% do valor total da obra, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 01 – Porcentagem de investimentos nas edificações.



Fonte: Vedacit (2016, p. 6)

A pesquisa realizada pela vedacit demonstra a importância de um projeto de impermeabilização bem especificado devido ao fato de que, segundo o IBI (2020), os serviços executados após as patologias surgirem por falta ou mal execução da etapa de impermeabilização, podem representar de 10 a 15% do custo total da obra.

No entanto, um dos desafios enfrentados pela engenharia de custos é a escassez de composições unitárias de custo para serviços de impermeabilização em obras civis. A ausência de parâmetros definidos para os insumos impacta a escolha do material adequado ou de qualidade para a execução do serviço.

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um conjunto de composições de custo unitário para impermeabilização, utilizando dados de bancos oficiais, como Orse, Sinapi e Sedop. Além disso, a elaboração dessas composições será feita considerando materiais de fabricantes reconhecidos no setor, como MC, Sika e Otto.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar as composições de serviços de impermeabilização disponíveis nos bancos de dados SINAPI, SEDOP e ORSE, identificando as principais aplicações em obras civis.

3.2 Objetivos Específicos

- I. Identificar composições de custo unitário nos bancos de dados para os serviços de impermeabilização;
- II. Elaborar composições de custo unitário a partir de materiais disponibilizados no mercado;
- III. Comparar as composições existentes nos bancos de dados com as elaboradas a partir de materiais produzidos por conceituados fabricantes.

4 REVISÃO DE LITERATURA.....

4.1 Projeto de Impermeabilização

A NBR 9575/2010, define impermeabilização como:

“conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade”,

Conforme a norma NBR 9575, os diferentes estágios de projetos de impermeabilização em construções, os projetos são divididos em três categorias principais: estudo preliminar, projeto básico de impermeabilização e projeto executivo de impermeabilização:

• *O estudo preliminar é um conjunto de informações legais, técnicas e de custos, composto por dados analíticos. Seu objetivo é determinar e quantificar as áreas a serem impermeabilizadas, de modo a atender às exigências de desempenho em relação à estanqueidade dos elementos construtivos e à durabilidade frente à ação de fluidos, vapores e umidade;*

• *O projeto básico de impermeabilização consiste em um conjunto de informações gráficas e descritivas que definem as soluções de impermeabilização a serem adotadas em uma determinada construção.*

• *O projeto executivo de impermeabilização é um conjunto de informações gráficas e descritivas que detalha e especifica, de forma integral e inequívoca, todos os sistemas de impermeabilização a serem empregados em uma construção.*

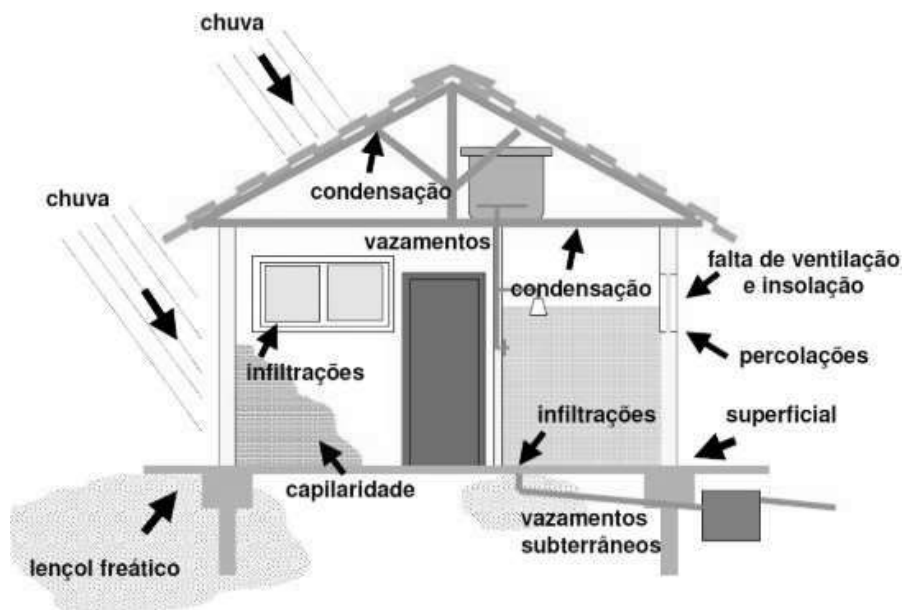
Assim, nessas etapas projectuais inicialmente faz-se uma identificação dos locais mais vulneráveis ao ataque de água, posterior passa-se para a especificações de serviços para sequencia fazer o detalhamento.

4.2 Escolha do Sistema de Impermeabilização

A NBR 9575:2010, traz a determinação do método apropriado de impermeabilização, onde deve considerar a solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requerem estanqueidade. A água pode atuar na edificação por:

- a) Percolação: Água que atua sobre superfícies, não exercendo pressão hidrostática superior a 1 kPa.
- b) Condensação: Água com origem na condensação de vapor d'água presente no ambiente sobre a superfície de um elemento construtivo deste ambiente.
- c) Umidade do solo: Água existente no solo, absorvida e ou adsorvida pelas partículas do solo.
- d) Pressão positiva: Água confinada ou não, exercendo pressão hidrostática superior a 1 kPa de forma direta na impermeabilização.
- e) Pressão negativa: Água confinada ou não, exercendo pressão hidrostática superior a 1 kPa de forma inversa à impermeabilização.

Figura 02 - Formas de ação da água na edificação.



Fonte: Pozzobon (2007).

4.3 Serviços Auxiliares e Complementares

A NBR 9575:2010, também traz a depender do tipo de impermeabilização outros serviços auxiliares, são eles: *Camada de imprimação: é um elemento de ligação entre o substrato e a manta;*

- *Camada-berço: Tem como função apoiar e proteger a camada impermeável contra agressões provenientes do substrato;*
- *Camada de amortecimento: Absorve e dissipa os esforços estáticos e dinâmicos atuantes sobre a camada impermeável, protegendo-a de danos causados por estes;*
- *Camada drenante: Facilita o escoamento de fluidos que atuam junto à camada impermeável;*
- *Camada separadora: Evita a aderência de outros materiais sobre a camada impermeável;*
- *Camada de proteção mecânica: Protegem contra os efeitos do meio ambiente danificando a impermeabilização. É o caso do ataque das raízes agressivas, vibração de um motor ligado à estrutura de um subsolo, entre outros. Recomenda-se o uso, também, para proteger a impermeabilização dos danos causados pela própria obra na instalação de revestimentos;*
- *Camada de proteção térmica: Reduzir as oscilações térmicas sobre as estruturas e sobre a impermeabilização, protegendo-a e aumentando sua vida útil, acarreta em economia de energia e aumento da vida útil dos componentes da edificação.*

A NBR 9575 (ABNT, 2010), destaca para cada serviço os tipos de materiais a serem utilizados, segundo quadro 01.

Quadro 1 - Material utilizado nos serviços auxiliares

SISTEMA	MATERIAL UTILIZADO
CAMADA DE IMPRIMAÇÃO	solução; emulsão; cimentícias.
CAMADA-BERÇO	adesivo elastomérico; asfáltico; geotêxtil de poliéster ou polipropileno; manta asfáltica; poliestireno expandido ou extrudado (E.P.S.).
CAMADA DE AMORTECIMENTO	composta por areia, cimento e emulsão asfáltica; geotêxtil de poliéster ou polipropileno; emulsão asfáltica com borracha moída; poliestireno expandido ou extrudado (E.P.S.).
CAMADA DRENANTE	geotêxtil; geocomposto; polipropileno.
CAMADA SEPARADORA	filme polietileno; papel Kraft aplicado sobre camada geotêxtil; papel Kraft betumado
CAMADA DE PROTEÇÃO MECÂNICA	argamassa; concreto; geotextil; metal; solo; Agregado.
CAMADA DE PROTEÇÃO TERMICA	concreto celular; lã de rocha; lã de vidro; mineral expandido; poliestireno; poliuretano; solo.

Fonte: Adaptado, NBR 9575 (2010)

Se tratando os serviços auxiliares, a NBR 9575 (2010), especifica a classificação segundo a quadro 02:

Quadro 2- Material utilizado nos serviços auxiliares

SERVIÇO	MATERIAL UTILIZADO
PREPARO DO SUBSTRATO	Conforme a NBR 9574
PREENCHIMENTO DE JUNTAS	Cordão de poliestireno; Cordão de polietileno; Cordão de sisal; Cordão de náilon; Elemento de poliestireno; Elemento de lã de vidro; Elemento de lã de rocha; Lâminas metálicas; Mastiques asfálticos.
TRATAMENTO POR INSERÇÃO	Injeções de silicatos; Injeções de resinas poliméricas; Bloqueadores hidráulicos para tamponamento.
TRATAMENTO ESTANQUE DE JUNTAS	Faixas de mantas asfálticas; Faixas de mantas elastoméricas de poliisobutileno isopreno (I.I.R.); Faixas de mantas elastoméricas de etilenopropilenodieno-monomêro (E.P.D.M.); Perfil de policloropreno; Perfil de policloreto de vinila (P.V.C.); Selantes (mastiques); Membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R.), em solução estruturada.

Fonte: Adaptado, NBR 9575 (2010)

4.4 Principais Serviços de impermeabilização por etapa construtiva

Para cada área e etapa construtiva é determinado um tipo de material. Segundo o quadro 3, a fabricante MC Bauchemie apresenta as seguintes soluções específicas para cada área de aplicação.

Quadro 3 - Áreas e suas respectivas aplicações

ÍNDICE	LUGARES	MATERIAL
1	Subsolos e poços de elevador	– Cristalizante para impermeabilização por adição no concreto – Perfil hidroexpansivo para vedação de juntas de concretagem – Revestimento epóxi para proteção de pisos – Linha de injeção de resinas para selamento de fissuras e impermeabilização
2	Piscinas e reservatórios enterrados	– Revestimento impermeável polimérico rígido – Membrana elastomérica impermeável com fibras – Tela de poliéster revestida com PVC para reforço de impermeabilização – Argamassa colante AC III-D e rejuntamento tipo II – Argamassa colante AC III-D de alta flexibilidad
3	Áreas externas	– Membrana de poliuretano flexível para impermeabilização – Linha de mantas asfálticas para impermeabilização – Linha de mantas de PVC para impermeabilização – Argamassa colante AC III-D para altas espessuras, indicada para assentamento de revestimentos cimentícios
4	Fachadas	– Argamassa polimérica flexível com fibras – Membrana altamente flexível para impermeabilização de áreas frias – Membrana acrílica flexível para impermeabilização de áreas externas – Primer acrílico para substratos absorventes – Argamassa colante AC III-D e rejuntamento tipo II
5	Áreas frias	– Membrana altamente flexível para impermeabilização de áreas frias – Argamassa colante multiuso AC II-D – Rejunte multiuso cimentício tipo II

		– Rejunte acrílico para cerâmicas, porcelanatos e pastilhas
6	Áreas internas	– Argamassa colante AC III-D e E para grandes formatos – Argamassa colante AC III-D fluida para porcelanatos especiais – Primer acrílico para substratos não absorventes
7	Coberturas	– Linha de mantas asfálticas para impermeabilização – Argamassa polimérica flexível com fibras – Membrana de poliuretano flexível de alto desempenho para impermeabilização – Membrana acrílica flexível para impermeabilização de áreas externas – Linha de mantas de PVC para impermeabilização
8	Estrutura e vedação	– Argamassa de pega ultrarrápida para tamponamentos de fluxos d'água – Argamassa polimérica para reparos estruturais com agente adesivo e inibidor de corrosão – Graute fluido para reparos em geral – Adesivo estrutural à base de resina epóxi – Selante flexível à base de poliuretano – Linha de desmoldantes para fôrmas de concreto – Linha de agentes de cura para concreto – Impermeabilizante para argamassa e concreto não armado – Adesivo à base de PVA para chapiscos e argamassas – Adesivo polimérico de base acrílica para chapiscos e argamassas

Fonte: Adaptado, Folder Edificações MC - Bauchemie, 2023.

4.5 Tipos de Impermeabilização

Conforme a norma técnica NBR 9575 (2010), existem três categorias de impermeabilização, as quais são identificadas com base no componente principal presente na camada de isolamento, conforme quadro 4.

Quadro 4 - Tipos de Impermeabilizante

Tipo de Impermeabilizante	
	Argamassa com aditivo impermeabilizante 1
	Argamassa modificada com polímero

Impermeabilizante Cimentício	Argamassa polimérica 2
	Cimento modificado com polímero
Impermeabilizante Asfáltico	Membrana de asfalto modificado sem adição de polímero
	Membrana de asfalto elastomérico
	Membrana de emulsão asfáltica
	Membrana de asfalto elastomérico em solução
	Manta asfáltica
Impermeabilizante Polimérico	Membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado
	Membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R.) em solução
	Membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.R.)
	Membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno-ruber (S.B.R.)
	Membrana de poliuretano
	Membrana de poliureia
	Membrana de poliuretano modificado com asfalto
	Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento
	Membrana acrílica para impermeabilização
	Membrana epoxídica
	Manta de acetato de etivinila (E.V.A.)
	Manta de policloreto de vinila (P.V.C.)
	Manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.)
	Manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monômero (E.P.D.M.)
	Manta elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R.)

Fonte: NBR 9575, (2010).

4.5.1 Argamassa com aditivos

De acordo com a norma NBR 9575 (2010), a argamassa impermeável com aditivo hidrófugo é uma forma de impermeabilização aplicada em superfícies de concreto ou alvenaria. Composta por areia, cimento, aditivo hidrófugo e água, resulta em um revestimento que veda contra infiltrações. Não é aconselhável usar esse método em locais expostos ao sol, onde a dilatação do substrato pode ocorrer.

Os produtos fabricados pela Sika (2023), exigem que o aditivo seja misturado na água de amassamento antes de ser utilizado. A argamassa com aditivo deve ser aplicada em duas ou

três camadas, com cerca de 1 cm de espessura cada, sendo a última camada desempenada, evitando o alisamento com ferramentas de aço ou colher de pedreiro. A principal vantagem desse sistema é a fácil aplicação do produto.

A NBR 16072 (2012), é obrigatório que as embalagens incluam: denominação comercial; CNPJ; efeitos principais; restrições de uso; identificação do lote do fabricante; dosagem recomendada; modo de adição à argamassa; condições e prazo máximo de armazenamento; cuidados no manuseio; primeiros socorros.

O aditivo cristalizante, outra denominação usada nesse sistema, proporciona a proteção contra abrasão em estruturas de concreto expostas a condições contínuas de água, como reservatórios, estações de saneamento, subsolos e túneis, segundo fabricante MC.

Ao ser adicionado ao concreto, este aditivo cristalizante se integra de forma permanente à matriz do material, proporcionando resistência tanto a pressões hidrostáticas positivas e negativas. Sua alta resistência a substâncias químicas agressivas e à abrasão o torna ideal para ambientes desafiadores. Além disso, ele contribui para o selamento de microfissuras estáticas com menos de 0,5 mm, permitindo a respiração do concreto e mantendo sua integridade ao longo do tempo.

4.5.2 Argamassa polimérica

Segundo Magalhães (2020), um avanço significativo no sistema de impermeabilização em construções foi a introdução de sistemas rígidos, com a argamassa polimérica. A argamassa polimérica é um material à base de cimento, que contém aditivos, polímeros e minerais específicos, conferindo ao produto propriedades impermeabilizantes e uma trabalhabilidade superior à argamassa convencional. Além disso, são apontadas vantagens, como sua facilidade de aplicação e bom custo-benefício, porém, é necessário providenciar uma proteção mecânica para garantir maior durabilidade e o sucesso do projeto.

O fabricante da Vedacit recomenda, com a superfície limpa, livre de resíduos soltos e nivelada. A aplicação deve ser feita de forma uniforme com rolos, e em áreas de cantos ou dobras, é aconselhável utilizar uma tela de poliéster entre as camadas. Na figura 03, a aplicação da argamassa polimérica.

Figura 03 - Aplicação Argamassa Polimérica



Fonte: <https://vedacit.com.br/para-voce/produtos-e-solucoes/impermeabilizantes/vedacit-vedatop.html>

Segundo a NBR-11905:2015, é necessário que os itens sejam entregues em recipientes lacrados, com os seguintes dados obrigatórios: nome comercial do produto; uso previsto; características e consumo; peso líquido; condições de armazenamento, prazo de validade e data de fabricação.

4.5.3 Manta asfáltica;

As mantas asfálticas são compostas de asfaltos modificados com polímeros e reforçadas com estruturantes especiais. A impermeabilização é garantida pelo asfalto modificado presente na composição da manta (VEDACIT, 2010).

Inicialmente para a colocação da manta, a base deve estar regularizada, a seguir a aplicação do primer, para assim a execução da manta asfáltica. Após a aplicação da manta, é realizado o teste de estanqueidade, no qual isola-se o local de aplicação e o mesmo é preenchido com água. Para concluir a etapa é preciso também que haja uma proteção mecânica. Entre a proteção mecânica e a manta asfáltica é indispensável a presença de uma camada separadora, cuja função é absorver a movimentação da manta para que ela não se rompa.

A norma vigente, NBR 9952 (Manta Asfáltica para Impermeabilização), define quatro tipos de mantas (Tipos I, II, III e IV). Cada tipo possui parâmetros de ensaio específicos.

Segundo a NBR 9952, a bobina da manta deve apresentar as devidas identificações: nome do fabricante; nome comercial do produto; dimensões da bobina, em metros; tipo e classe da manta asfáltica; espessura; número de lote e data de fabricação; condições de armazenamento.

4.5.4 Membrana de poliuretano com asfalto

As composições do poliuretano decorrem de interações químicas. A estrutura química do poliuretano, que apresenta uma ampla gama de isocianatos e polióis, possibilita não apenas a formação de ligações uretânicas, que fundamentam sua classificação, mas também outros tipos de ligações. (QUINI, 2013).

Em geral são produtos bicomponentes formados pela reação de um componente contendo hidroxilas (polióis) e outro componente formado por isocianatos, ambos líquidos com baixa viscosidade. Após a mistura dos dois componentes tem-se o tempo de manuseio para espalhamento do produto no substrato, também chamado de pot life ou gel time. Decorrido esse tempo, ocorre um aumento da viscosidade e solidificação do produto, na qual são formadas as ligações uretânicas e então uma membrana é formada (QUINI, 2013, p. 1).

Para o uso do poliuretano é necessário levar em consideração a classificação quanto à sua área de aplicação por kg/m², conforme a quadro 05.

Quadro 5 - Consumo do poliuretano

Consumo de poliuretano	
sem tela estruturante	1,2 kg/m ²
com tela estruturante	1,6 kg/m ²
Consumo médio por demão 400g/m ²	400g/m ²
Dependendo da porosidade e condições do substrato.	

Fonte: Catálogo produtos Sika, 2024.

De acordo com a fabricante Sika (2024), o processo de aplicação do poliuretano inicia-se com a preparação da superfície, que deve estar áspera e desempenada, livre de partículas soltas, áreas de empoçamento, pontas de ferro, tintas, óleo e resíduos de cimento.

Após a regularização, aguardar pelo menos 7 dias para a cura da regularização antes da aplicação do impermeabilizante.

De acordo com a Sika (2024), a aplicação deverá ser realizada utilizando uma trincha, broxa, rolo de lã ou vassourão de pelo macio. O intervalo entre as demãos permitirá o trânsito sobre a demão já aplicada, normalmente entre 3 e 4 horas, dependendo das condições ambientais. Aplicar-se-ão demãos cruzadas até alcançar o consumo recomendado.

Em áreas sujeitas à movimentação ou lajes de grandes dimensões (maiores que 50 m²), após a primeira demão, inserir-se-á uma tela de poliéster para aumentar a resistência à tração do filme. Este reforço também será recomendado para ralos, tubos passantes e encontros da laje com paredes. A impermeabilização subirá no mínimo 20 cm nas paredes.

Após a secagem da última demão, que deverá durar pelo menos 7 dias, será realizado o teste de estanqueidade com lâmina d'água por 72 horas. Após o teste, colocar papel Kraft ou filme de polietileno como camada separadora e, em seguida, executar a proteção mecânica.

4.5.5 Membrana acrílica para impermeabilização

A membrana impermeabilizante acrílica é uma camada flexível moldada no local, projetada para criar uma barreira à água conforme especificado pela NBR 9575. Composta por uma ou mais camadas, seu propósito é proteger estruturas contra danos causados pela água e umidade, resistindo à exposição a intemperismos, microrganismos e substâncias presentes nas águas pluviais.

Sua aplicação é comum em terraços, coberturas e lajes, áreas que podem sofrer fissuração e não têm tráfego intenso de pessoas. A inclinação do substrato horizontal, conforme a NBR 13321, deve ser de pelo menos 2% em direção aos coletores de água para evitar o acúmulo de água.

Uma das principais vantagens desse sistema de impermeabilização é a dispensa de proteção mecânica, desde que a laje não seja submetida a um tráfego intenso de pessoas ou veículos. Contudo, a aplicação de uma proteção mecânica pode aumentar a durabilidade do sistema (SIQUEIRA, 2018, p. 51).

4.5.6 Manta de policloreto de vinila (PVC)

De acordo com a Vedacit (2023), as mantas líquidas acrílicas são livres de emendas, aplicáveis a frio e moldáveis no local. Elas têm a capacidade de se integrar ao ambiente de

aplicação, demonstrando excelente elasticidade, flexibilidade e aderência à superfície em questão. Adicionalmente, apresentam ótima durabilidade para resistir a condições externas, tais como raios solares, ventos e outras intempéries.

Quaisquer infiltrações com alta pressão deve ser tratadas previamente com argamassas de tamponamento aditivadas ou drenadas. Se necessário, para regularizar a superfície, aplique uma fina camada de argamassa com agregado de diâmetro inferior a 4mm.

Para proteger a manta, recomenda-se o uso de uma membrana geotêxtil de polipropileno entre o concreto e a manta. A gramatura da membrana pode variar de acordo com o substrato e a aplicação.

4.6 Composições de Custo Unitário

Sendo que para a elaboração do orçamento analítico inclui a formação de custos unitários, sendo os materiais necessários para a realização do serviço, com suas quantidades e valores.

Conforme Mattos (2006, p.62), o termo "composição de custos" refere-se ao procedimento de determinação dos custos envolvidos na realização de um serviço ou atividade, de forma individualizada por insumo e em conformidade com requisitos pré-definidos. Neste processo, são elencados todos os insumos necessários para a execução do serviço, indicando suas quantidades, custos unitários e custos totais correspondentes.

Esses custos unitários multiplicados pelos coeficientes correspondentes, constituem os custos de cada um dos serviços componentes da obra.

A composição do preço unitário é detalhada por meio de todos os serviços e atividades a serem realizados, incluindo os preços dos insumos, materiais, mão de obra e índices de produtividade.

5 METODOLOGIA

5.1 Estratégia da Pesquisa

Neste tópico, foram apresentadas a classificação da pesquisa, os métodos de levantamento dos dados e a forma como estes foram organizados para análise.

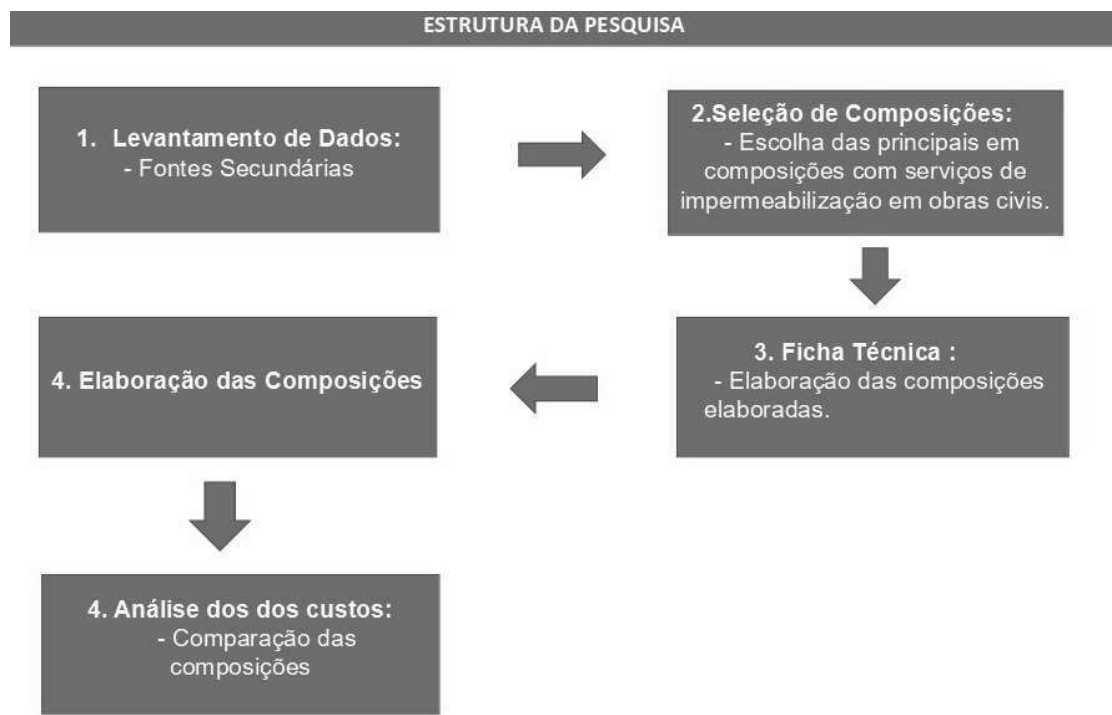
5.2 Estrutura da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas principais:

- Levantamento de dados de fontes secundárias previsto para acontecer dentro do referencial teórico;
- Busca de composições de custo unitário com os produtos disponíveis no bancos de dados;
- Elaboração de composições de custo unitário com os produtos disponíveis no mercado para as marcas MC, OTTO e Sika;
- Foi analisado os custos desses serviços comparando com as composições disponibilizadas nos bancos de dados referenciados;

A figura a seguir representa o delineamento metodológico deste estudo:

Figura 04 - Estrutura da Pesquisa



Fonte: Autoria Própria

5.3 Levantamento de dados

As fontes de pesquisa utilizadas para o levantamento de dados foram as normas técnicas, bancos de dados e fichas técnicas dos materiais selecionados. Para a análise comparativa foram

selecionados três fabricantes: MC Bauchemie, Sika e Otto, cujos produtos apresentam certificações de qualidade e conformidade com normas nacionais e internacionais.

A escolha da marca utilizada se fundamentou além de possuir certificados pela ISSO 9001(Gestão da Qualidade), o fato de os produtos serem utilizados com na região.

Para a seleção dos bancos de dados foi usado o SINAPI, que é a referência nacional utilizada para a precificação de serviços de engenharia em contratos de obras públicas, servindo como base para a elaboração de orçamentos de órgãos governamentais e privados. O ORSE e SEDOP são bancos regionais que refletem o processo construtivo local e são atualizados com insumos do SINAPI, adaptando-se às condições específicas de cada região, usados também para complementar as informações das composições escolhidas.

5.4 Seleção de Composições e Materiais:

A seleção das composições foi realizada considerando a base química dos materiais: cimentícias, asfálticas e poliméricas além da disponibilidade de composições para os serviços de impermeabilização nos bancos de dados.

O quadro 6 mostra as composições escolhidas, sua categoria e a solicitação da água que cada impermeabilização é exposta.

Quadro 6 – Composições de custo unitário

Categoria	Código	F	Composição	Valor	Unidade
Cimentícias	98562	Sinapi Dez/ 2024	Impermeabilização de superfície com argamassa de cimento e areia, com aditivo	R\$ 48,56	m ²
	98555	Sinapi Dez/ 2024	Impermeabilização de superfície com argamassa polimérica	R\$ 33,78	m ²
	80678	Sedop Dez/2024	Impermeabilização com bicomponente semiflexível	R\$ 58,24	m ²
Asfálticas	98557	Sinapi Dez/2024	Impermeabilização de superfície com emulsão asfáltica	R\$ 45,25	m ²
	98546	Sinapi Dez/ 2024	Impermeabilização de superfície com manta asfáltica, uma camada, incluindo aplicação de primer asfáltico	R\$ 120,00	m ²
	10027	Orse Dez/2024	Impermeabilização com asfalto elastomérico com armação de véu de poliéster, incluindo primer (para fundação)	R\$ 127,98	m ²

Poliméricas	98555	Sinapi Dez/ 2024	Impermeabilização de superfície com membrana à base de resina acrílica	R\$ 33,78	m ²
	98553	Sinapi Dez/2024	Impermeabilização de superfície com membrana à base de poliuretano	R\$ 214,33	m ²

Fonte: Autoria Própria

3.5 Elaboração das Composições

A elaboração das composições de custo unitário foi realizada com base nos materiais selecionados dos fabricantes MC Bauchemie, Sika e Otto Baumgart (Vedacit).

Para encontrar o índice da composição foi realizada uma pesquisa nas fichas técnicas dos materiais selecionados. Na figura 5, um exemplo de ficha técnica do insumo utilizado, o impermeabilizante, rígido, monocomponente, à base de cimento e polímero em pó, o MC-Proof 100 Argamassa polimérica rígida.

Figura 5 – Ficha técnica MC – Proof 100

Dados Técnicos*		
Característica	Valor	Observações
Densidade (argamassa fresca)	2,0 kg/L	NBR 13278/05
Tempo de trabalhabilidade	30 minutos	20 °C e 85 % de umidade relativa
Tempo de secagem entre demãos	20 a 30 minutos	20 °C e 85 % de umidade relativa
Pressão hidrostática positiva	≥ 0,25 MPa	Atende a NBR 11905/15
Pressão hidrostática negativa	≥ 0,10 MPa	Atende a NBR 11905/15
Aderência	0,71 MPa	Atende a NBR 11905/15
Consumo do produto	1,5 kg/m ²	Umidade → Rendimento: 10 m ²
	2,5 kg/m ²	pressão positiva → Rendimento: 6 m ²
	3,0 kg/m ²	pressão negativa → Rendimento 5 m ²
Espessura recomendada	1,0 mm	mínimo por demão/camada
	2,0 mm	máxima por demão/camada
	4,0 mm	máxima total
Adição de água	3,0 l/saco	aplicação argamassada
	3,5 l/saco	aplicação por pintura
Proporção de mistura (partes em peso)	100 / 20 a 24	Pó / água
Condições de aplicação	≥ 5 °C ≤ 35 °C	temperatura ambiente

Fonte: Mc-bauchemie

Para o cálculo do custo unitário foi considerado:

- Preço do material por kg ou litro, conforme cotação de mercado.

- Custo da mão de obra especializada, baseado nas composições do SINAPI.

A Tabela 1 apresenta um exemplo do cálculo do custo unitário para uma das composições.

Tabela 1 – Composição com material da MC

COMPOSIÇÃO MC 3		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, 2 DEMÃOS.				R\$ 149,79
SINAPI	Código	Descrição	Unid	Valor Unt.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19,37	0,1286	R\$ 2,49
I	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	24,99	0,5703	R\$ 14,25
Insumo mc		Tela MC - TopMesh	m	8,62	1	R\$ 8,62
Insumo mc		MC-Proof DF 9 - Membrana a base de Resina Acrílica	KG	44,35	3	R\$ 133,05

Fonte: Autoria própria

5.4.1 Composições de custo unitário apresentadas de forma sintética

Foram elaboradas composições com Aditivo Impermeabilizante, membranas acrílicas, mantas asfálticas, argamassas poliméricas, membranas a base de poliuretano, emulsão asfáltica e asfalto elastomérico, conforme quadro 7.

Quadro 7 – Quadro de composições de custo unitário por fabricante

Composição com produtos MC			
COMPOSIÇÃO MC 1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE MC PROOF 100 -	m²	R\$ 61,87
COMPOSIÇÃO MC 2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, MC PROOF DF 9.	m²	R\$ 179,22
COMPOSIÇÃO MC 3	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, MC MANTA TP III) UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.	m²	R\$ 101,18
COMPOSIÇÃO MC 4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA, MC PROOF 100.	m²	35,32
COMPOSIÇÃO MC 5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE POLIURETANO, MC PROOF 2200.	m²	R\$ 255,65
COMPOSIÇÃO MC 6	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ASFALTO ELASTOMÉRICO, MC PROOF 900.	m²	R\$ 170,92
Composição com produtos Sika			

Composição sika 1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO SIKA 1® - Aditivo líquido impermeabilizante para argamassa.	m²	R\$ 54,04
Composição sika 2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM - EMULSÃO ASFALTICA, Igol®-2 - Emulsão de asfalto disperso em água, monocomponente, pronta para uso.	m²	R\$ 41,84
Composição sika 3	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA ACRILICA, Baucryl Vedafriso®, IMPERMEABILIZAÇÃO DE JUNTAS E FRISOS EM FACHADAS.	m²	R\$ 55,73
Composição sika 4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA SIKA OS EL TIPO II, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.	m²	R\$ 118,71
Composição sika 5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE POLIURETANO, Sikalastic® - 612.	m²	R\$ 204,37
Composição sika 6	Impermeabilização com asfalto elastomérico Igol®-75 diluído em solventes para impermeabilização.	m²	R\$ 106,13
Composição com produtos Otto - Vedacit			
COMPOSIÇÃO 1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE VEDACIT	m²	R\$ 51,49
COMPOSIÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM NEUTROL VEDACIT, 2 DEMÃOS. AF_09/2023	m²	R\$ 62,06
COMPOSIÇÃO 3	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, VEDACIT VEDAPREN FAST.	m²	R\$ 60,11
COMPOSIÇÃO 4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM VEDACIT MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.	m²	R\$ 100,97
COMPOSIÇÃO 5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMERICA, VEDACIT VEDATOP FLEX.	m²	R\$ 47,12

Fonte: Autoria Própria

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Análise das composições

As composições de custo unitário para o serviço de impermeabilização estão descritas de maneira genérica nos bancos de dados, aonde não há uma especificação detalhada dos insumos., conforme exemplo da tabela 2.

Tabela 2 – Impermeabilização com bicomponente semiflexível

Composição	80678	Impermeabilização com bicomponente semiflexível	m ²			58,24
SEDOP	Código	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição Auxiliar	280026	servente com encargos complementares	h	0,2	R\$ 20,54	R\$ 4,10
Composição Auxiliar	280024	pintor com encargos complementares	h	0,4	R\$ 27,05	R\$ 10,82
Insumo	I00009	Revestimento impermeabilizante bicomponente semiflexível	kg	3	14,44	43,32

Fonte: Autor

6.2 Impermeabilizantes normatizados

Durante o levantamento de dados foi constatado que não há composições específicas para determinados materiais, como poliureia e manta PVC. Além disso, observou-se que os materiais utilizados em impermeabilização nem todos possuem normas técnicas específicos foram descritas no Quadro 8.

Quadro 8 – Impermeabilizantes normatizados no Brasil

Classificação dos impermeabilizantes (NBR 9575:2010)	
Classes	Norma
Cimentícios	
Argamassa com aditivo impermeabilizante (argamassa impermeável)	ABNT NBR 16072:2012
Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização	ABNT NBR 11905:2015
Asfálticos	
Membrana de asfalto modificado sem adição de polímero;	ABNT NBR 9910:2017
Membrana de asfalto elastomérico para impermeabilização	ABNT NBR 13121:2009
Membrana de emulsão asfáltica	ABNT NBR 9685:2005
Manta asfáltica para impermeabilização	ABNT NBR 9952:2014
Poliméricos	
Membrana elastomérica de isobutileno isopreno (IIR) em solução para impermeabilização	ABNT NBR 15460:2007
Membrana elastomérica de estilenobutadieno estireno (SBS)	EN 13707:2013 /EN 14695:2010
Membrana de poliuretano para impermeabilização	ABNT NBR 15487:2007
Membrana de poliuretano com asfalto	ABNT NBR 15414:2006
Membrana de poliureia	-

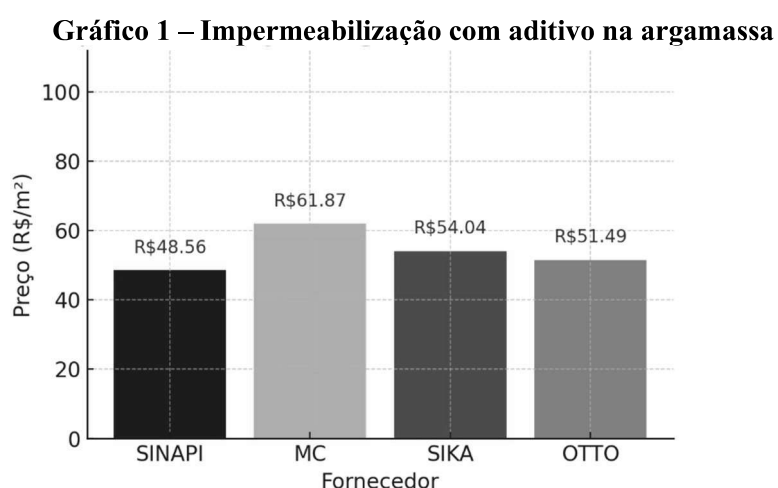
Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento	ABNT NBR 15885:2010
Membrana acrílica para impermeabilização	ABNT NBR 13321:2008
Membrana epoxídica	-
Manta de acetato de etilvinila (EVA)	-
Manta de policloreto de vinila (PVC)	ABNT NBR 9690:2007
Manta termoplástica de polietileno de alta densidade (PEAD)	ABNT NBR 15352:2006
Manta elastomérica de Etileno-propileno-dieno- monômero (EPDM)	ABNT NBR 11797:1992

Fonte: Autoria Própria

6.3 Comparação do custo

A comparação entre os custos unitários das composições constatadas nos bancos de dados e que foram selecionadas composições criadas neste estudo revelou diferenças em relação ao custo. Como mostrado nos gráficos, os custos unitários das composições das marcas MC Bauchemie, Sika e Otto Baumgart (Vedacit) foram comparados com os valores do SINAPI.

No gráfico 1, para os serviços de impermeabilização com aditivo na argamassa, apresentaram diferentes custos entre as marcas e o SINAPI com um pequeno desvio da média. A composição da MC custa 27,51% a mais do valor adotado pelo SINAPI, de R\$ 48,56 /m². A Sika e a Otto apresentaram similares comparadas ao SINAPI, com uma margem de 11,29% e 6,03% respectivamente.

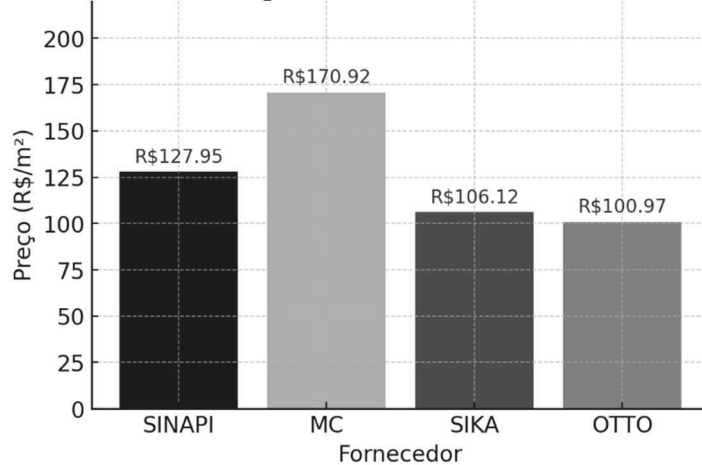


Fonte: Autoria Própria

Em relação ao asfáltico elastomérico o destaque do custo fica com a MC conforme o gráfico 2. O custo do SINAPI é de R\$ 127,95/m². A MC Bauchemie apresentou um custo 33,61% superior (R\$ 170,92/m²) Já a Sika (R\$ 106,12/m²) e a Otto Baumgart (R\$ 100,97/m²)

apresentaram reduções de 17,03% e 21,09%, respectivamente, indicando soluções mais econômicas.

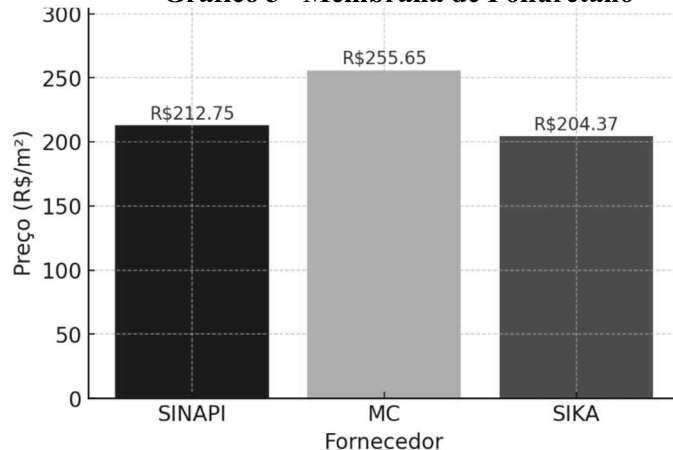
Gráfico 2 – Impermeabilização Asfalto Elastomérico



Fonte: Autoria Própria

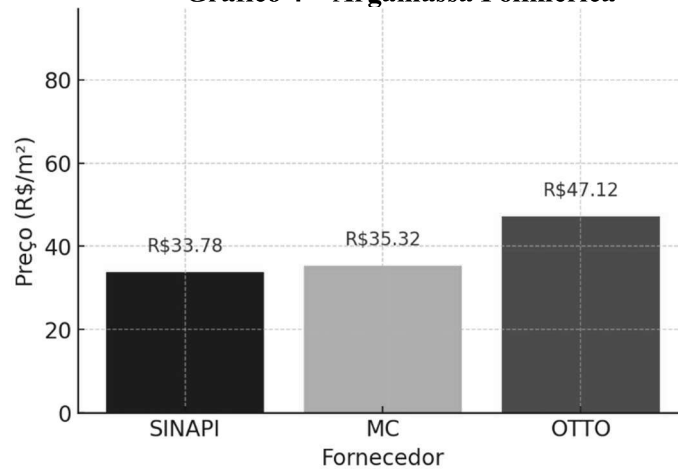
No gráfico 3 a membrana de poliuretano, os custos entre o SINAPI e a SIKA apresentaram uma diferença menor que 5%. A membrana de poliuretano com um custo no SINAPI de R\$ 212,75/m², enquanto a MC Bauchemie um valor de 20,17% superior (R\$ 255,65/m²).

Gráfico 3 –Membrana de Poliuretano



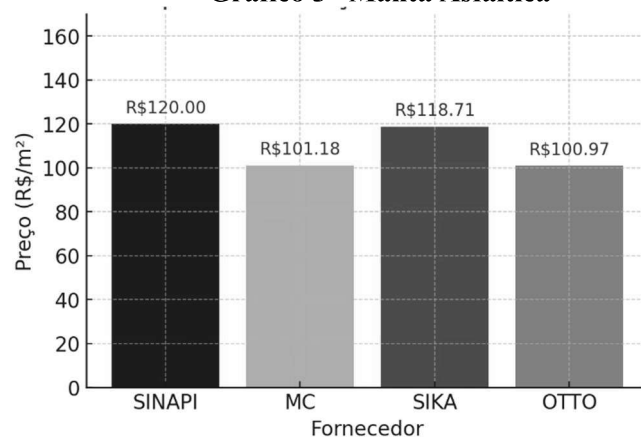
Fonte: Autoria Própria

No que tange a argamassa polimérica o destaque de maior custo foi para o fabricante OTTO, conforme o gráfico 4. O SINAPI apresentou um custo de R\$ 33,78/m². A MC Bauchemie um custo 4,57% maior, com R\$ 35,32/m². Já a Otto Bauchemie o custo foi 39,49% maior que o do SINAPI.

Gráfico 4 – Argamassa Polimérica

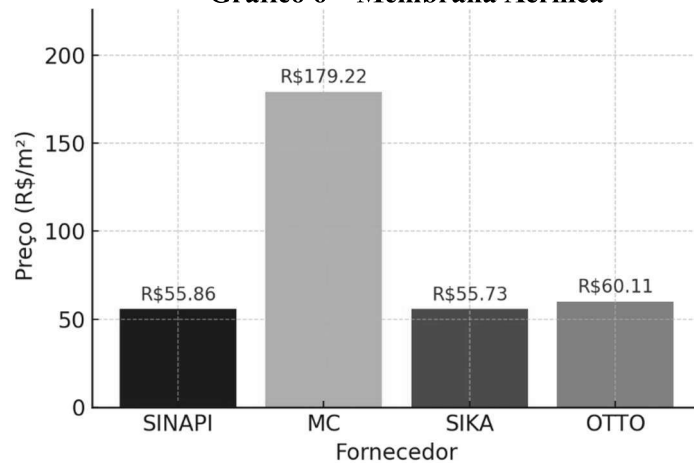
Fonte: Autoria Própria

A manta asfáltica é um dos tipos de impermeabilização mais executadas. A MC Bauchemie e Otto apresentaram um custo similar, com 15,66% menor comparado ao SINAPI (120,00/m²). A Sika apresentou valor similar com o SINAPI, tendo 1,08% de redução apenas.

Gráfico 5 – Manta Asfáltica

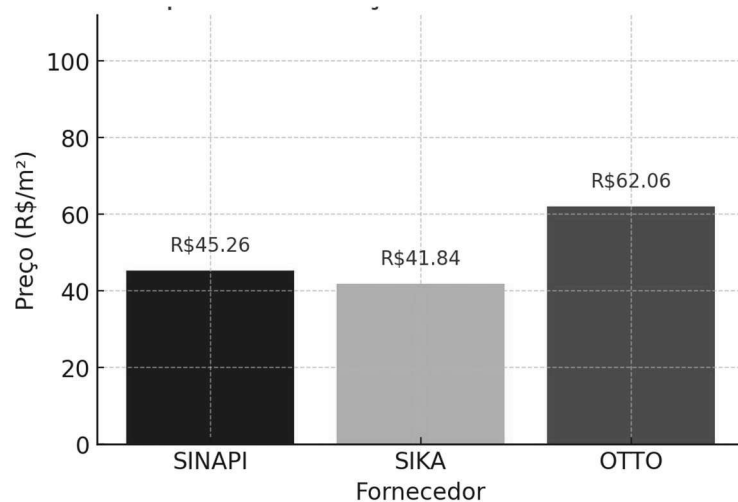
Fonte: Autoria Própria

A membrana acrílica, impermeabilização que está tomando destaque no mercado, o custo do SINAPI é de R\$ 55,86/m² para a membrana acrílica, enquanto a MC Bauchemie com um valor 220,76% superior, com R\$ 179,22/m². Essa grande variação pode indicar um produto com maior desempenho e durabilidade, sendo a escolha para aplicações que exigem elevada resistência a intempéries e proteções contra Raios UV.

Gráfico 6 – Membrana Acrílica

Fonte: Autoria Própria

A emulsão asfáltica, no gráfico 7, verifica se que os insumos SIKA possui o menor custo, com redução de 7,55% em relação ao SINAPI. O valor da Otto é o mais elevado, com 37,12% maior que o SINAPI.

Gráfico 7 – Emulsão Asfáltica

Fonte: Autoria Própria

Os resultados indicam que há variação nos custos entre as marcas. A marca MC apresenta os preços mais elevados, enquanto SIKA e OTTO possuem valores semelhantes comparados ao SINAPI. Para escolha do fornecedor deve ser observada a tecnologia aplicada, eficiência dos materiais, facilidade na execução e durabilidade, não somente o custo.

É válido reforçar a importância de um planejamento detalhado para a escolha dos sistemas de impermeabilização, visto que para a correção da falta desse sistema os valores

podem chegar a 15% da obra. Composições mais detalhadas e ajustadas à realidade dos projetos podem gerar economia e aumentar a vida útil das construções.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16072:2012: Argamassa com aditivo impermeabilizante (argamassa impermeável). 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11905:2015: Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização. 2015.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9685:2005: Membrana de emulsão asfáltica. 2005.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9952:2014: Manta asfáltica para impermeabilização. 2014.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15487:2007: Membrana de poliuretano para impermeabilização. 2007.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13321:2008: Membrana acrílica para impermeabilização. 2008.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9690:2007: Manta de policloreto de vinila (PVC). 2007.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575:2010: Impermeabilização - Seleção e Projeto. Manuais, Projetos, Pesquisas de Engenharia Civil.

MATTOS, Aldo Dórea. Como preparar orçamentos de obras. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MC BAUCHEMIE. Manual Técnico de Impermeabilização. São Paulo, 2023. Disponível em: https://www.mcbauchemie.com.br/assets/Brasil/Downloads/Folder%20Edificac%CC%A7o%CC%83es%20-%202023_WEB.pdf. Acesso em: 03 de dezembro, 2024.

SIKA. Guia de Aplicação de Membranas Impermeabilizantes. São Paulo, 2024.

VEDACIT. Porcentagem de investimentos na impermeabilização de edificações. Relatório Técnico Vedacit, São Paulo, 2016.

VEDACIT. Manual técnico de impermeabilização de estruturas. 5º ed. Disponível em: <http://www.vedacit.com.br/>. Acesso em: 24 nov. 2024.

BARBOSA, Rafael Madeira Estevam. *Patologia da impermeabilização de edificações: aspectos técnicos e metodológicos*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://periodicos.famig.edu.br/index.php/parametrica/article/download/296/221>. Acesso em: 10 dez. 2025.

IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização. *A importância de impermeabilização na construção civil. Uma revisão*. 2023. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/impermeabilizacao-naconstrucao>. Acesso em: 15 dez. 2025.

MAGALHÃES, Bruno. *Sistemas de impermeabilização na construção civil: métodos executivos*. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/28508/1/impermeabilizacaometodosexecutivos.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MARINHO, Renan. *A importância dos sistemas de impermeabilização e suas principais técnicas*. 2016. Disponível em: <https://civilizacaoengenharia.wordpress.com/2016/02/02/aimportancia-dos-sistemas-de-impermeabilizacao-e-suas-principais-tecnicas/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

POZZOBON, V. *Sistemas de impermeabilização na construção civil: caracterização, importância e métodos de execução*. 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/86512048/Sistemas_De_Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o_Na_Constru%C3%A7%C3%A3o_Civil_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o_Import%C3%A2ncia_e_M%C3%A9todos_De_Execu%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 5 dez. 2024.

QUINI, L. *Avaliação da transferência de fissuras em sistemas de impermeabilização aderidos*. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8661114>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SANTOS, D. H. *Sistema de impermeabilização: estudo do procedimento de execução em uma obra no município de Juazeiro do Norte*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, 2016. Disponível em:

https://wiki.urca.br/dcc/lib/exe/fetch.php?media=sistema_de_impermeabilizacao.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.

SIQUEIRA, Vivian. *Impermeabilização em obras de construção civil: estudos de casos, patologias e correções*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4640/1/TCC%20-%20VIVIAN%20DE%20SIQUEIRA%20.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2024

ANEXO

COMPOSIÇÕES PARA SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRAS CIVIS							
COMPOSIÇÃO MC 1		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE MC PROOF 100 -		m²			R\$ 61,87
		Indicado para reservatórios enterrados, sujeitas a pressão hidrostática positiva e negativa, pisos sobre o solo, baldrame e fundações.					
		Descrição	Tipo	Und	Valor Unit	Quant.	Total
SINAPI	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M2		0,02	771,04	15,42
SINAPI	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,9897	24,79	24,53
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,2232	18,66	4,16
Insumo mc		MC-Proof 100 – Argamassa Impermeabilizante Monocomponente	Materia	KG	4,44	4	R\$ 17,76
Insumo mc							
COMPOSIÇÃO MC 2		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, MC PROOF DF 9.		m²			R\$ 179,22
		Indicado para áreas internas como cozinhas, banheiros, lavanderias e paredes de drywall.					
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1286	R\$ 2,49
I	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,5703	R\$ 14,25
Insumo mc		MC-Proof DF 9 - Membrana a base de Resina Acrílica		KG	54,16	3	R\$ 162,48
COMPOSIÇÃO MC 3		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, MC MANTA TP III) UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.		m²			R\$ 101,18
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,2102	4,07
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,9324	23,30
I	00004226	GAS DE COZINHA - GLP		KG	9,67	0,26	R\$ 2,51
Insumo mc		MC Manta Primer		m	23,61	0,4	R\$ 9,44
Insumo mc		MC-Manta TP III (4mm)		m	62	1,15	R\$ 71,30
COMPOSIÇÃO MC 4	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA, MC PROOF 100.		m²			35,32
		Indicado para reservatórios enterrados, sujeitas a pressão hidrostática positiva e negativa, pisos sobre o solo, baldrame e fundações.					
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1362	2,63
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,6039	15,09
Insumo	00000135	MC-PROOF 100	Materia	KG	4,4	4	17,6
COMPOSIÇÃO MC 5		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE POLIURETANO, MC PROOF 2200.		m²			R\$ 255,65
		Áreas sujeitas a movimentação térmica e estrutural, como lajes, piscinas, reservatórios e floreiras.					
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1124	2,17
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,4983	12,45
insumo mc		Tela de poliéster MC-TopMesh 280 P		m2	5,5	1	5,5
insumo mc		MC-Proof 2200		kg	78,51	3	R\$ 235,53
COMPOSIÇÃO MC 7		IMPERMEABILIZAÇÃO COM ASFALTO ELASTOMÉRICO, MC PROOF 900.		m²			R\$ 170,92
ORSE	Código	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Insumo mc		MC-Proof 900 EL		kg	4	40	R\$ 160,00
SINAPI	04750I	Pedreiro (horista)		h	0,5	9	R\$ 4,50
SINAPI	6111	Servente de obras (horista)		h	1	6,42	R\$ 6,42

COMPOSIÇÕES PARA SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRAS CIVIS							
COMPOSIÇÃO 1		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO SIKÁ 1® - Aditivo líquido impermeabilizante para argamassa.		M2			R\$ 54,04
		Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
SINAPI	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019		M2	0,02	771,04	15,42
SINAPI	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,9897	24,79	24,53
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,2232	18,66	4,16
Insumo sika		ImperSika® - Aditivo líquido impermeabilizante para argamassa	Material	kg	9,93	1,00	R\$ 9,93
COMPOSIÇÃO 2		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM - EMULSÃO ASFÁLTICA, Igol®-2 - Emulsão de asfalto disperso em água, monocomponente, pronta para uso.		M2			R\$ 41,84
	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
SINAPI	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,0969	R\$ 1,88
SINAPI	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,4299	R\$ 10,74
Insumo sika		Sika MultiSeal Primer		L	25	0,3	7,5
Insumo sika		SIKA® IGOL® 2 - EMULSÃO ASFÁLTICA DE BASE AQUOSA		L	21,72	1	R\$ 21,72
COMPOSIÇÃO 3		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA ACRILICA, Baucryl Vedafriso®, IMPERMEABILIZAÇÃO DE JUNTAS E FRISOS EM FACHADAS.					R\$ 55,73
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1286	R\$ 2,49
I	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,5703	R\$ 14,25
Insumo sika		Baucryl Vedafrison		kg	32,49	1,2	R\$ 38,99
COMPOSIÇÃO 4		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA SIKÁ OS EL TIPO II, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.		m²			R\$ 118,71
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,2102	4,07
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,9324	23,30
I	00004226	GAS DE COZINHA - GLP		KG	9,67	0,26	R\$ 2,51
Insumo sika		Sika® Igol® Primer		I	20,83	0,4	8,332
Insumo sika		Sika® Manta PS EL Tipo II 4 mm		m2	70	1,15	R\$ 80,50
COMPOSIÇÃO 5		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE POLIURETANO, Sikalastic® -612.		m²			R\$ 204,37
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1124	2,17
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,4983	12,45
insumo sika		Sikalastic® -612 - membrana líquida de poliuretano		kg	75,9	2,5	189,75
COMPOSIÇÃO 7		Impermeabilização com asfalto elastomérico Igol®-75 diluído em solventes para impermeabilização.		m²			R\$ 106,13
ORSE	Código	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Insumo mc		Sika Igol® 2 -		kg	3,5	18,86	R\$ 66,01
Insumo mc		Sika® Tela- véu de poliéster		m2	1	19,2	R\$ 19,20
Insumo mc		Sika Igol® Primer		I	0,5	19,99	R\$ 10,00
SINAPI	04750I	Pedreiro (horista)		h	0,5	9	R\$ 4,50
SINAPI	6111	Servente de obras (horista)		h	1	6,42	R\$ 6,42

COMPOSIÇÃO 1		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE VEDACIT			M2		R\$ 51,49
		Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
SINAPI	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019		M2	0,02	771,04	15,42
SINAPI	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,9897	24,79	24,53
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,2232	18,66	4,16
Otto - vedacit		aditivo vedacit	Material	I	13,41	0,55	R\$ 7,38
COMPOSIÇÃO		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM NEUTROL VEDACIT, 2 DEMÃOS. AF_09/2023			M2		R\$ 62,06
	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
SINAPI	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,0969	R\$ 1,88
SINAPI	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,4299	R\$ 10,74
Otto - vedacit		Neutrol - tinta asfáltica impermeabilizante		I	49,44	1	R\$ 49,44
COMPOSIÇÃO 3		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, VEDACIT VEDAPREN FAST.					R\$ 60,11
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1286	R\$ 2,49
I	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,5703	R\$ 14,25
Otto - vedacit		vedacit vedapren fast		KG	28,91	1,5	R\$ 43,37
COMPOSIÇÃO 4		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM VEDACIT MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM.			m²		R\$ 100,97
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,2102	4,07
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,9324	23,30
I	00004226	GAS DE COZINHA - GLP		KG	9,67	0,26	R\$ 2,51
		primer asfáltico		I	19,03	0,3	R\$ 5,71
Otto - vedacit		Vedacit Manta Asfáltica		m	56,85	1,15	R\$ 65,38
COMPOSIÇÃO 5		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA, VEDACIT VEDATOP FLEX.			m²		R\$ 47,12
SINAPI	Código	Descrição	Tipo	Und	Valor Unit.	Quant.	Total
C	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	19,37	0,1362	2,63
C	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	24,99	0,6039	15,09
Otto - vedacit		Vedacit Vedatop Flex		kg	10,5	2,8	29,4