



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

AMANDA ANDRADE DA COSTA

**ESTUDO DE CASO NO APRIMORAMENTO DE EXTRAÇÃO DE
QUANTITATIVOS DO REVIT COM PROGRAMAÇÃO VISUAL
COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE ROTINAS**

Recife
2023

AMANDA ANDRADE DA COSTA

**ESTUDO DE CASO NO APRIMORAMENTO DE EXTRAÇÃO DE
QUANTITATIVOS DO REVIT COM PROGRAMAÇÃO VISUAL
COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE ROTINAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil e
Ambiental da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador (a): Rachel Perez Palha

Recife
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Costa, Amanda Andrade da.

Estudo de caso no aprimoramento de extração de quantitativos do revit com programação visual computacional através de rotinas / Amanda Andrade da Costa. - Recife, 2023.

96 p. : il., tab.

Orientador(a): Rachel Perez Palha

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Extração de quantitativos. 2. BIM. 3. Revit. 4. Dynamo. 5. Automação. 6. Otimização. I. Palha, Rachel Perez. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

AMANDA ANDRADE DA COSTA

**ESTUDO DE CASO NO APRIMORAMENTO DE EXTRAÇÃO DE
QUANTITATIVOS DO REVIT COM PROGRAMAÇÃO VISUAL
COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE ROTINAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil e
Ambiental da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheira Civil.

Aprovado em: 03/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rachel Perez Palha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Bruna Brito Liberal (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

MSc. Claudia Rafaela Saraiva De Melo Simoes Nascimento (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer do fundo do meu coração a Deus, aos meus queridos amigos, à minha amada família e à minha dedicada professora orientadora por estarem ao meu lado ao longo desta jornada acadêmica.

A Deus, dedico minha mais profunda gratidão. Sua orientação e força me sustentaram em cada passo desta jornada. Suas bênçãos e inspiração foram a fonte da minha perseverança, e a Ele agradeço por cada conquista alcançada.

À minha amada família, minha mãe Aparecida, meu pai Arnóbio e meu irmão Augusto, minha gratidão é eterna. Seu amor, apoio incondicional e crença em mim foram meu maior incentivo. Cada conquista alcançada é compartilhada com vocês.

Aos meus amigos de faculdade e de estágio, cuja amizade e apoio foram como um abraço constante, agradeço por estarem ao meu lado. Suas palavras de incentivo, noites de estudo juntos e momentos compartilhados fizeram esta jornada muito mais significativa.

À minha estimada professora orientadora Rachel, expresso minha sincera gratidão. Sua orientação sábia e dedicação incansável foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas palavras de sabedoria, paciência e apoio constante foram uma bússola que me guiou na busca do conhecimento.

Esta jornada de pesquisa e descoberta não teria sido a mesma sem cada um de vocês.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

RESUMO

A extração precisa de quantitativos em projetos de construção é fundamental para o planejamento, controle de custos e gestão eficiente de recursos. O Revit, uma ferramenta BIM, é comumente usado para essa extração. O Dynamo, uma ferramenta de programação visual, oferece soluções para aprimorar esse processo. A combinação do Revit com o Dynamo oferece melhorias substanciais na extração de quantitativos. O Revit é eficiente na extração de quantitativos devido à sua capacidade de criar modelos 3D detalhados e precisos. No entanto, erros podem ocorrer, decorrentes da interpretação de propriedades dos elementos, limitações do software ou configurações inadequadas. Uma solução para este problema é utilizar rotinas personalizadas e automatizadas criadas no Dynamo. Essas rotinas incorporam lógicas e filtros específicos, assegurando extrações mais precisas e confiáveis. Foram criadas rotinas personalizadas no Dynamo para automatizar a extração de quantitativos, considerando as necessidades específicas de um projeto usado como estudo de caso. Este estudo de caso concentrou-se em um projeto de construção real, onde as rotinas personalizadas do Dynamo foram implementadas e refinadas para maximizar a precisão e eficiência. Os resultados foram notáveis, com uma redução significativa de erros na extração de quantitativos e relatórios mais claros e organizados.

Palavras-chave: Extração de quantitativos; BIM; Revit; Dynamo; Automação; Otimização.

ABSTRACT

The accurate extraction of quantities in construction projects is crucial for planning, cost control, and efficient resource management. Revit, a BIM tool, is commonly used for this extraction. Dynamo, a visual programming tool, offers solutions to enhance this process. The combination of Revit with Dynamo provides substantial improvements in quantity extraction. Revit is efficient in quantity extraction due to its ability to create detailed and precise 3D models. However, errors can occur, stemming from the interpretation of element properties, software limitations, or incorrect settings. One solution to this problem is to utilize custom automated routines created in Dynamo. These routines incorporate specific logics and filters, ensuring more accurate and reliable extractions. Custom routines were developed in Dynamo to automate quantity extraction, considering the specific needs of a project used as a case study. This case study focused on a real construction project where customized Dynamo routines were implemented and refined to maximize accuracy and efficiency. The results were remarkable, with a significant reduction in errors in quantity extraction and clearer, more organized reports.

Keywords: Quantity Extraction; BIM; Revit; Dynamo; Automation; Optimization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estruturação.....	16
Figura 2 – Pacotes do Dynamo.....	20
Figura 3 – Etapas do processo	25
Figura 4 – Modelo para testes.....	26
Figura 5 – Paredes para teste	29
Figura 6 – Extração pelo Revit.....	30
Figura 7 – Extração pelo Dynamo.....	30
Figura 8 – Extração com Tabela Dinâmica	31
Figura 9 – Rotina de Vedação: Parte 1	33
Figura 10 – Rotina de Vedação: Parte 2	34
Figura 11 – Rotina de Vedação: Parte 3.....	34
Figura 12 – Rotina de Vedação: Parte 4.....	35
Figura 13 – Rotina de Vedação: Parte 5	35
Figura 14 – Rotina de Marcação: Parte 1	36
Figura 15 – Rotina de Marcação: Parte 2	36
Figura 16 – Rotina de Marcação: Parte 3	37
Figura 17 – Rotina de Marcação: Parte 4	37
Figura 18 – Rotina de Marcação: Parte 5	38
Figura 19 – Rotina de Marcação: Parte 6	38
Figura 20 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 1	39
Figura 21 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 2	39
Figura 22 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 3	40
Figura 23 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 4	40
Figura 24 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 5	40
Figura 25 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 6	41
Figura 26 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 7	41
Figura 27 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 8	42
Figura 28 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 1	42
Figura 29 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 2.....	43
Figura 30 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 3.....	43
Figura 31 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 4.....	44
Figura 32 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 5.....	44
Figura 33 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 6.....	44

Figura 34 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 7	45
Figura 35 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 1	45
Figura 36 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 2	46
Figura 37 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 3	46
Figura 38 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 4	46
Figura 39 – Rotina de Impermeabilização: Parte 1	47
Figura 40 – Rotina de Impermeabilização: Parte 2	47
Figura 41 – Rotina de Impermeabilização: Parte 3	48
Figura 42 – Rotina de Impermeabilização: Parte 4	48
Figura 43 – Rotina de Impermeabilização: Parte 5	49
Figura 44 – Rotina de Impermeabilização: Parte 6	49
Figura 45 – Rotina de Impermeabilização: Parte 7	50
Figura 46 – Rotina de Forro: Parte 1	50
Figura 47 – Rotina de Forro: Parte 2	51
Figura 48 – Rotina de Forro: Parte 3	51
Figura 49 – Rotina de Tabica: Parte 1	52
Figura 50 – Rotina de Tabica: Parte 2	52
Figura 51 – Rotina de Tabica: Parte 3	53
Figura 52 – Rotina de Rodapé: Parte 1	54
Figura 53 – Rotina de Rodapé: Parte 2	54
Figura 54 – Rotina de Janelas: Parte 1	55
Figura 55 – Rotina de Janelas: Parte 2	55
Figura 56 – Rotina de Portas: Parte 1	56
Figura 57 – Rotina de Portas: Parte 2	56
Figura 58 – Rotina de Portas: Parte 3	57
Figura 59 – Rotina de Corrimão e Guarda-Corpo: Parte 1	58
Figura 60 – Rotina de Corrimão e Guarda-Corpo: Parte 2	58
Figura 61 – Rotina de Granitos: Parte 1	59
Figura 62 – Rotina de Granitos: Parte 2	59
Figura 63 – Rotina de Granitos: Parte 3	60
Figura 64 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 1	60
Figura 65 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 2	61
Figura 66 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 3	61
Figura 67 – Rotina de Paisagismo: Parte 1	62

Figura 68 – Rotina de Paisagismo: Parte 2.....	62
Figura 69 – Rotina de Paisagismo: Parte 3.....	63
Figura 70 – Rotina de Telhado: Parte 1.....	63
Figura 71 – Rotina de Telhado: Parte 2.....	64
Figura 72 – Rotina de Telhado: Parte 3.....	64
Figura 73 – Extração Final	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de erros.....	30
Quadro 2 – Extração Antiga de Vedação	67
Quadro 3 – Extração com Dynamo de Vedação.....	68
Quadro 4 – Extração Antiga de Marcação.....	69
Quadro 5 – Extração com Dynamo de Marcação.....	70
Quadro 6 – Extração Antiga de revestimento de parede – Parte 1	71
Quadro 7 – Extração Antiga de revestimento de parede – Parte 2	72
Quadro 8 – Extração com Dynamo de revestimento de parede	73
Quadro 9 – Extração Antiga de revestimento de fachada	74
Quadro 10 – Extração com Dynamo de revestimento de fachada.....	75
Quadro 11 – Extração Antiga de revestimento de piso	76
Quadro 12 – Extração com Dynamo de revestimento de piso	76
Quadro 13 – Extração Antiga de impermeabilização de parede	77
Quadro 14 – Extração Antiga de impermeabilização de piso	77
Quadro 15 – Extração com Dynamo de impermeabilização	78
Quadro 16 – Extração Antiga de forro	79
Quadro 17 – Extração com Dynamo de granito	79
Quadro 18 – Extração Antiga de tabica.....	80
Quadro 19 – Extração com Dynamo de tabica	80
Quadro 20 – Extração Antiga de rodapé	80
Quadro 21 – Extração com Dynamo de rodapé.....	81
Quadro 22 – Extração Antiga de janelas	81
Quadro 23 – Extração com Dynamo de janelas	82
Quadro 24 – Extração Antiga de portas.....	83
Quadro 25 – Extração com Dynamo de portas.....	84
Quadro 26 – Extração Antiga de corrimão e guarda-corpos	85
Quadro 27 – Extração com Dynamo de corrimão e guarda-corpos	85
Quadro 28 – Extração Antiga de granito	86
Quadro 29 – Extração com Dynamo de granito	86
Quadro 30 – Extração Antiga de peças hidrossanitárias	87
Quadro 31 – Extração com Dynamo de peças hidrossanitárias.....	87
Quadro 32 – Extração Antiga de paisagismo	88
Quadro 33 – Extração com Dynamo de paisagismo.....	88

Quadro 34 – Extração Antiga de telhado.....	88
Quadro 35 – Extração com Dynamo de telhado.....	88

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	BIM.....	17
2.2	REVIT.....	18
2.3	PROGRAMAÇÃO VISUAL.....	18
2.4	DYNAMO	19
2.4.1	Pacotes.....	20
2.5	QUANTITATIVOS	21
2.5.1	Extração em planilhas	21
2.5.2	Método Tradicional	22
2.5.3	Extração pelo Revit.....	23
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	MODELO PARA TESTES	26
3.2	PADRONIZAÇÃO	27
3.3	ROTINAS	28
3.4	TESTE DAS ROTINAS ESPECIAIS	28
3.5	CRIAÇÃO DA TABELA DINÂMICA	31
4	ESTUDO DE CASO	33
4.1	ROTINAS CRIADAS.....	33
4.1.1	Vedação.....	33
4.1.2	Marcação	35
4.1.3	Revestimento de parede.....	39
4.1.4	Revestimento de fachada.....	42
4.1.5	Revestimento de piso	45
4.1.6	Impermeabilização.....	46

4.1.7	Forro	50
4.1.8	Tabica.....	51
4.1.9	Rodapé	53
4.1.10	Janelas.....	54
4.1.11	Portas	55
4.1.12	Corrimão e Guarda-corpo	57
4.1.13	Granitos	58
4.1.14	Peças Hidrossanitárias	60
4.1.15	Paisagismo	61
4.1.16	Telhado	63
4.1.17	Extração Final.....	64
4.2	TREINAMENTO DO SETOR	65
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
5.1	VEDAÇÃO	66
5.2	MARCAÇÃO	68
5.3	REVESTIMENTO DE PAREDE	71
5.4	REVESTIMENTO DE FACHADA	74
5.5	REVESTIMENTO DE PISO.....	75
5.6	IMPERMEABILIZAÇÃO.....	77
5.7	FORRO	79
5.8	TABICA.....	80
5.9	RODAPÉ	80
5.10	JANELAS	81
5.11	PORTAS	82
5.12	CORRIMÃO E GUARDA-CORPO.....	84
5.13	GRANITOS	85
5.14	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	86

5.15	PAISAGISMO	88
5.16	TELHADO.....	88
5.17	DISCUSSÃO	88
5.18	AVALIAÇÃO PELOS SUBSETORES	89
6	CONCLUSÃO.....	91
6.1	LIMITAÇÕES DAS ROTINAS	91
6.2	TRABALHOS FUTUROS	92
	REFERÊNCIAS.....	93

1 INTRODUÇÃO

O processo de levantamento de quantitativos é etapa fundamental no processo de orçamentação de uma obra, tendo em vista que um erro na etapa de levantamento de quantitativos de um projeto pode afetar perigosamente a tomada de decisão das empresas envolvidas, podendo chegar até mesmo a inviabilizar a construção de uma obra (Braga, 2015). Os quantitativos fornecem uma base sólida para estimar os custos dos materiais, mão de obra e demais recursos necessários. Eles permitem que os profissionais da construção tenham uma visão clara e detalhada das quantidades de cada item envolvido no projeto, desde os materiais de construção até os componentes estruturais.

Com o auxílio do Revit é possível utiliza-lo na indústria da construção para a extração de quantitativos devido à sua capacidade de criar modelos em 3D com exatidão, precisão e detalhes precisos. No software BIM, qualquer elemento desenhado é interpretado e, imediatamente, carrega todas as suas informações, isto é, dimensões, materiais, quantitativos e orçamento (Coêlho, 2016).

Embora o Revit seja uma ferramenta poderosa para a extração de quantitativos, é importante destacar que, em certos casos, podem ocorrer erros na extração que podem comprometer a precisão dos resultados. Esses erros podem estar relacionados a questões como a interpretação incorreta das propriedades dos elementos feitas pelo próprio Revit, limitações do próprio software, inconsistências na modelagem ou configurações inadequadas.

No entanto, o Dynamo pode desempenhar um papel fundamental na melhoria desse processo. Os dados extraídos do Revit podem ser manipulados e alterados no Dynamo conforme sua necessidade ou exigência (Elogictech Solutions, 2023). Essas rotinas podem incorporar lógicas e filtros específicos, garantindo uma extração mais precisa e confiável dos quantitativos desejados. Isso permite corrigir erros ou inconsistências na extração dos quantitativos, garantindo resultados mais precisos e confiáveis.

Combinar o poder do Revit com a versatilidade do Dynamo pode resultar em melhorias significativas na extração de quantitativos. A automação oferecida pelo Dynamo reduz a dependência de processos manuais suscetíveis a erros, proporcionando uma maior eficiência no fluxo de trabalho e uma maior confiabilidade nos resultados. Dessa forma, o uso do Dynamo no contexto da extração de quantitativos do Revit pode ajudar a evitar erros comuns e aprimorar a precisão do processo.

1.1 JUSTIFICATIVA

Iniciar um projeto com estimativas precisas de quantidades pode economizar tempo, reduzindo atrasos no projeto decorrentes de fornecimentos de materiais inadequados ou incorretos. Levantamentos de quantidades precisas também agilizam o planejamento do projeto para acelerar as etapas do projeto e a execução do projeto (Tops Marketing, 2023).

A extração manual pode ser uma tarefa muito demorada e tediosa (Alder, 2006). Assim a empresa selecionada como estudo de caso possui um setor ativo na extração de quantitativos dos modelos gerados no Revit, esses quantitativos são utilizados para entrega de clientes ou pelo setor de orçamento e planejamento.

Diante dessa realidade, a abordagem de aprimorar a extração de quantitativos do Revit por meio da programação visual computacional, através da criação de rotinas, se destaca como uma solução promissora, embora a extração de quantitativos pelo Revit seja bastante precisa, ainda há espaço para melhorias de algumas informações.

A escolha desse tema reflete uma estratégia inteligente para superar as limitações inerentes ao processo atual utilizado. Ao utilizar a programação visual, é possível automatizar tarefas repetitivas e complexas, garantindo a precisão dos resultados e aprimorando a eficiência do fluxo de trabalho.

Adicionalmente, as rotinas programadas são desenvolvidas com o propósito de atender às necessidades específicas da empresa e projeto em análise, proporcionando, assim, flexibilidade e adaptabilidade. Isso introduz uma abordagem inovadora para os setores envolvidos na obtenção dos quantitativos, assegurando que as informações essenciais sejam apresentadas de maneira mais clara e precisa, de acordo com suas exigências.

Os benefícios advindos desse aprimoramento são múltiplos e substanciais. Além da notável economia de tempo, a redução dos erros humanos contribui diretamente para a confiabilidade das informações extraídas, resultando em orçamentos mais precisos e planejamentos mais realistas.

1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O presente trabalho tem como objetivo criar rotinas que permitam automatização do levantamento de quantitativos de projetos arquitetônicos no âmbito da organização estudada no Revit.

Como objetivos específicos, pode-se listar:

- Desenvolver rotinas de programação visual computacional para a extração de quantitativos no Revit;
- Integrar as rotinas com as ferramentas existentes no Revit;
- Verificar e validar a precisão das rotinas desenvolvidas;
- Analisar os resultados da extração de quantitativos e compará-los com as formas de extrair;
- Documentar as rotinas para facilitar a sua utilização por outros profissionais;
- Treinar os profissionais envolvidos no processo de extração de quantitativos no uso das rotinas desenvolvidas.

Este trabalho está estruturado da seguinte maneira conforme a Figura 1:

Figura 1 – Estruturação



Fonte: A autora (2023)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, aprofundaremos conceitos fundamentais que servem como base para o desenvolvimento e a compreensão da importância das rotinas criadas com o Dynamo. Ter um sólido entendimento desses conceitos é essencial para aproveitar ao máximo todo o potencial dessa poderosa ferramenta. Será explorada a aplicação do Dynamo no contexto do Building Information Modeling (BIM) e como a programação visual computacional pode efetivamente otimizar e automatizar tarefas relacionadas à extração de quantitativos. Além disso, será discutido em detalhes como as rotinas personalizadas desempenham um papel significativo na melhoria dos fluxos de trabalho, na ampliação da eficiência e na obtenção de informações detalhadas em projetos de construção.

2.1 BIM

A modelagem de informações de construção (BIM) é um dos desenvolvimentos mais promissores nas indústrias de arquitetura, engenharia e construção (AEC) (Eastman, 2014).

De acordo com a BuildingSmart (2022) o conceito central do BIM pode ser entendido como um modelo digital que representa virtualmente todas as características físicas e funcionais de uma construção. Esse modelo contém informações sobre geometria, materiais, componentes, desempenho, custos, prazos, entre outros dados relevantes. Com o BIM, é possível visualizar, analisar e simular diferentes aspectos do projeto, identificar conflitos e incompatibilidades, realizar estimativas de custos e planejamento, além de facilitar a comunicação e colaboração entre os diversos profissionais envolvidos no projeto.

O BIM vai além da simples representação 3D, permitindo a associação de informações adicionais aos elementos do modelo, como especificações técnicas, características construtivas, propriedades termoacústicas, entre outros. Essa abordagem integrada e colaborativa traz benefícios significativos, proporcionando redução de erros de compatibilidade, otimização dos prazos, maior confiabilidade dos projetos, processos mais precisos de planejamento e controle de obras, aumento de produtividade, diminuição de custos e riscos e economia dos recursos utilizados nas obras (Estratégia BIM BR, 2018).

O uso do BIM tem se tornado cada vez mais comum é incentivado em diversos países devido aos seus benefícios, tanto para o setor público quanto para o privado (Mcgraw Hill Construction, 2014). A adoção do BIM tem impactado positivamente a produtividade, qualidade e sustentabilidade das construções, resultando em economia de recursos e aprimoramento dos processos de projeto, construção e manutenção.

2.2 REVIT

O Revit é um software de BIM amplamente usado por arquitetos, engenheiros e empreiteiros para criar um modelo unificado que todas as disciplinas e áreas podem usar para trabalhar. O Autodesk Revit foi criado para oferecer suporte à BIM e não para substituí-la e hospeda as informações que formam o modelo com base no qual os desenhos e documentos são derivados (Autodesk, 2023).

Utiliza-se uma abordagem baseada em objetos paramétricos, o que significa que os elementos do modelo são criados como objetos inteligentes que possuem informações e propriedades associadas. Isso permite que os usuários criem, modifiquem e analisem os elementos do projeto de forma interativa, garantindo que as alterações feitas em um elemento sejam refletidas em todos os lugares em que ele é usado (Eastman, 2014).

É estabelecida uma relação entre os elementos da construção: quando um elemento é alterado, todos os outros elementos relacionados e/ou a geometria são modificados também (Ascent, Center For Technical Knowledge, 2022). Ao criar um elemento no Revit, como uma parede, porta ou janela, é possível ajustar seus parâmetros para definir suas dimensões, materiais e outras propriedades. Esses parâmetros podem ser vinculados a fórmulas ou relações paramétricas, permitindo que o modelo seja facilmente ajustado e atualizado com base em alterações de design.

Uma das principais características do Revit é sua capacidade de criar modelos 3D detalhados que abrangem todas as disciplinas envolvidas em um projeto de construção, como arquitetura, estrutura e instalações. Além disso, o Revit oferece ferramentas avançadas para a geração de documentação técnica, como desenhos de planta, elevações, cortes e detalhes construtivos (Eastman, 2014).

Uma vantagem significativa do Revit é a sua capacidade de trabalhar de forma colaborativa e coordenada. Várias pessoas podem trabalhar simultaneamente em um mesmo modelo, compartilhando informações e atualizações em tempo real. Isso facilita a colaboração entre os membros da equipe e a integração de diferentes disciplinas, melhorando a eficiência e a qualidade do projeto (Eastman, 2014).

2.3 PROGRAMAÇÃO VISUAL

A programação visual é uma técnica usada no desenvolvimento de software que permite aos programadores criar software usando recursos visuais e gráficos em vez de código. É uma

forma de codificação que usa diagramas de fluxograma e blocos de código para criar aplicativos de software (Malhi, 2023).

A programação visual é uma forma intuitiva e visualmente compreensível de desenvolver *softwares*, especialmente para pessoas que não têm experiência em programação tradicional. É uma simplificação promete tornar a programação mais fácil, relacionável e acessível (Burnett, Baker, *et al.*, 1995). Com a programação visual, os programadores podem criar fluxos de trabalho complexos, especificar regras e condições, manipular dados e criar interações sem a necessidade de escrever código detalhado.

A natureza visual da codificação baseada em blocos torna-a fácil de entender e mais tangível, permitindo que os alunos compreendam os conceitos de programação de forma mais eficaz (Cirman, 2023). No entanto, pode ter limitações em termos de flexibilidade e complexidade em comparação com a programação textual tradicional. É uma abordagem especialmente útil para desenvolvimento rápido de protótipos, criação de interfaces de usuário e automação de tarefas.

2.4 DYNAMO

Dynamo é uma ferramenta de Programação Visual que oferece aos usuários, pessoas que não são programadores e para os programadores, a capacidade de criar *scripts* usando várias linguagens de programação textual (O Dynamo Primer, 2023). Por meio de uma interface visual amigável, é possível construir rotinas lógicas para automatizar fluxos de trabalho, encontrar soluções ideais e analisar as opções de projeto (Conde, 2019).

Embora o Dynamo seja um ambiente flexível, projetado para criar uma ampla gama de programas, Segundo Matt Jezyk ele foi originalmente criado por Ian Keough para uso com o Revit (Kron, 2014). O Dynamo oferece um conjunto completo de nós especificamente projetados para o Revit, bem como bibliotecas de terceiros de uma comunidade AEC em evolução (O Dynamo Primer, 2023).

O Dynamo permite que os designers projetem processos computacionais personalizados e processos de automação por meio de uma interface de programação visual baseada em nós (Zompero, 2023). O Dynamo oferece uma interface gráfica intuitiva baseada em nós (*nodes*) e conexões, em que os usuários podem criar algoritmos visuais arrastando e conectando blocos de código pré-definidos, criando assim rotinas personalizadas para atender às suas necessidades específicas de projeto. Esses blocos de código representam comandos e funções que podem ser usados para manipular elementos do modelo, extrair informações, criar geometria, aplicar lógica condicional e muito mais.

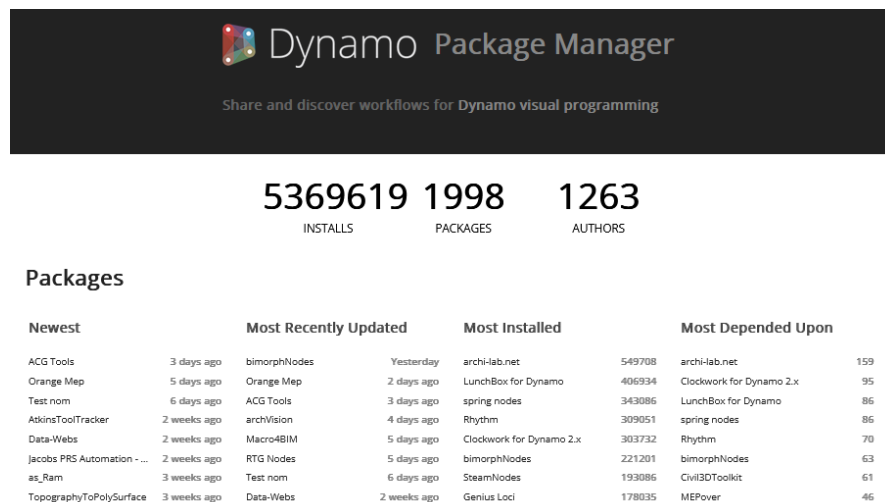
Além disso, o Dynamo possui uma comunidade ativa de desenvolvedores e usuários que compartilham suas rotinas e pacotes personalizados (O Dynamo Primer, 2019). Isso permite que os usuários acessem uma ampla gama de recursos prontos para uso, facilitando a criação de rotinas avançadas sem a necessidade de começar do zero.

O Dynamo é uma ferramenta de código aberto, portanto gratuita, desenvolvida para estender as funcionalidades do Autodesk Revit (Ferrone, 2017). Ele oferece flexibilidade e personalização, permitindo que os profissionais criem fluxos de trabalho mais eficientes, automatizem tarefas demoradas e obtenham *insights* mais detalhados dos projetos.

2.4.1 Pacotes

No Dynamo, os pacotes fornecem recursos adicionais e funcionalidades estendidas para a ferramenta. Esses conjuntos de ferramentas são desenvolvidos por terceiros para estender a funcionalidade principal do Dynamo, acessível a todos (O Dynamo Primer, 2023). Eles são encontrados no próprio Dynamo, mas também podem ser encontrados no site *Dynamo Package Manager*, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Pacotes do Dynamo



Fonte: Dynamo Package Manager

A forma mais fácil de instalar um pacote é usando a barra de ferramentas Pacotes na interface do Dynamo (O Dynamo Primer, 2023). Eles oferecem uma variedade de funcionalidades, desde nodes específicos para tarefas complexas até recursos de integração com outros *softwares* ou serviços online.

Os pacotes no Dynamo promovem a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre os usuários. A comunidade do Dynamo é ativa na criação e

compartilhamento de pacotes, o que permite que os usuários usufruam do trabalho de outros profissionais e aproveitem soluções já desenvolvidas para problemas comuns.

2.5 QUANTITATIVOS

O levantamento das quantidades é, historicamente, efetuado a partir da análise do projeto desenvolvido, das especificações técnicas e das plantas construtivas (Dias, 2011). O levantamento de quantidades a partir de um projeto inclui a elaboração de cálculos baseados nas dimensões previstas em projeto, tais como: volume de concreto, áreas de piso, metragem de fôrmas, quantidades de portas, área de pintura, área de telhado, etc (Xavier, 2008).

A importância do cálculo de quantitativos está intrinsecamente ligada a vários aspectos do ciclo de vida de um projeto. O levantamento quantitativo de obras é uma etapa muito importante tanto para o orçamento como para o planejamento e a execução de projetos (IBEC, 2019).

Além disso, o cálculo de quantitativos desempenha um papel crucial na elaboração de orçamentos (Xavier, 2008). A partir das informações detalhadas obtidas no processo de quantificação, os profissionais podem estimar com maior precisão os custos envolvidos na obra, considerando os materiais a serem adquiridos, a quantidade de horas de trabalho necessárias e outros recursos indispensáveis para a construção.

A correta realização do cálculo de quantitativos também contribui para o controle de custos durante a execução da obra. Comparando os quantitativos planejados com os valores reais medidos ao longo da construção, é possível identificar desvios orçamentários e tomar medidas corretivas para evitar desperdícios e garantir a aderência ao orçamento estabelecido.

Além disso, o cálculo de quantitativos fornece uma base sólida para a tomada de decisões durante o processo de projeto. Os profissionais podem avaliar o impacto financeiro de diferentes opções de design e fazer escolhas informadas que atendam aos requisitos de qualidade, segurança e orçamento do projeto.

2.5.1 Extração em planilhas

A utilização de planilha para o cálculo do orçamento de uma obra é uma técnica consagrada porque permite apropriar todos os custos diretos e indiretos de forma discriminada e sistematizada, facilitando sua análise, aprovação e, inclusive, o manuseio durante a fase de acompanhamento e controle (Cardoso, 2020).

O uso de Excel é uma prática comumente utilizada na indústria da construção civil para realizar a gestão de informações e realizar análises financeiras. O Microsoft Excel disponibiliza

uma infinidade de recursos gráficos, de formatação e automatização ao usuário que pretendem elaborar seus trabalhos por meio das planilhas eletrônicas (Macedo, 2013).

Segundo Eastman (2014) O Microsoft Excel é o software mais utilizado para estimativas de custos em relação a quantitativos. Para muitos orçamentistas, a capacidade de extrair e associar dados do levantamento de quantitativos usando planilhas personalizadas do Excel geralmente é suficiente.

Na construção civil, a extração de dados no Excel é frequentemente utilizada para a elaboração de orçamentos, o acompanhamento de custos, o controle de estoques, a criação de relatórios financeiros e a análise de desempenho de projetos. Ele pode ser usado para criar cronogramas de projetos, acompanhar o progresso das tarefas e recursos, calcular o orçamento do projeto e muito mais (Sabino, 2023). Através do uso de fórmulas, funções e recursos avançados do Excel, os profissionais do setor podem organizar e processar dados de forma rápida e precisa.

Além disso, o Excel oferece recursos avançados para análise de dados, como filtros, classificações, fórmulas condicionais e ferramentas de modelagem estatística. Essas funcionalidades permitem a realização de análises financeiras, previsões de custos, identificação de tendências e avaliação de riscos, contribuindo para um melhor controle e gerenciamento financeiro dos projetos.

2.5.2 Método Tradicional

O levantamento de quantitativos a partir das plantas e desenhos de projetos completos geralmente apresentam aproximação satisfatória. Quantidades levantadas a partir de projetos sumários ou anteprojetos, muitas vezes resultam em incertezas e necessidade de ajustes (Lopes, Librelotto e Àvila, 2005).

Embora seja um método comumente utilizado, o processo manual de extração de quantitativos apresenta algumas limitações. Pode ser demorado e propenso a erros humanos, especialmente em projetos complexos com uma grande quantidade de elementos a serem quantificados (Shen e Issa, 2010). O método tradicional requer um trabalho minucioso de análise e medição, pois envolve revisar cada desenho e documento para obter as informações necessárias. Além disso, os profissionais devem ter um bom conhecimento técnico para interpretar corretamente os desenhos e realizar os cálculos adequados disso, qualquer alteração no projeto requer a revisão e atualização manual dos quantitativos, o que pode ser trabalhoso e sujeito a erros.

2.5.3 Extração pelo Revit

Segundo o Cenário Construtivo Brasileiro (2023), ao realizar a pesquisa entre empresas e profissionais do mercado brasileiro da construção, melhorar a assertividade nos quantitativos de materiais é o terceiro motivo para a adoção do BIM no mercado da construção civil e o segundo na principal aplicação do BIM.

A extração de quantitativos no Revit envolve uma série de etapas essenciais para garantir a precisão e a eficiência do processo. Inicialmente, o projeto é modelado no Revit, onde elementos como paredes, pisos, portas e janelas são criados com informações detalhadas, como dimensões, materiais e tipos. Ocorre então a associação de propriedades aos elementos do modelo. Essas propriedades são cruciais para a extração posterior de quantitativos e podem incluir informações como área, volume, comprimento e quantidade de materiais necessários.

Uma característica importante do Revit é a capacidade de criar tabelas e relatórios personalizados para extrair os quantitativos desejados. As tabelas são a principal forma de extração de quantitativos, por isso é importante que estejam corretamente estruturadas (DIRINFRA, 2021). Essas tabelas podem ser configuradas para incluir informações específicas dos elementos, como tipo de material, quantidade, área e comprimento. A organização dos quantitativos pode ser aprimorada através do agrupamento de elementos por categorias, subcategorias e níveis de detalhamento.

É possível extrair rapidamente quantitativos mais detalhados relacionados aos espaços e aos materiais diretamente do modelo da edificação. Todas as ferramentas BIM fornecem recursos para a extração de quantidades de componentes, áreas e volumes de espaços, quantidades de materiais, e reportam esses valores em várias tabelas (Eastman, 2014). Qualquer alteração feita no modelo, como adição, remoção ou modificação de elementos, é refletida automaticamente nos quantitativos. Isso garante que as informações estejam sempre atualizadas, proporcionando uma visão precisa dos materiais e recursos envolvidos na construção.

O uso do Revit para a extração de quantitativos oferece diversas vantagens. O uso do BIM reduz significativamente o tempo necessário para gerar desenhos executivos e levantamento de material para aquisição (Eastman, 2014). Além disso, a integração completa entre os elementos do projeto e os quantitativos proporciona uma visão abrangente e precisa dos materiais e recursos necessários para a construção.

Vale ressaltar que o Revit oferece apenas dois formatos de arquivo quando exportamos uma tabela: .CSV OU .TXT (André, 2021). Em algumas situações, a necessidade de converter

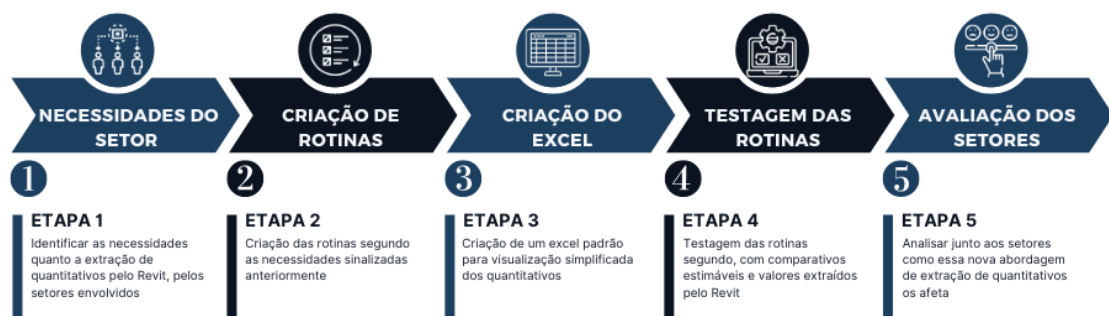
ou adaptar os dados extraídos para outros formatos pode adicionar complexidade ao processo e até mesmo introduzir margens de erro.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem metodológica de estudo de caso em uma empresa que utiliza o Revit para modelagem e extração de quantitativos. Um estudo de caso é um método de pesquisa que permite entender um fenômeno do mundo real e assumir que esse entendimento provavelmente englobe importantes condições contextuais pertinentes ao seu objeto de estudo (Yin, 2015). O setor em foco de Construção Virtual, responsável pela modelagem e extração, pertence à área de gestão de obras, sendo composto por duas engenheiras e duas estagiárias. Outro setor que também será importante na avaliação dos resultados obtidos será o setor de Orçamento e Planejamento composto por duas engenheiras e um engenheiro.

O objetivo principal é investigar e analisar a viabilidade e eficácia da implementação de rotinas no Dynamo para otimizar o processo de extração de quantitativos no Revit. O trabalho propõe um fluxo de trabalho estruturado para aprimorar a extração de quantitativos em projetos de construção. Este processo foi dividido nas seguintes etapas, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Etapas do processo



Fonte: A autora (2023)

A primeira etapa consistiu na identificação das necessidades do setor, utilizando um modelo como base, onde foram identificados os elementos e informações que devem ser extraídos por meio das rotinas no software Dynamo. Com base nas especificações do projeto, em seguida foram criadas as rotinas, desenvolvidas de forma personalizada para atender às demandas específicas de quantificação de materiais.

Uma vez criadas as rotinas no Dynamo, a próxima etapa consistiu na geração de um arquivo Excel contendo tabelas dinâmicas pré-configuradas. Essas tabelas funcionam para a apresentação dos quantitativos extraídos, permitindo uma visualização clara e organizada dos dados, o que contribui para uma melhor compreensão dos resultados.

A fim de validar as rotinas e garantir a sua precisão, foram realizados testes em modelos simples e, posteriormente, no modelo padrão do projeto. Esses testes permitiram verificar a eficácia das rotinas em diferentes cenários e assegurar que os quantitativos extraídos estejam corretos e alinhados com as expectativas do projeto.

Uma vez que as rotinas tenham sido testadas e aprovadas, foi realizada uma avaliação pelo setor principal, que verificou se os resultados estavam de acordo com as necessidades do projeto e se atenderam aos requisitos estabelecidos. Posteriormente, as rotinas foram avaliadas pelos demais setores envolvidos no processo de construção, buscando obter *feedbacks* adicionais e considerações que possam contribuir para aprimoramentos futuros.

3.1 MODELO PARA TESTES

Foi utilizado um modelo residencial para os testes das rotinas e dos resultados obtidos por elas visto que esse tipo de projeto é o mais comumente feito pelo setor. O projeto é de um edifício habitacional multifamiliar contendo 45 unidades residenciais dispostas em térreo e 4 andares. Uma imagem do prédio pode-se vista na Figura 4.

Figura 4 – Modelo para testes



Fonte: A autora (2023)

Neste processo, os quantitativos foram extraídos tanto pelo Revit quanto pelo Dynamo, permitindo a comparação dos valores obtidos. O objetivo é confirmar a precisão das informações, validar a execução das rotinas criadas e visualizar os resultados gerados. Essa

análise comparativa será fundamental para assegurar a confiabilidade dos dados e garantir que as rotinas estejam fornecendo informações consistentes e precisas para o projeto.

3.2 PADRONIZAÇÃO

A padronização dos modelos de arquitetura, aliada ao *template* disponibilizado pelo setor, desempenhou um papel fundamental na otimização da extração de quantitativos. Essa padronização permitiu que os elementos fossem modelados de forma consistente, seguindo uma nomenclatura padrão da empresa e com parâmetros específicos para facilitar a filtragem e extração de dados.

O *template* foi projetado de maneira a incorporar todos os elementos comuns utilizados em projetos de arquitetura, oferecendo uma estrutura predefinida que pode ser facilmente adaptada para diferentes projetos. Com essa abordagem, os modelos podem ser criados de forma mais rápida e eficiente, economizando tempo e recursos.

A partir dessa base padronizada, a extração de quantitativos se tornou uma tarefa mais simplificada e precisa. Diversos processos foram desenvolvidos para atender às necessidades de diversos projetos. Por exemplo, a extração por pavimento permite obter informações detalhadas sobre materiais e recursos necessários para cada nível do edifício, enquanto a separação dos revestimentos de apartamentos da circulação e da área da escada possibilita uma análise mais detalhada e específica desses elementos.

Outra aplicação importante foi a separação da impermeabilização por ambientes, o que facilitou a identificação e o cálculo preciso dos materiais necessários para garantir a estanqueidade das áreas específicas do projeto.

Além disso, a separação dos revestimentos externos por fachada permitiu analisar os custos por superfície de cada fachada individualmente, o que é útil para o planejamento financeiro e para avaliar opções de materiais e acabamentos, além do planejamento da obra em relação a ordem e tempo de execução e equipamentos necessários.

Esses são apenas alguns exemplos de como a padronização e a modelagem paramétrica dos elementos de arquitetura têm impactado positivamente a extração de quantitativos. Ao utilizar um *template* consistente, o setor de arquitetura pode aprimorar a eficiência no processo de extração de dados, garantindo a precisão e a confiabilidade das informações utilizadas para a orçamentação e a gestão de projetos de construção. Essa abordagem permite que o setor alcance resultados mais precisos e consistentes, promovendo uma gestão eficaz e bem-sucedida dos empreendimentos.

3.3 ROTINAS

As rotinas de extração de quantitativos foram desenvolvidas utilizando o Dynamo e aproveitando os recursos oferecidos pelos diversos pacotes disponíveis. Cada rotina foi criada de forma personalizada para atender às necessidades específicas de cada elemento do projeto. O Dynamo, como uma ferramenta de programação visual computacional, proporciona uma abordagem mais intuitiva para a criação das rotinas, permitindo aos profissionais automatizar tarefas e manipular dados de maneira eficiente.

Para superar algumas limitações do Dynamo e expandir suas capacidades, foram utilizados pacotes adicionais, como o APIPython, archilab, Clockwork, Crumple, DME, GeniusLocis e Springs. Esses pacotes oferecem funcionalidades adicionais e soluções pré-desenvolvidas que podem ser incorporadas às rotinas, ampliando as possibilidades de extração de quantitativos e otimizando o fluxo de trabalho.

Além de obter os quantitativos dos elementos, o Dynamo também foi utilizado para exportar esses dados diretamente para o Excel, proporcionando uma integração eficiente entre as duas ferramentas. Essa funcionalidade foi essencial para simplificar o processo de apresentação e compartilhamento das informações de quantitativos com a equipe e demais colaboradores envolvidos no projeto.

A exportação direta para o Excel, realizada através do Dynamo, permitiu a criação de planilhas detalhadas e bem estruturadas, contendo todos os quantitativos extraídos dos elementos do projeto. Essa abordagem facilitou o compartilhamento das informações com a equipe de gerenciamento, permitindo uma análise rápida e abrangente dos dados.

Além disso, a utilização do Dynamo para exportar os quantitativos para o Excel garantiu a integridade e a precisão das informações, evitando possíveis erros ou discrepâncias causadas por transferências manuais de dados. Isso contribuiu para a confiabilidade dos resultados e para uma tomada de decisões mais embasada em informações precisas e atualizadas.

3.4 TESTE DAS ROTINAS ESPECIAIS

O uso das rotinas de extração de quantitativos foi a principal motivação para o desenvolvimento dessas ferramentas personalizadas. O Revit, embora seja uma ferramenta poderosa para modelagem de informações de construção (BIM), possui algumas limitações na extração precisa de quantitativos para certos elementos específicos.

Por exemplo, elementos como frisos podem não ser facilmente quantificados pelo Revit ou por *plugins* disponíveis. Isso leva à necessidade de criar rotinas personalizadas para extrair

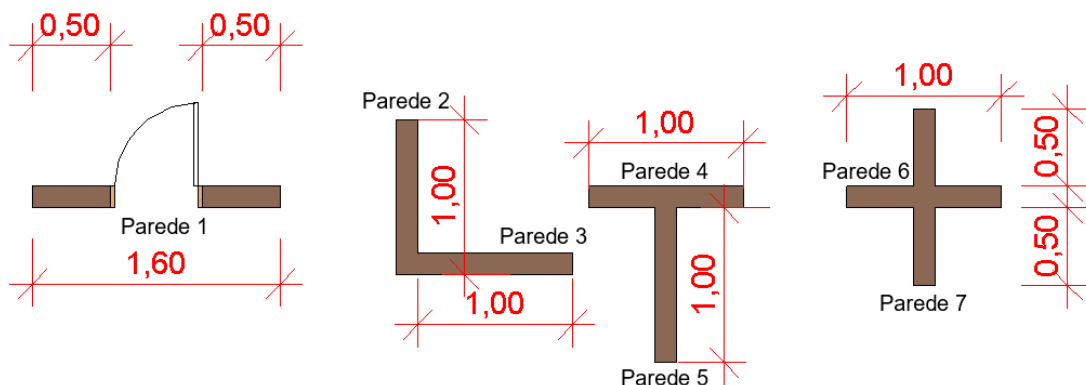
com precisão os quantitativos desses elementos, a fim de garantir a exatidão dos dados de orçamento e gestão do projeto.

Alguns elementos como modelos genéricos e molduras de paredes ao serem agrupados e copiados para outros níveis perdem a referência do pavimento ao qual estão localizados. Outro desafio enfrentado está na marcação de alvenaria, onde o Revit pode não considerar corretamente o vão de alguma porta que possa estar presente na alvenaria. Esse problema pode levar a quantitativos incorretos, pois a quantidade de tijolos ou materiais de alvenaria pode ser subestimada devido à falta de consideração dos vãos das portas.

Para solucionar esses problemas e corrigir os quantitativos incorretos, foram desenvolvidas rotinas específicas, focadas na marcação de alvenaria. Nelas, foram criadas paredes com dimensões conhecidas e calculadas manualmente, de forma a se aproximarem dos quantitativos reais esperados. Essa abordagem permitiu comparar os quantitativos extraídos pelo Revit com os valores calculados manualmente, identificando discrepâncias e ajustando as rotinas para obter resultados mais precisos.

Para testar a eficácia da rotina desenvolvida para corrigir o erro de extração, foi criado um modelo simples contendo apenas algumas paredes, Figura 5. Os quantitativos obtidos a partir dessa rotina foram comparados com os valores calculados manualmente, evidenciando a capacidade da rotina de corrigir os erros de extração e fornecer dados mais precisos e confiáveis. Criando um modelo simples contendo apenas algumas paredes a fim de testar a rotina criada para consertar o erro de extração, obteve-se o seguinte resultado de quantitativos do Revit, Figura 6 e no Dynamo Figura 7. A fim de obter uma relação entre os valores obtidos foi calculado um erro relativo entre a forma manual, pelo Revit e pelo Dynamo dos valores em relação ao real, Quadro 1 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 5 – Paredes para teste



Fonte: A autora (2023)

Figura 6 – Extração pelo Revit

01 Alvenaria / Vedação	
A	B
TIPO	COMPRIMENTO (m)
Parede 1	1,60
Parede 2	0,93
Parede 3	1,07
Parede 4	1,00
Parede 5	1,07
Parede 6	1,00
Parede 7	1,14
Grand total: 7	7,81

Fonte: A autora (2023)

Figura 7 – Extração pelo Dynamo

Contagem de QUANTIDADE Rótulos de Coluna	
Rótulos de Linha	m
MARCAÇÃO	7,00
Parede 1	1,00
Parede 2	1,00
Parede 3	1,00
Parede 4	1,00
Parede 5	1,00
Parede 6	1,00
Parede 7	1,00

Fonte: A autora (2023)

Quadro 1 – Comparativo de erros

	Manual	Revit	Dynamo
Parede 1	1,00	1,60	1,00
Parede 2	1,00	0,93	1,00
Parede 3	1,00	1,07	1,00
Parede 4	1,00	1,00	1,00
Parede 5	1,00	1,07	1,00
Parede 6	1,00	1,00	1,00
Parede 7	1,00	1,14	1,00
TOTAL	7,00	7,81	7,00
Erro relativo	0,00%	11,57%	0,00%

Fonte: A autora (2023)

Pode-se notar que o Revit acaba não possuindo assertividade nesse quantitativo, o que gerou uma motivação a mais em criar uma rotina que evitasse esse tipo de erro.

3.5 CRIAÇÃO DA TABELA DINÂMICA

A preferência do setor foi a de apresentar todas as informações de quantitativos em uma única pasta de trabalho do Excel, visando facilitar a visualização e o acesso rápido aos dados. Antes a extração de quantitativos feita pelo Revit gerava uma planilha de Excel para cada tabela gerada no Revit, o que dependendo do modelo e dos elementos modelados nela poderia gerar uma quantidade incômoda para visualização e uso dos valores. Tanto o Revit quanto os *plugins* disponíveis na empresa não conseguiam atender a essa demanda específica, o que tornou o Dynamo uma opção essencial para a extração dos quantitativos.

O Dynamo permitiu a criação de rotinas personalizadas que puderam extrair os dados necessários do Revit e organizá-los de forma coerente e consolidada em uma única planilha do Excel. Dessa forma, os profissionais do setor podem acessar todas as informações de quantitativos em um só lugar, tornando a análise e a gestão mais ágeis e eficientes.

Figura 8 – Extração com Tabela Dinâmica

	A	B	C	D
1	EXTRAÇÃO			
2		m	m²	UND
3	* CORRIMÃO	100,691		
4	* FORRO		1817,929	
5	* GRANITOS		85,560	
6	* IMPERMEABILIZAÇÃO		1388,153	
7	* JANELAS			147
8	* MARCAÇÃO	2037,716		
9	* PAISAGISMO		693,635	
10	* PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS			417
11	* PINTURA		29,132	
12	* PORTAS			242
13	* REVEST. FACHADA		4115,892	
14	* REVEST. PAREDE		25598,640	
15	* REVEST. PISO		4047,526	
16	* RODAPÉ	1761,961		
17	* TABICA	3127,155		
18	* TELHADO		379,534	
19	* VEDAÇÃO		5693,716	
20				
21				
22				

Fonte: A autora (2023)

Além disso, a criação de uma tabela dinâmica no Excel foi uma estratégia adotada para facilitar ainda mais a visualização dos dados extraídos. A tabela dinâmica permite segmentar os dados e aplicar filtros de forma rápida e simples, proporcionando uma análise mais detalhada e personalizada dos quantitativos. Com a segmentação de dados, os profissionais podem

selecionar e visualizar informações específicas conforme suas necessidades, tornando a tomada de decisões mais informada e assertiva.

4 ESTUDO DE CASO

Para estabelecer a utilização contínua das rotinas criadas no setor, foi conduzido um estudo de caso como parte do processo de implementação. Nesse contexto, foi fundamental apresentar as soluções aos setores envolvidos nas extrações de quantitativos dos modelos construídos. Esse processo de apresentação permitiu demonstrar a eficiência e os benefícios das rotinas, bem como obter o apoio e a adesão dos membros desses setores. Através de uma abordagem clara e objetiva, foram compartilhadas informações relevantes sobre o funcionamento das rotinas e como elas poderiam aprimorar os processos de extração de quantitativos.

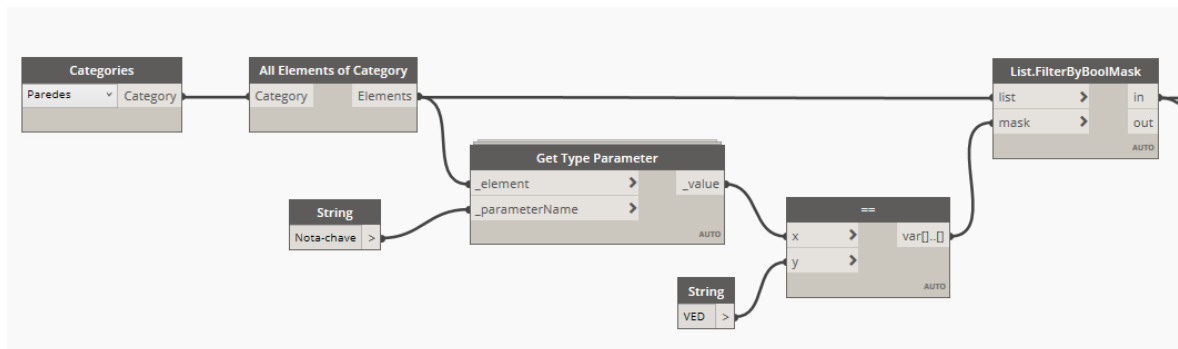
4.1 ROTINAS CRIADAS

A seguir, são apresentadas as rotinas criadas para a extração de quantitativos do modelo utilizado. Essas rotinas foram desenvolvidas com o objetivo de aprimorar o processo de extração de informações essenciais dos projetos de construção. Cada rotina é adaptada às necessidades específicas da empresa em estudo e também do projeto e incorpora parâmetros personalizados, garantindo resultados alinhados com os requisitos do projeto.

4.1.1 Vedação

Para o sistema de vedação foi necessário primeiro filtrar a categoria de paredes no Dynamo, em seguida filtrar aquelas apenas que são utilizadas para vedação, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “VED”, esquema pode ser visto na Figura 9.

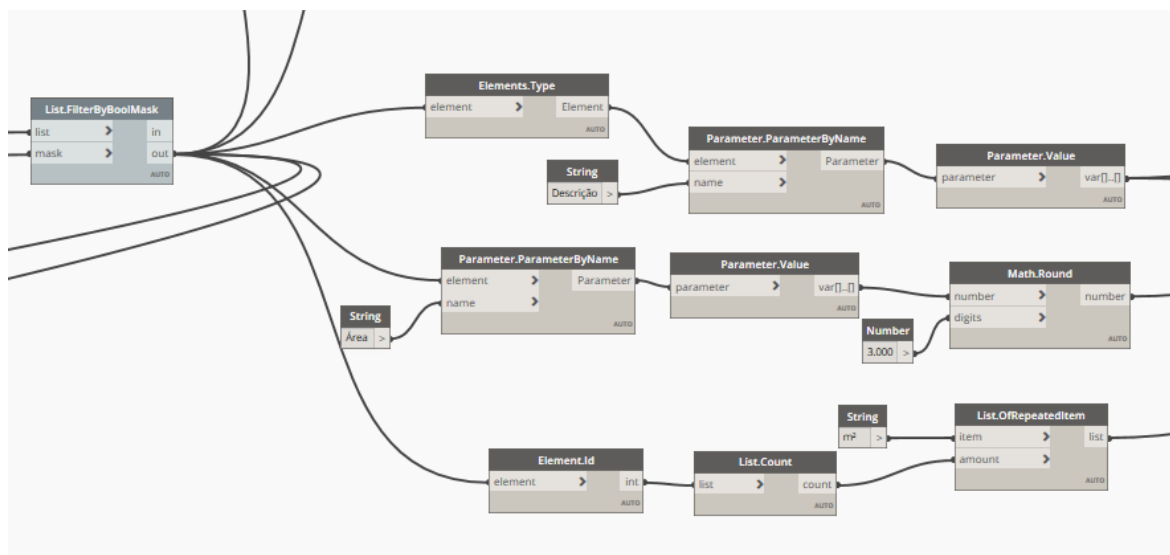
Figura 9 – Rotina de Vedação: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida, Figura 10, foram obtidas a geometria da parede e obtido as paredes que possuem uma Restrição de base, para verificar aqueles que possuem um volume, visto que quando uma parede é recortada por uma porta ou janela aquela parede ainda existe no Revit.

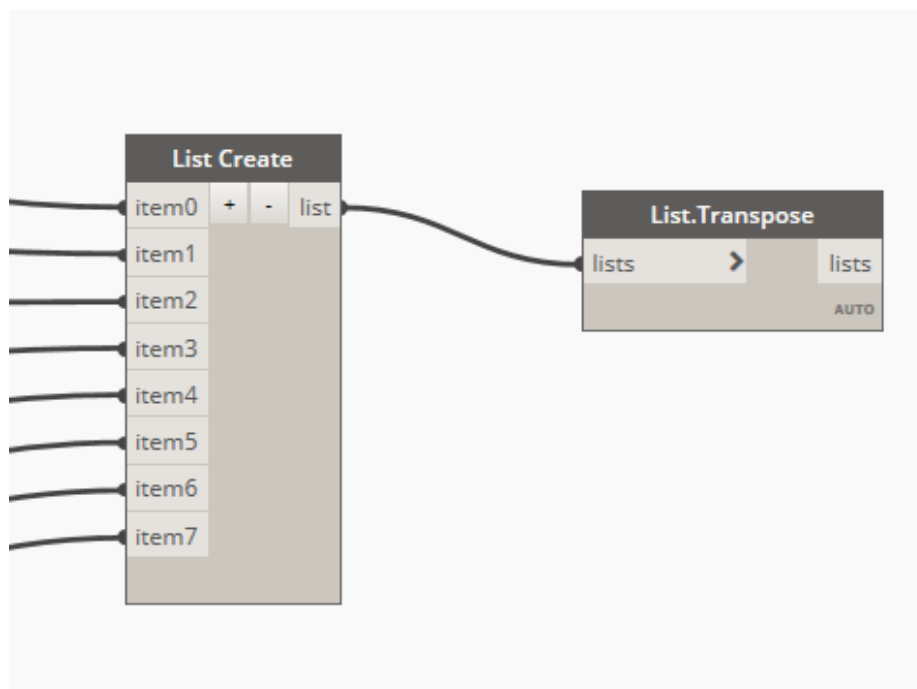
Figura 12 – Rotina de Vedação: Parte 4



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 13.

Figura 13 – Rotina de Vedação: Parte 5

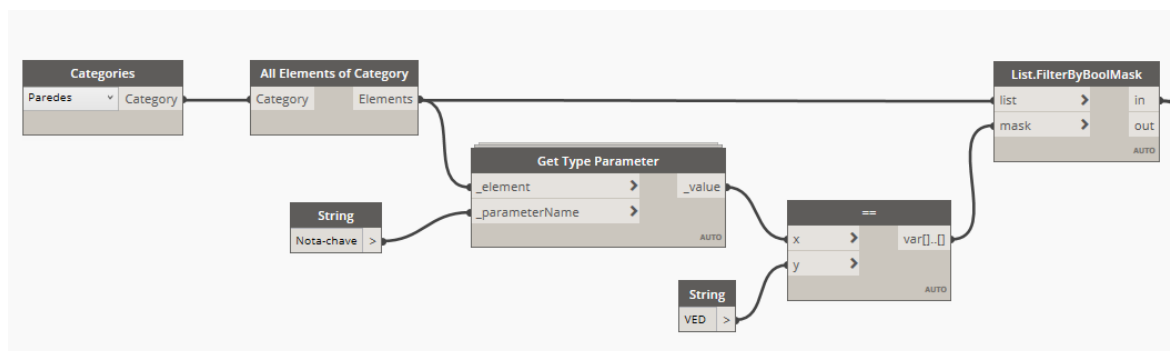


Fonte: A autora, 2023

4.1.2 Marcação

Para obtenção da marcação da alvenaria foi necessário primeiro filtrar a categoria de paredes no Dynamo, em seguida filtrar aquelas apenas que são utilizadas para vedação, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “VED”, esquema pode ser visto na Figura 14.

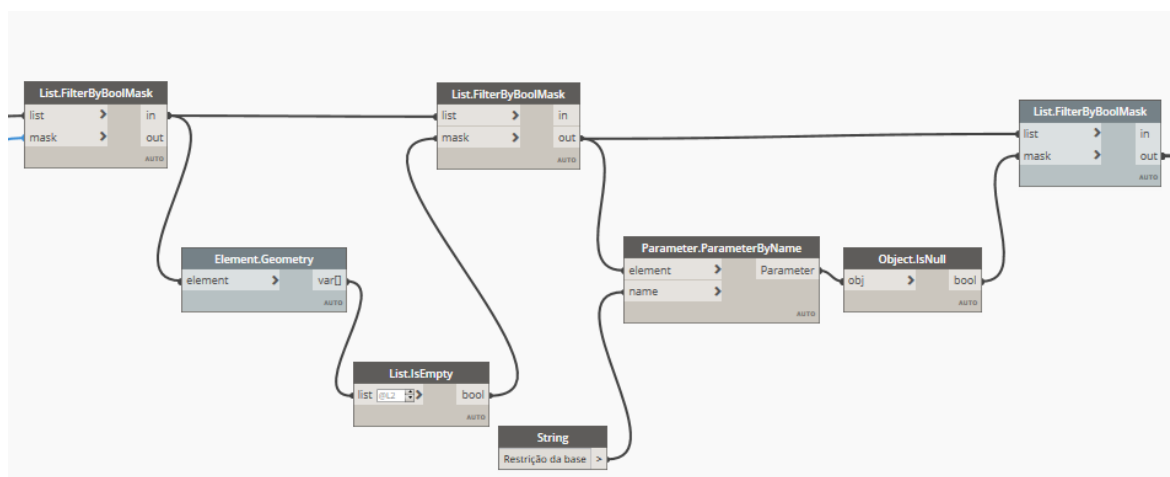
Figura 14 – Rotina de Marcação: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida, Figura 15, foi obtida a geometria da parede e obtidas as paredes que possuem uma Restrição de base, para verificar aqueles que possuem um volume, visto que quando uma parede é recortada por uma porta ou janela aquela parede ainda existe no Revit.

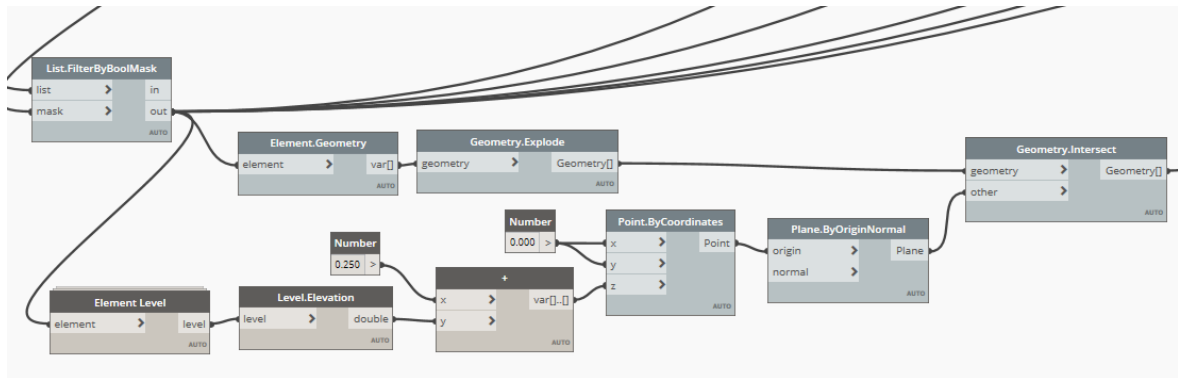
Figura 15 – Rotina de Marcação: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Foi obtido então da geometria da parede e verificou-se a interseção com um plano a cada pavimento, definido por um parâmetro de entrada pelo usuário, a fim de obter vãos criados por esquadrias e evitar duplicação de quantitativos no encontro entre paredes, Figura 16.

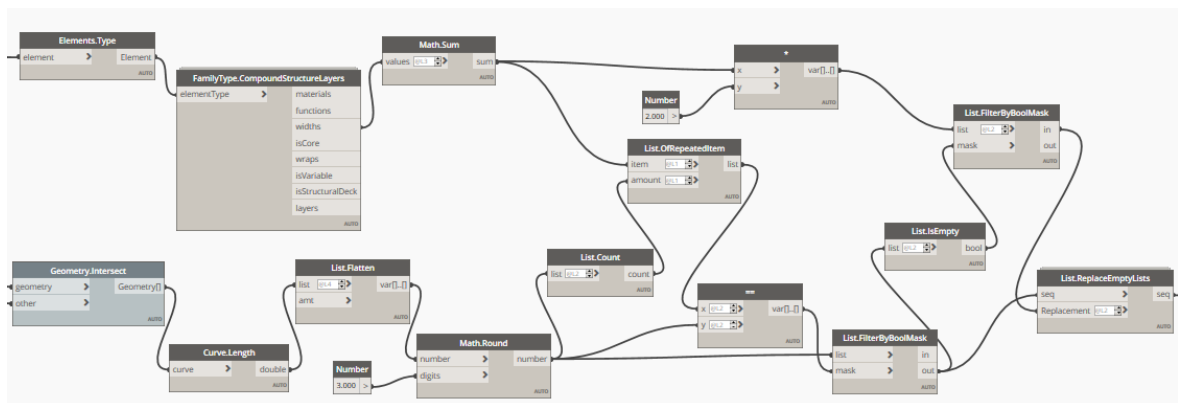
Figura 16 – Rotina de Marcação: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

Foi adquirido o comprimento de cada parede foi obtido as linhas da intersecção com o plano, obteve-se então quatro linhas que correspondem a um retângulo de lados maiores iguais ao seu comprimento e os menores correspondente a espessura da parede. Foram filtradas as linhas que possuíam a espessura da parede, assim algumas paredes que possuíam o comprimento da espessura resultariam em listas vazias, sendo então preenchidas pelos valores da espessura, Figura 17.

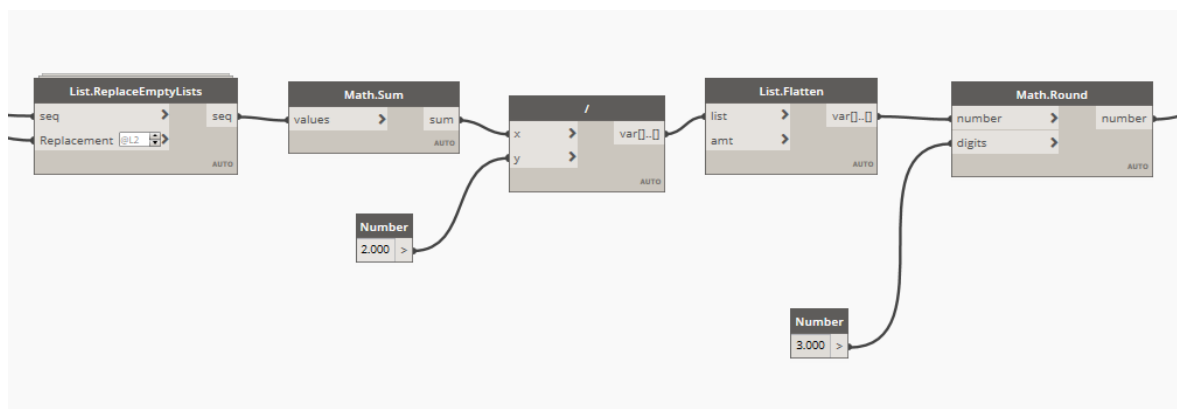
Figura 17 – Rotina de Marcação: Parte 4



Fonte: A autora, 2023

Como a partir da parte anterior da rotina obtinha-se duas linhas correspondentes ao seu comprimento, foi necessário reduzi-las pela metade, Figura 18.

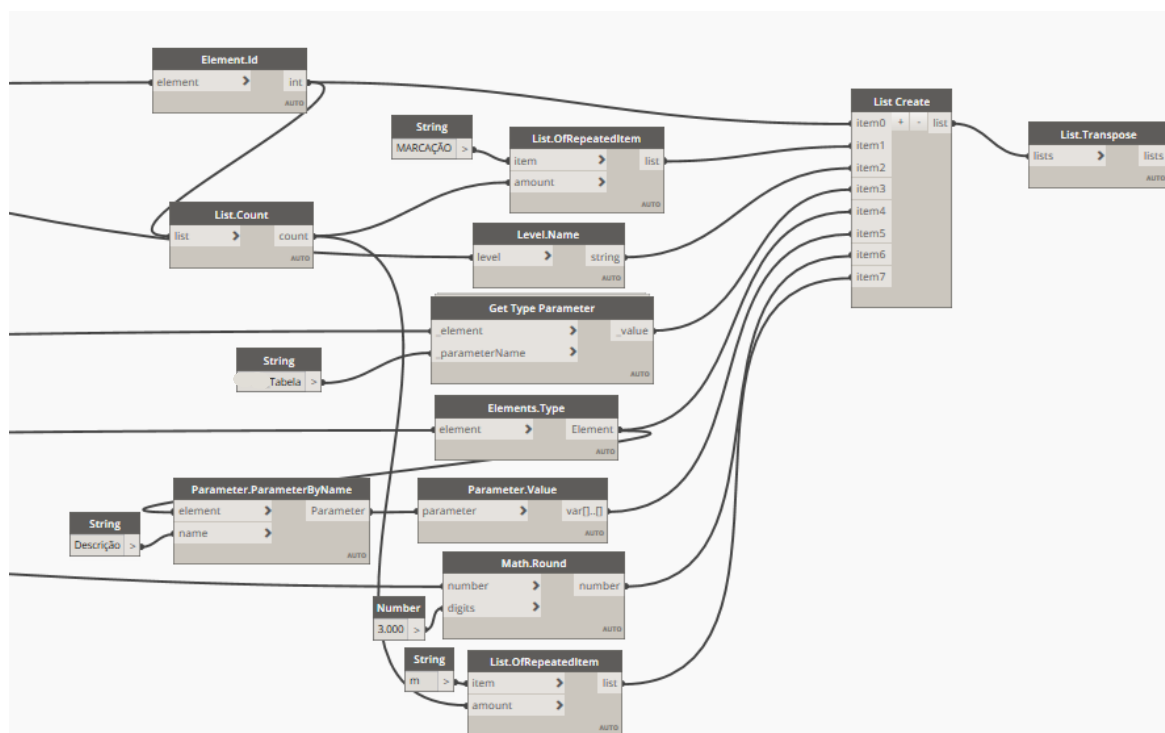
Figura 18 – Rotina de Marcação: Parte 5



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros necessários na extração, como o Id e nome do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de tipo utilizado pela empresa, descrição, o comprimento obtido anteriormente e unidade de medida, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 19. Foi utilizada a inserção do parâmetro marcação, para categorizar os elementos. Por fim foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista.

Figura 19 – Rotina de Marcação: Parte 6

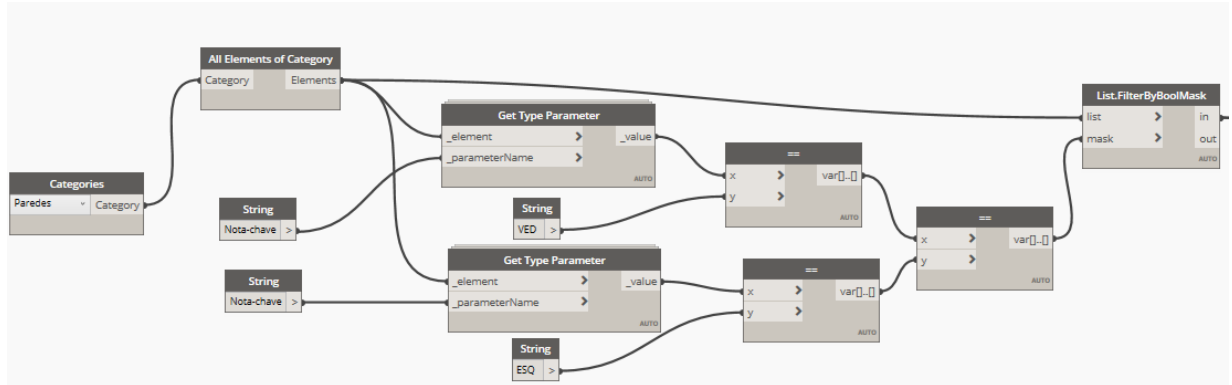


Fonte: A autora, 2023

4.1.3 Revestimento de parede

Para o sistema de revestimento de paredes foi necessário primeiro filtrar a categoria de paredes no Dynamo, em seguida filtrar apenas aquelas que são utilizadas para revestimento, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar aquelas cujo código “VED” e “ESQ” não estão preenchidos, o esquema pode ser visto na Figura 20.

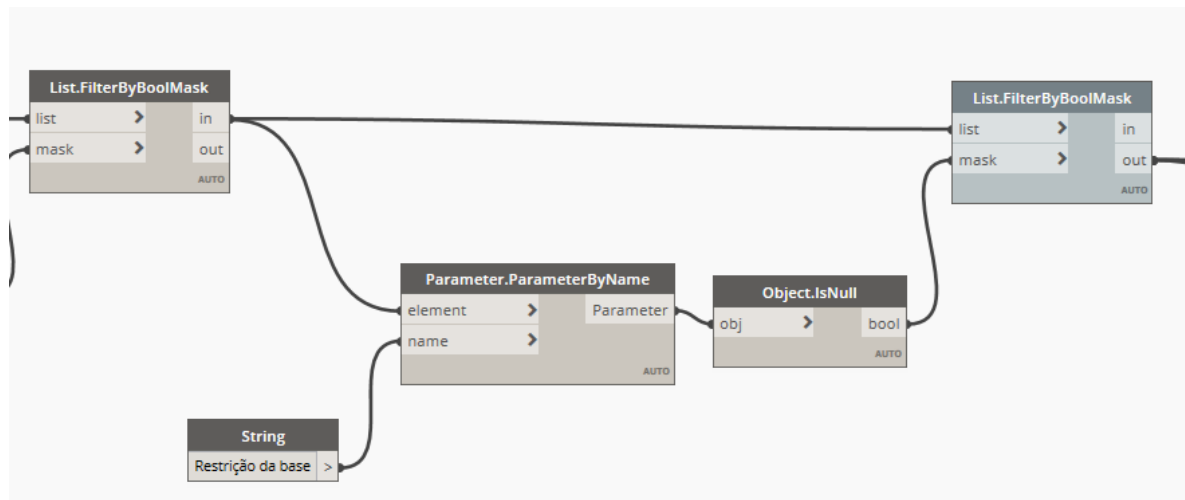
Figura 20 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida, Figura 21, foram obtidas as paredes que possuem uma Restrição de base, para verificar aqueles que possuem um volume, visto que quando uma parede é recortada por uma porta ou janela aquela parede ainda existe no Revit.

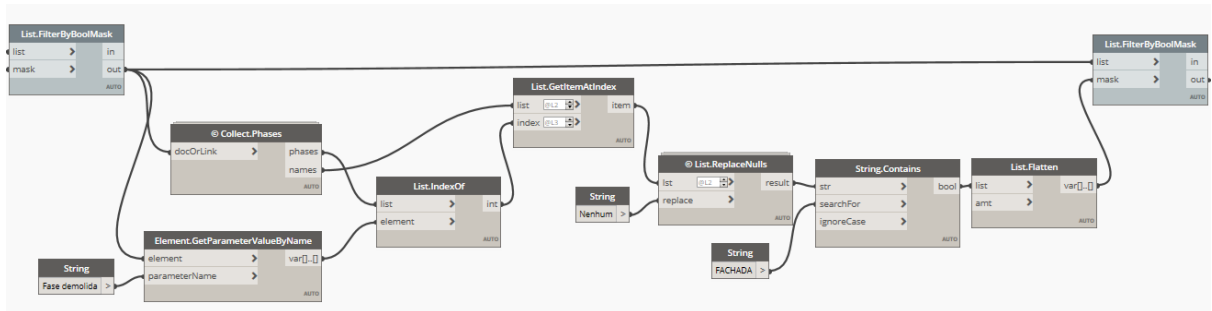
Figura 21 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram filtradas as paredes de revestimento que não são utilizadas nas fachadas, que são filtradas utilizando o parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, Figura 22.

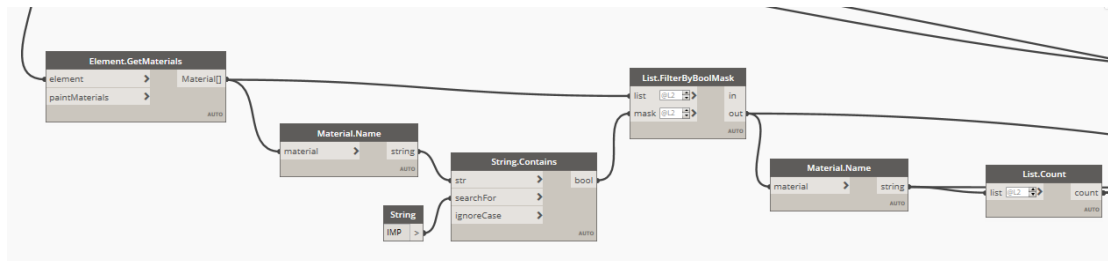
Figura 22 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

Para o revestimento são modeladas paredes com as camadas de revestimento necessárias, logo foram filtradas dessas camadas aquelas utilizadas para impermeabilização, utilizando o nome do material, que contém o código “IMP” em seu nome, Figura 23.

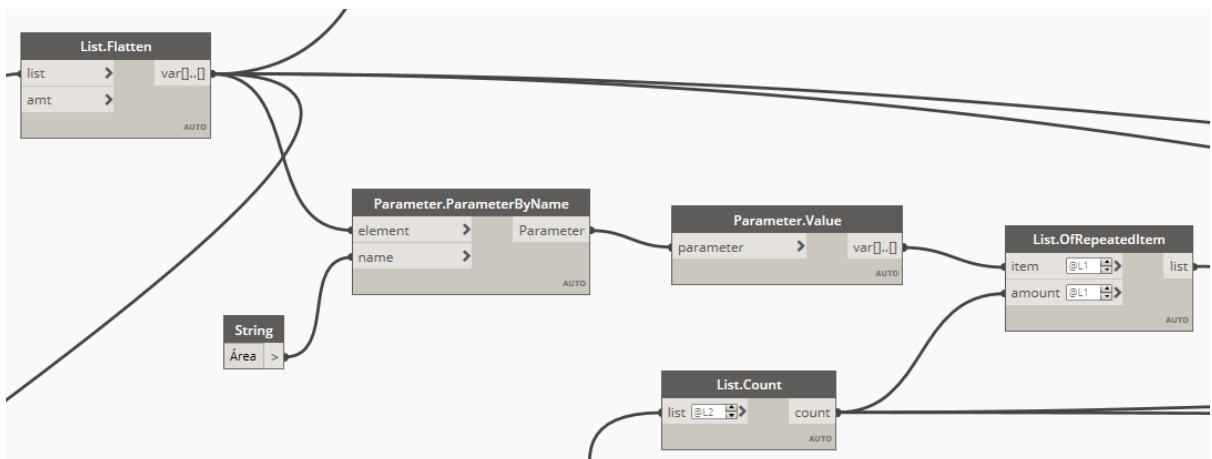
Figura 23 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 4



Fonte: A autora, 2023

Foi obtida a área da parede e replicada para cada material que a parede contém, Figura 24.

Figura 24 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 5

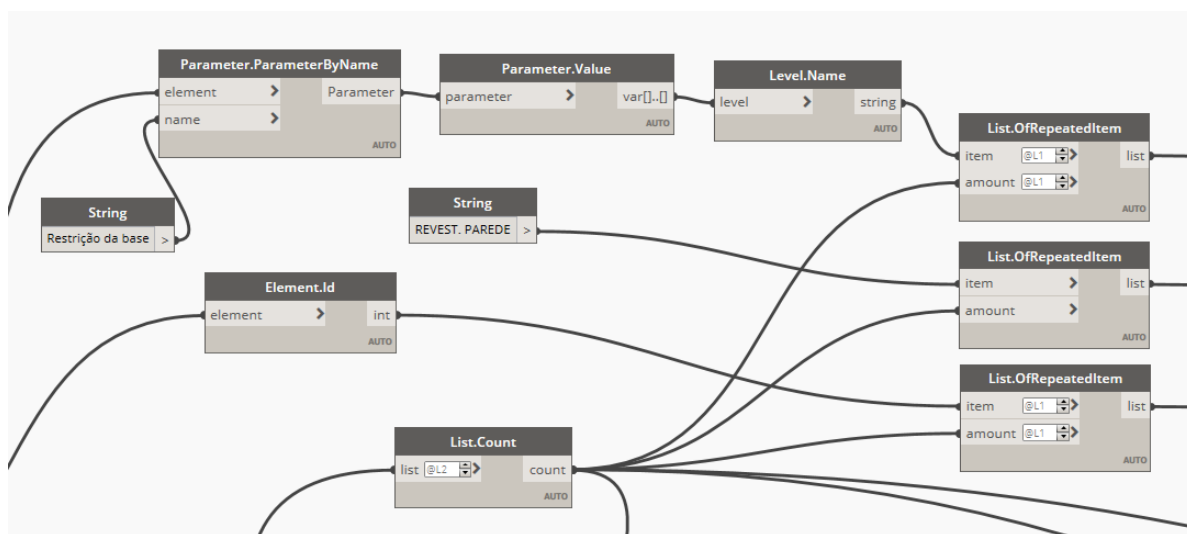


Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros necessários na extração, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 25. Outros parâmetros que foram necessários estão na Figura 26, como

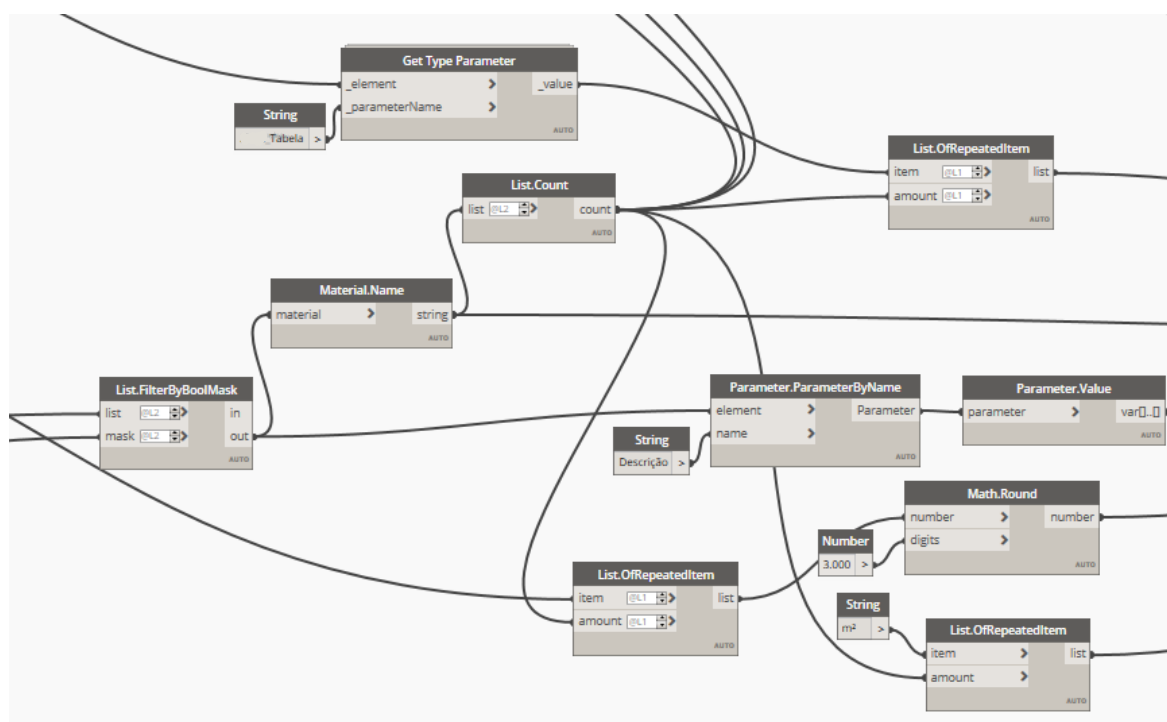
é o caso do nome e descrição do elemento, ambiente, presente no parâmetro de tipo utilizado pela empresa e necessário para orçamento, a área e a unidade de medida. Foi utilizada a inserção do parâmetro Revestimento Parede, para categorizar os elementos.

Figura 25 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 6



Fonte: A autora, 2023

Figura 26 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 7



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 27.

Figura 27 – Rotina de Revestimento de Parede: Parte 8

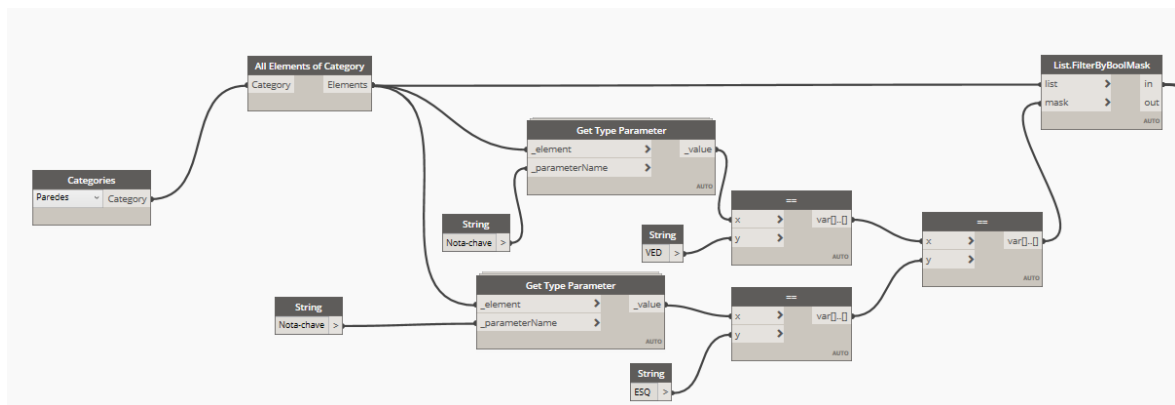


Fonte: A autora, 2023

4.1.4 Revestimento de fachada

Para o sistema de revestimento de fachadas foi necessário primeiro filtrar a categoria de paredes no Dynamo, em seguida filtrar apenas aquelas que são utilizadas para revestimento, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar aquelas cujo código “VED” e “ESQ” não estão preenchidos, o esquema pode ser visto na Figura 28.

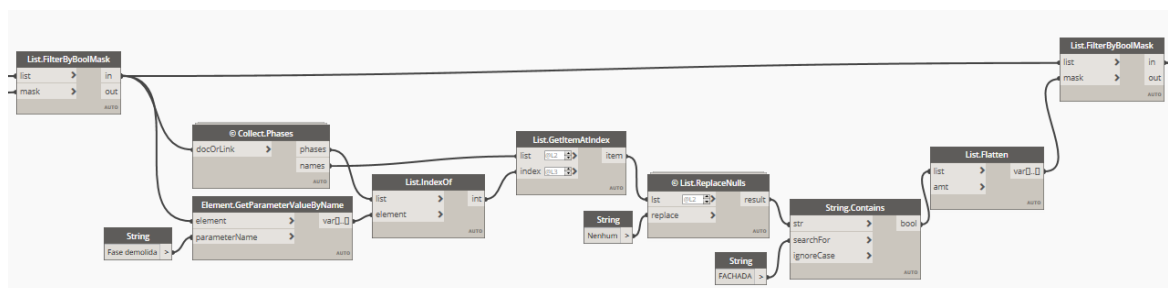
Figura 28 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram filtradas as paredes de revestimento utilizadas nas fachadas, onde são separadas por cada fachada, filtradas utilizando o parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, Figura 29.

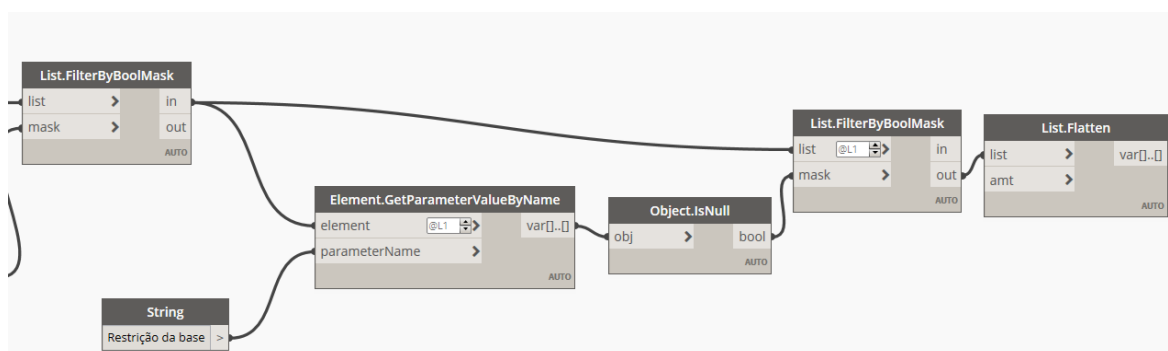
Figura 29 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida, Figura 30, foram obtidas as paredes que possuem uma Restrição de base, para verificar aqueles que possuem um volume, visto que quando uma parede é recortada por uma porta ou janela aquela parede ainda existe no Revit.

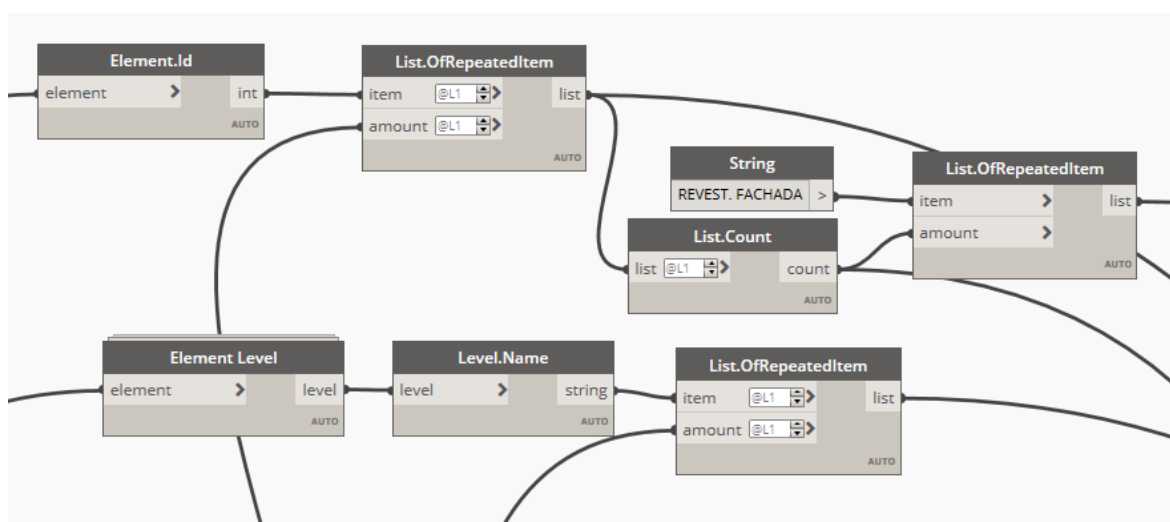
Figura 30 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

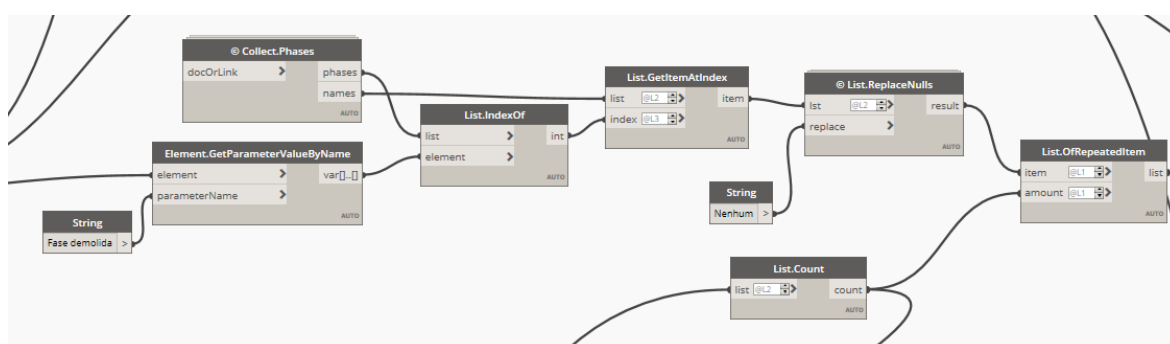
Em seguida foi iniciado o processo de obtenção de parâmetros necessários na extração, como o Id do elemento e o pavimento no qual está localizado, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 31. Outros parâmetros que foram necessários estão na Figura 32 e Figura 33, como é o caso do nome da fachada, nome e descrição do material, presente no parâmetro de material utilizado pela empresa, a área e a unidade de medida. Foi utilizada a inserção do parâmetro revestimento fachada, para categorizar os elementos.

Figura 31 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 4



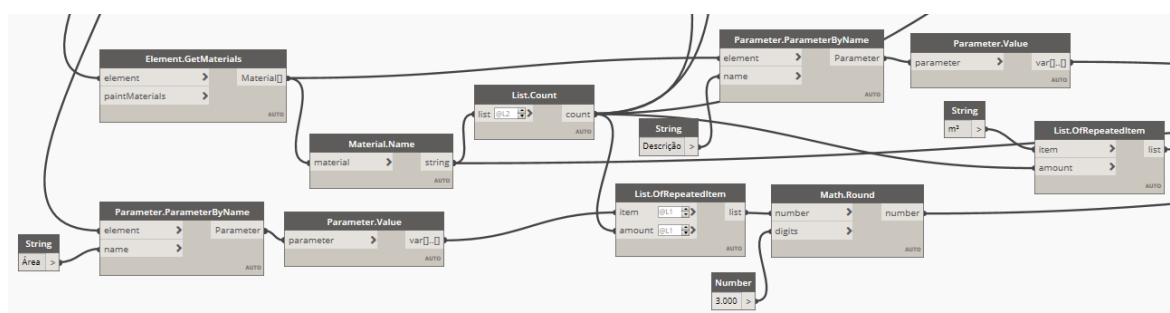
Fonte: A autora, 2023

Figura 32 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 5



Fonte: A autora, 2023

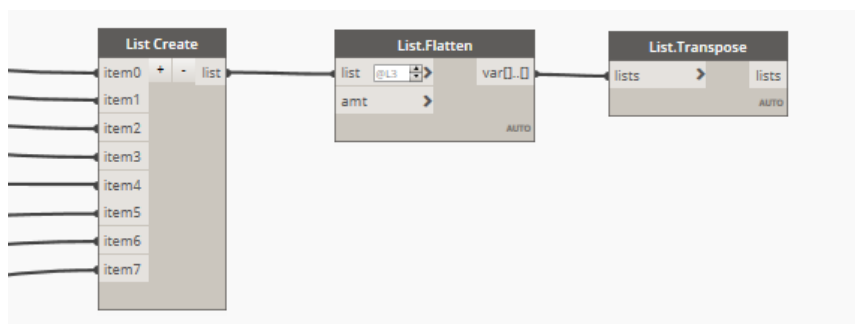
Figura 33 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 6



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 34.

Figura 34 – Rotina de Revestimento de Fachada: Parte 7

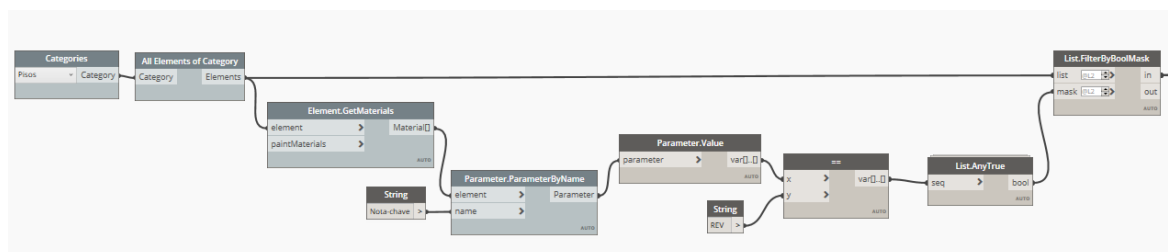


Fonte: A autora, 2023

4.1.5 Revestimento de piso

Para o sistema de revestimento de piso foi necessário primeiro filtrar a categoria de pisos no Dynamo, em seguida filtrar aqueles apenas que são utilizadas para revestimento, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “REV”, esquema pode ser visto na Figura 35.

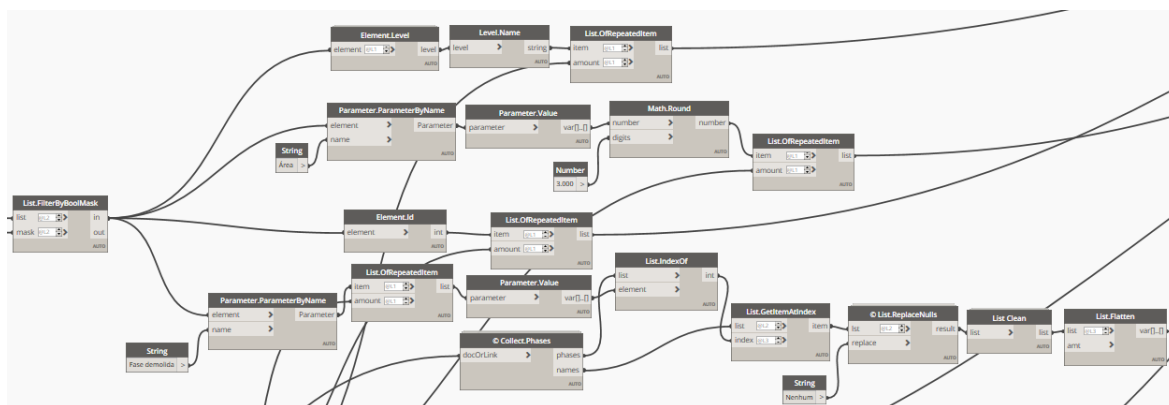
Figura 35 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

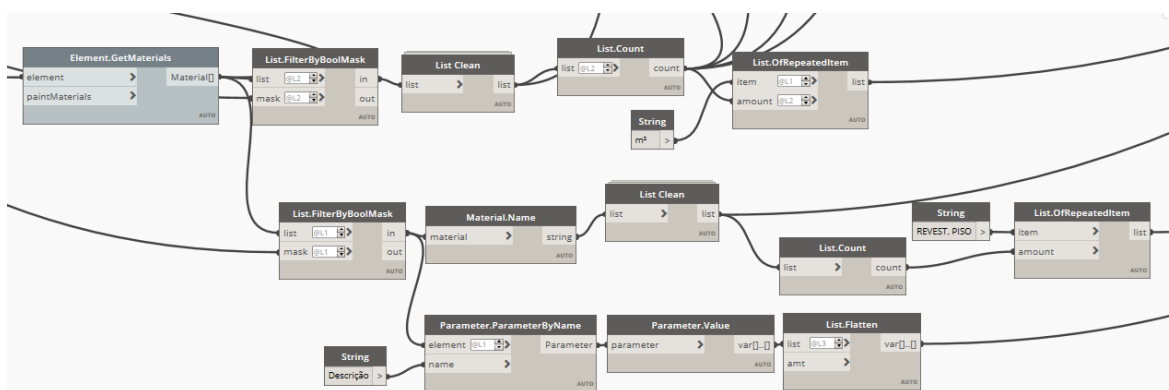
Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros necessários na extração, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 36. Outros parâmetros necessários estão na Figura 37, como é o caso do nome e descrição do material, a área e a unidade de medida. Esses parâmetros são necessários para orçamento da obra. Foi utilizada a inserção do parâmetro revestimento piso, para categorizar os elementos.

Figura 36 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

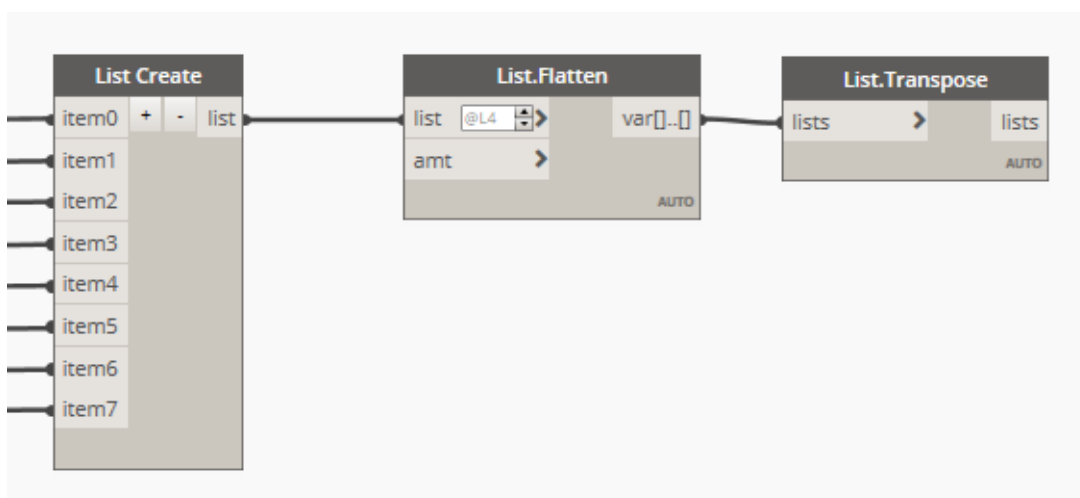
Figura 37 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 38.

Figura 38 – Rotina de Revestimento de Piso: Parte 4



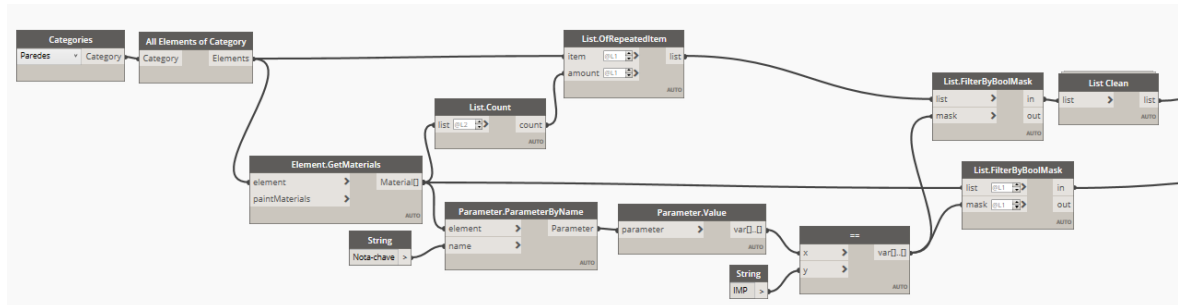
Fonte: A autora, 2023

4.1.6 Impermeabilização

Para o processo de extração dos elementos de impermeabilização, afim de agrupar aqueles aplicados nos pisos e paredes em uma única categoria, foram criadas duas rotinas. A

primeira de paredes, consiste primeiramente filtrar a categoria de paredes no Dynamo, em seguida filtrar apenas aquelas que possuem a camada de material para impermeabilização, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar aquelas que possuem o código “IMP”, o esquema pode ser visto na Figura 39.

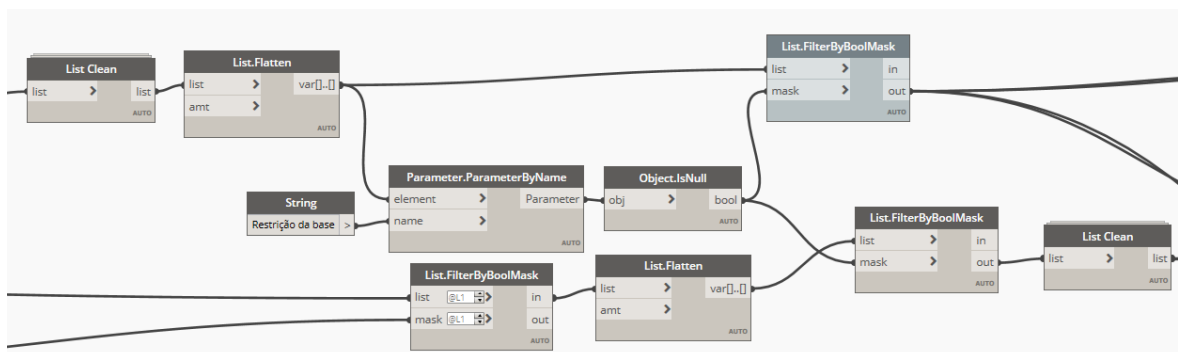
Figura 39 – Rotina de Impermeabilização: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida, Figura 40, foram obtidas as paredes que possuem uma Restrição de base, para verificar aqueles que possuem um volume, visto que quando uma parede é recortada por uma porta ou janela aquela parede ainda existe no Revit.

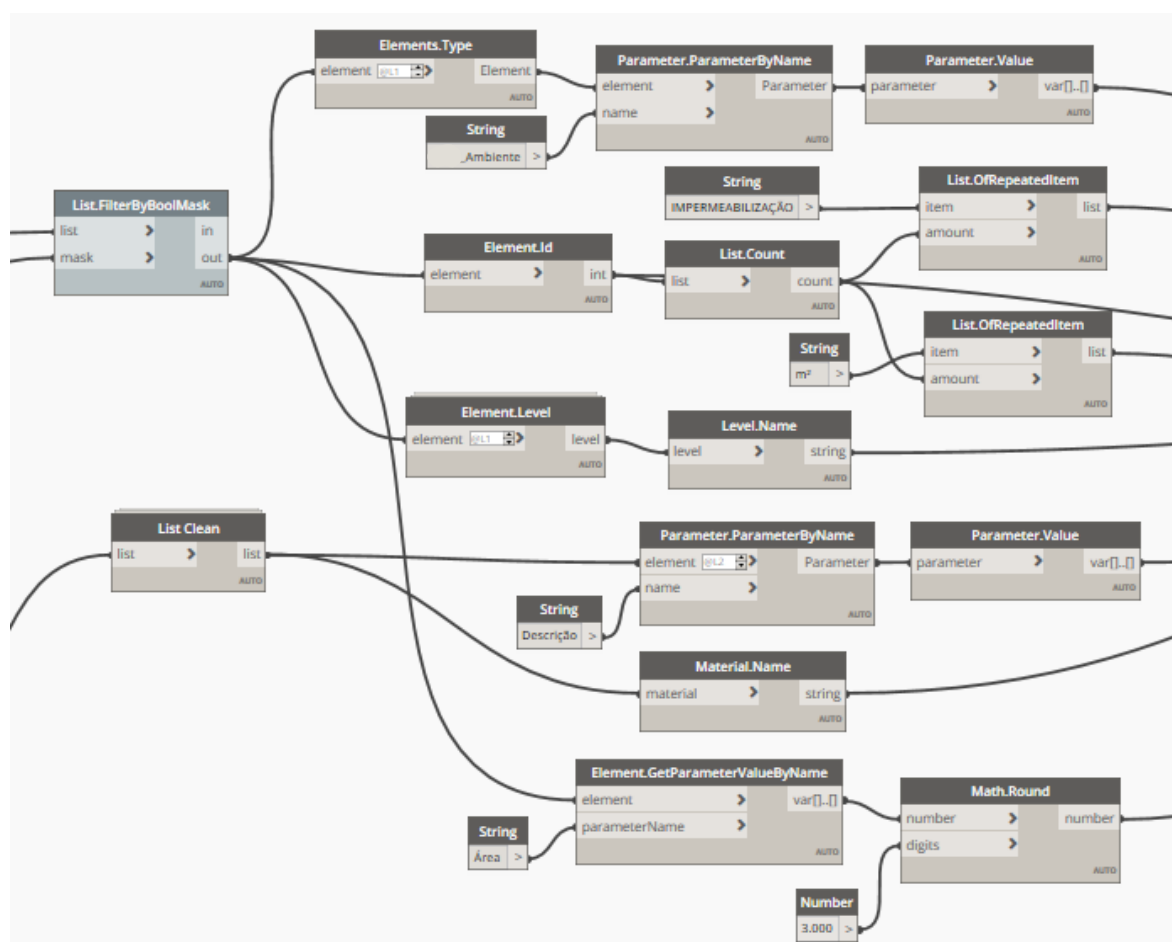
Figura 40 – Rotina de Impermeabilização: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros necessários na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o ambiente, presente no parâmetro de tipo utilizado pela empresa, Id do elemento, o pavimento no qual está localizado, nome e descrição do material, a área e a unidade de medida, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 41. Foi utilizada a inserção do parâmetro impermeabilização, para categorizar os elementos.

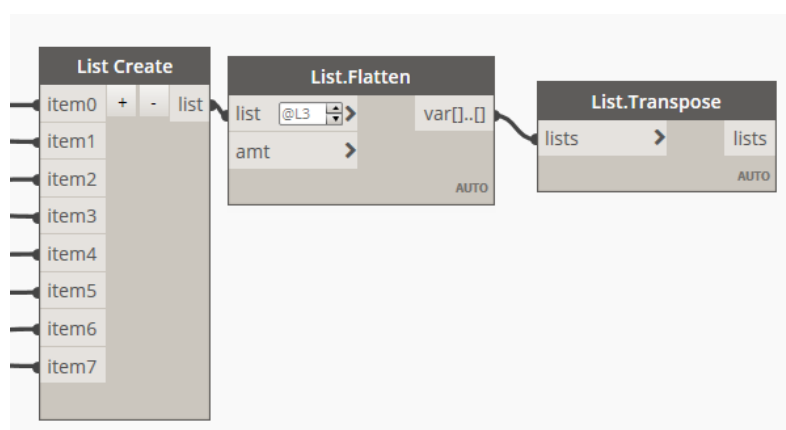
Figura 41 – Rotina de Impermeabilização: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 42.

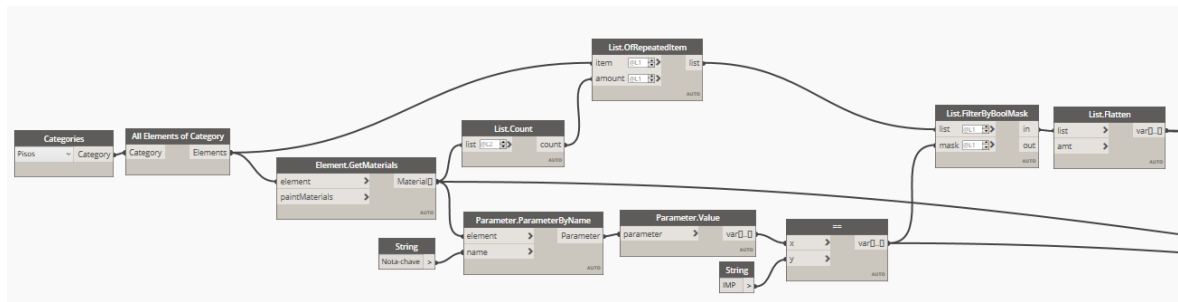
Figura 42 – Rotina de Impermeabilização: Parte 4



Fonte: A autora, 2023

A segunda parte consiste na impermeabilização do piso, foi necessário primeiro filtrar a categoria de pisos no Dynamo, em seguida filtrar aqueles apenas que são utilizadas para impermeabilização, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave do material para filtrar com o código “IMP”, esquema pode ser visto na Figura 43.

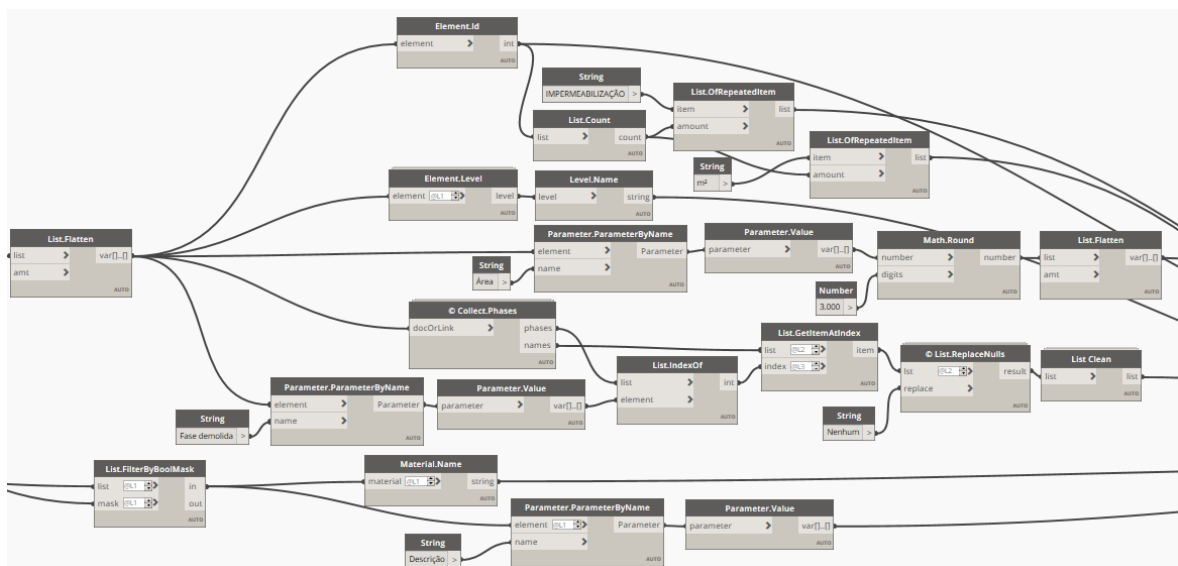
Figura 43 – Rotina de Impermeabilização: Parte 5



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, nome e descrição do material, a área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 44. Foi utilizada a inserção do parâmetro impermeabilização, para categorizar os elementos.

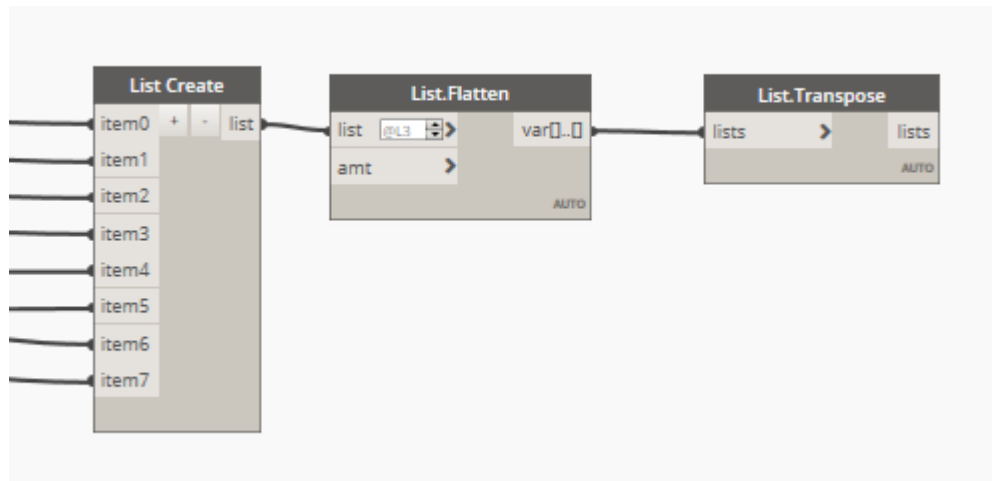
Figura 44 – Rotina de Impermeabilização: Parte 6



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 45.

Figura 45 – Rotina de Impermeabilização: Parte 7

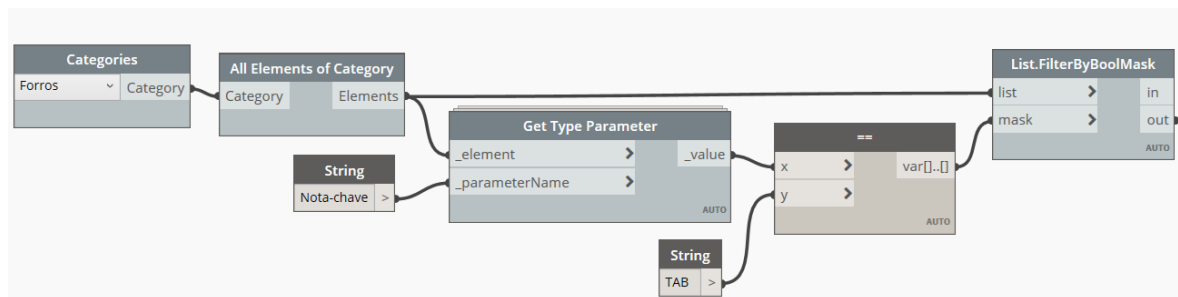


Fonte: A autora, 2023

4.1.7 Forro

Para o sistema de forro e pintura de forro foi necessário primeiro filtrar a categoria de forros no Dynamo, em seguida filtrar apenas aqueles que são utilizadas para forro ou pintura, excluindo assim aqueles utilizados para tabica, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “TAB”, esquema pode ser visto na Figura 46.

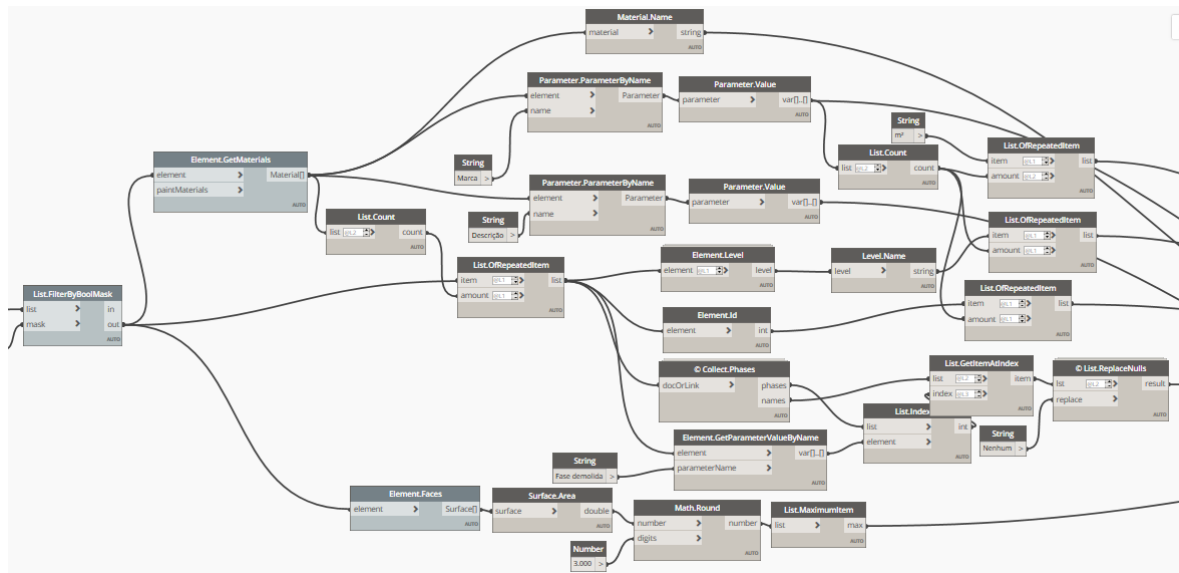
Figura 46 – Rotina de Forro: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, nome e descrição do material, a área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 47. Foi utilizado os valores do parâmetro Marca do material, para categorizar os elementos em forro e pintura.

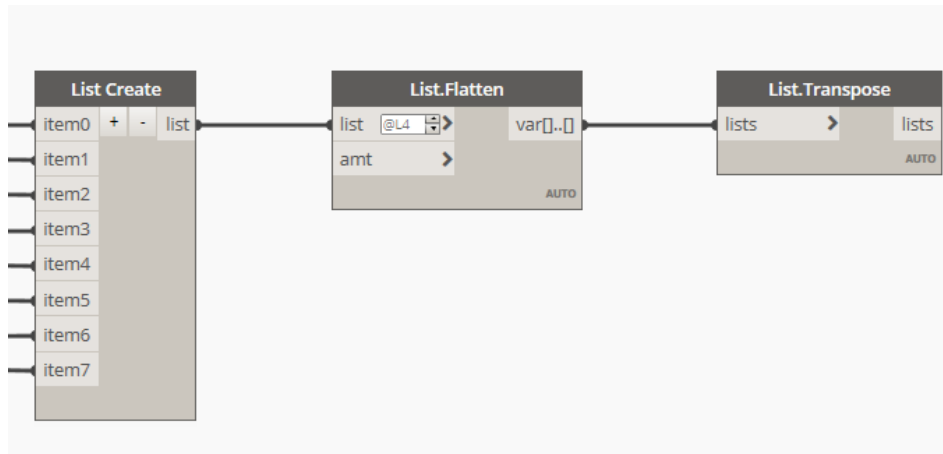
Figura 47 – Rotina de Forro: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 48.

Figura 48 – Rotina de Forro: Parte 3

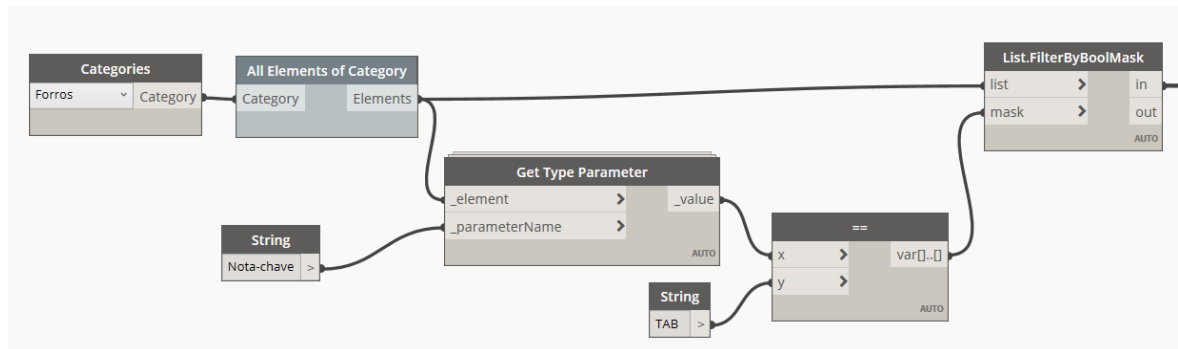


Fonte: A autora, 2023

4.1.8 Tabica

Para o sistema de tabica foi necessário primeiro filtrar a categoria de forros no Dynamo, que é o modo com a qual a empresa costuma modelar esse tipo de elemento, em seguida filtrar apenas aqueles que são utilizadas para tabicar, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “TAB”, esquema pode ser visto na Figura 49.

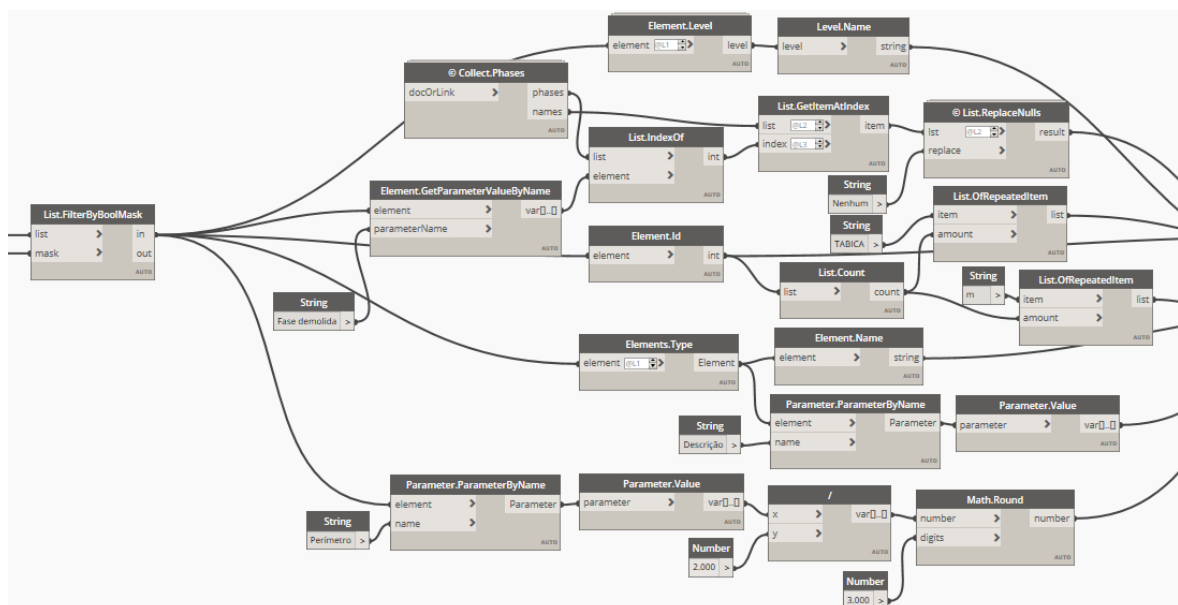
Figura 49 – Rotina de Tabica: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, nome e descrição do material, a área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 50. Foi utilizada a inserção do parâmetro tabica, para categorizar os elementos.

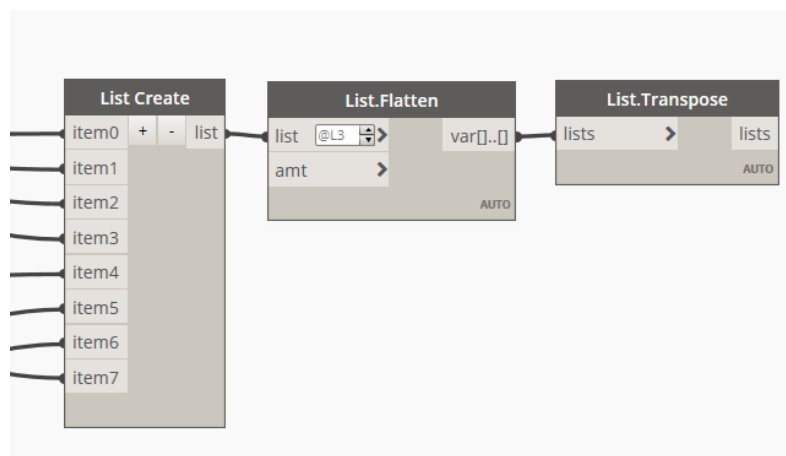
Figura 50 – Rotina de Tabica: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 51.

Figura 51 – Rotina de Tabica: Parte 3



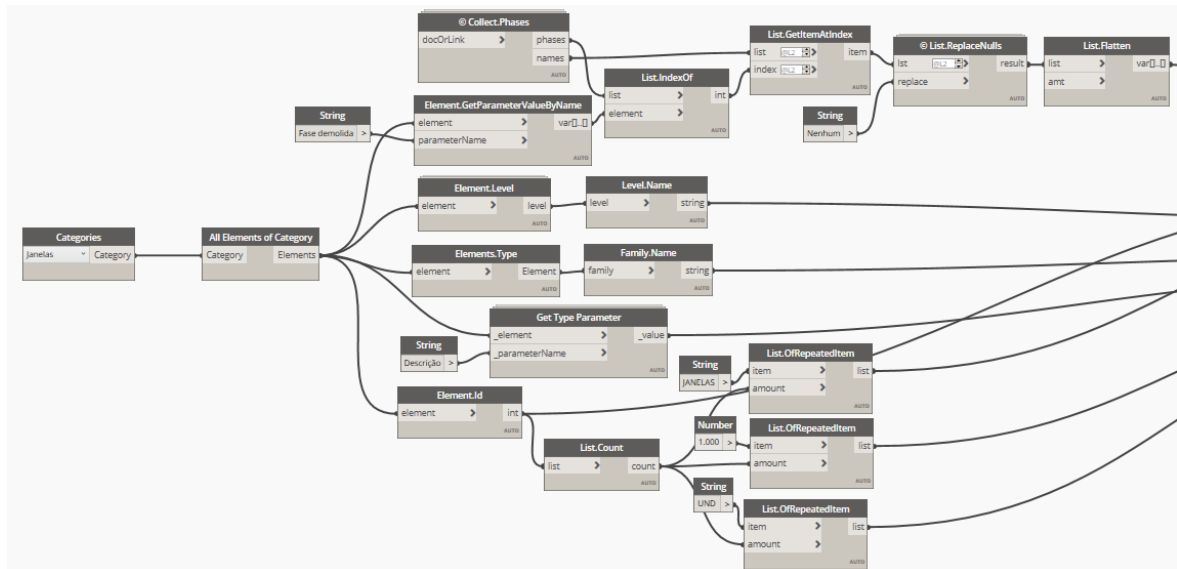
Fonte: A autora, 2023

4.1.9 Rodapé

Para o sistema de rodapé foi necessário primeiro filtrar a categoria de moldura de parede no Dynamo. Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id, nome e descrição do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, o comprimento e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 52. Foi utilizada a inserção do parâmetro rodapé, para categorizar os elementos.

obtenção desses valores estão na Figura 54. Foi utilizada a inserção do parâmetro janelas, para categorizar os elementos.

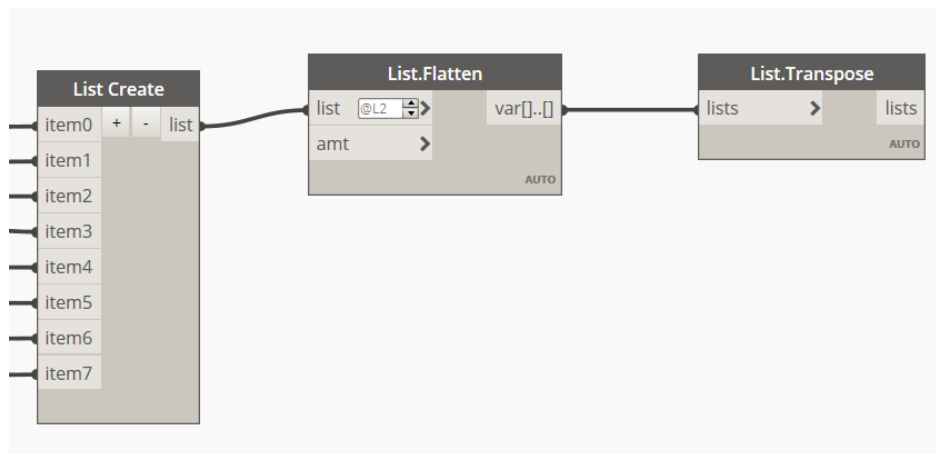
Figura 54 – Rotina de Janelas: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 55.

Figura 55 – Rotina de Janelas: Parte 2

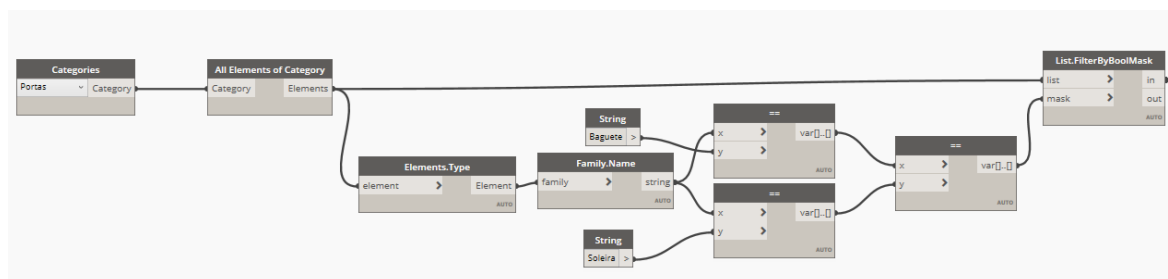


Fonte: A autora, 2023

4.1.11 Portas

Para o sistema de porta foi necessário primeiro filtrar a categoria de portas no Dynamo, eliminando os elementos de soleira e baguete que estão contidos na categoria de família de portas do Revit, Figura 56.

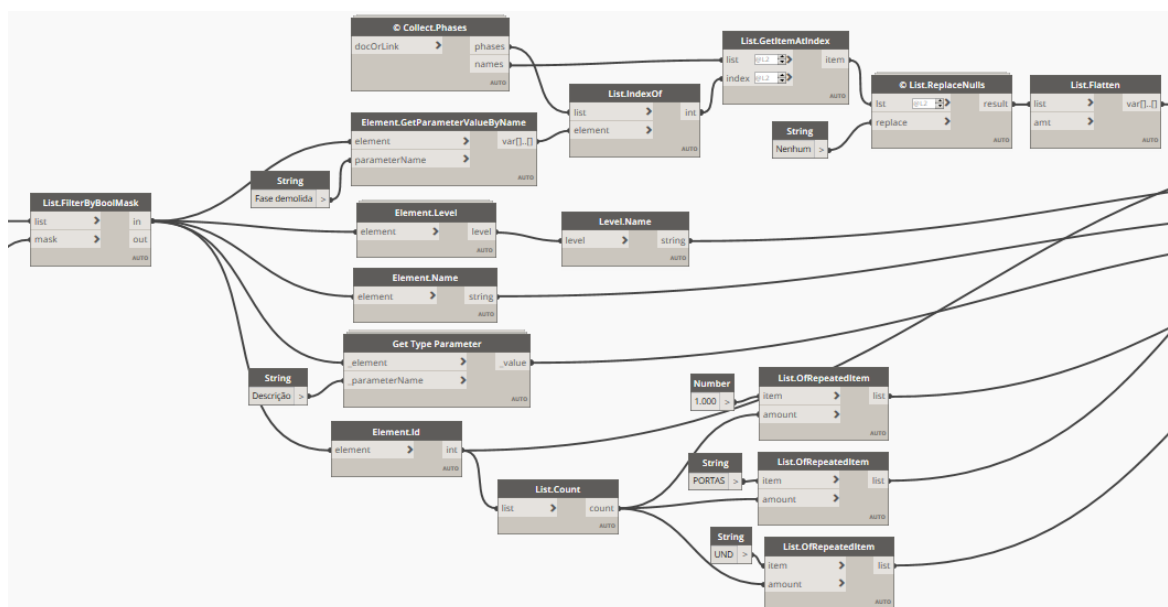
Figura 56 – Rotina de Portas: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id, nome do tipo e descrição do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, foi adicionado uma unidade para o elemento a fim de contabilizá-lo. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 57. Foi utilizada a inserção do parâmetro portas, para categorizar os elementos.

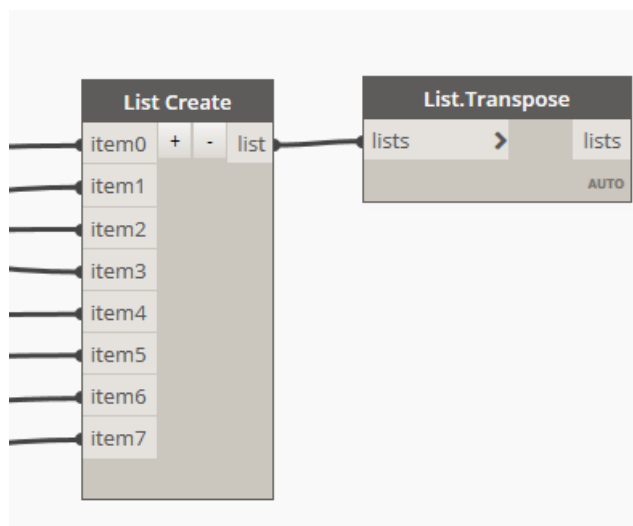
Figura 57 – Rotina de Portas: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 58.

Figura 58 – Rotina de Portas: Parte 3

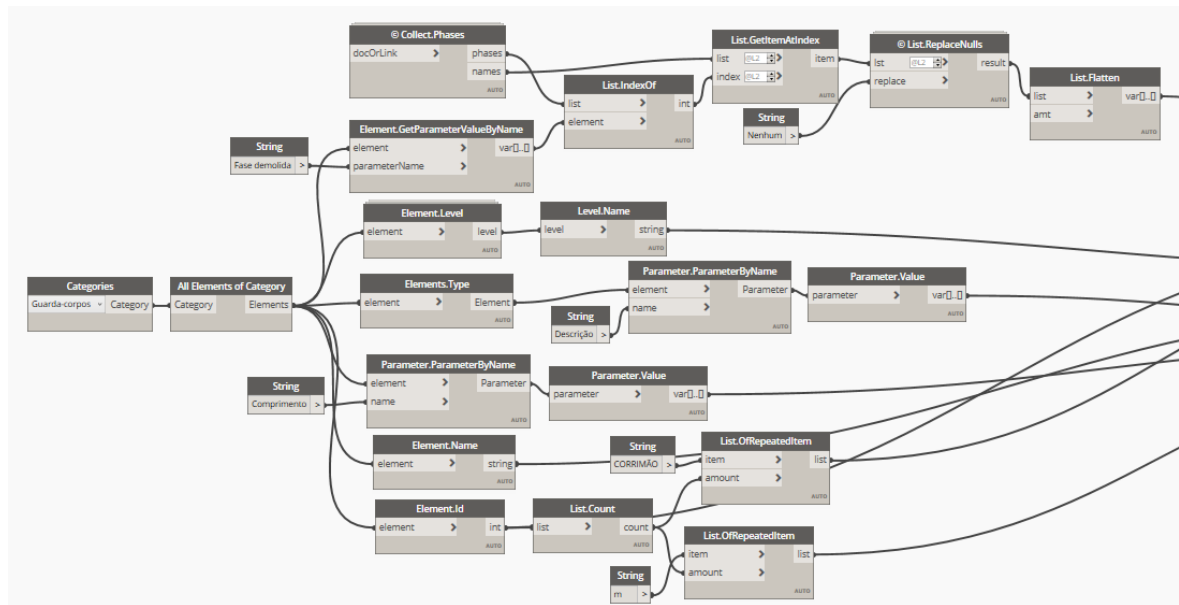


Fonte: A autora, 2023

4.1.12 Corrimão e Guarda-corpo

Para o sistema de corrimão e guarda-corpo foi necessário primeiro filtrar a categoria de guarda-corpos no Dynamo. Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id, nome e descrição do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, o comprimento e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 59. Foi utilizada a inserção do parâmetro corrimão, para categorizar os elementos.

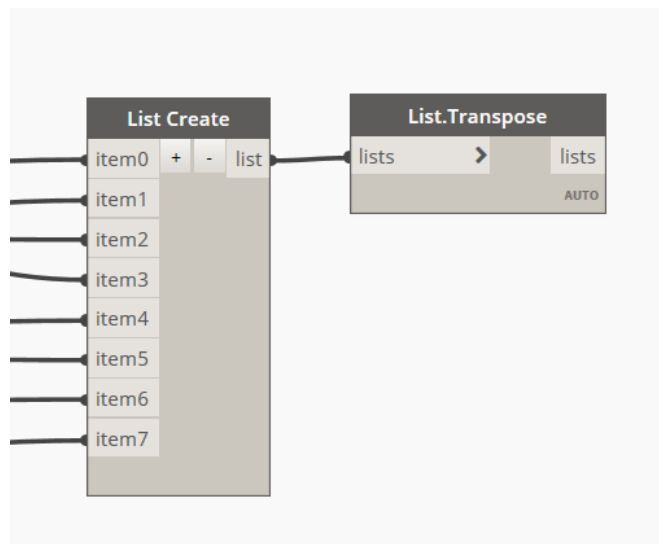
Figura 59 – Rotina de Corrimão e Guarda-Corpo: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 60.

Figura 60 – Rotina de Corrimão e Guarda-Corpo: Parte 2

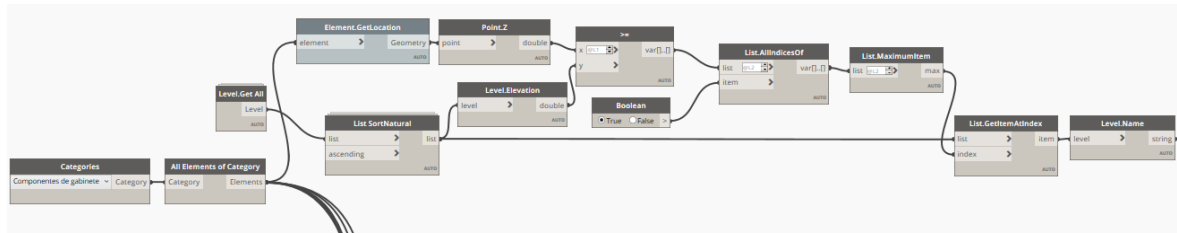


Fonte: A autora, 2023

4.1.13 Granitos

Para o sistema de granito foi necessário primeiro filtrar a categoria de componentes de gabinete no Dynamo, no qual são modelados os elementos de granito pela empresa, Figura 61. Além disso há um problema quando esse tipo de elemento é agrupado e colocado em outro pavimento, perde-se assim a referência de pavimento no qual está localizado, por isso foi necessário obter sua localização por coordenadas e assim criar uma referência a partir dos valores de cota dos níveis.

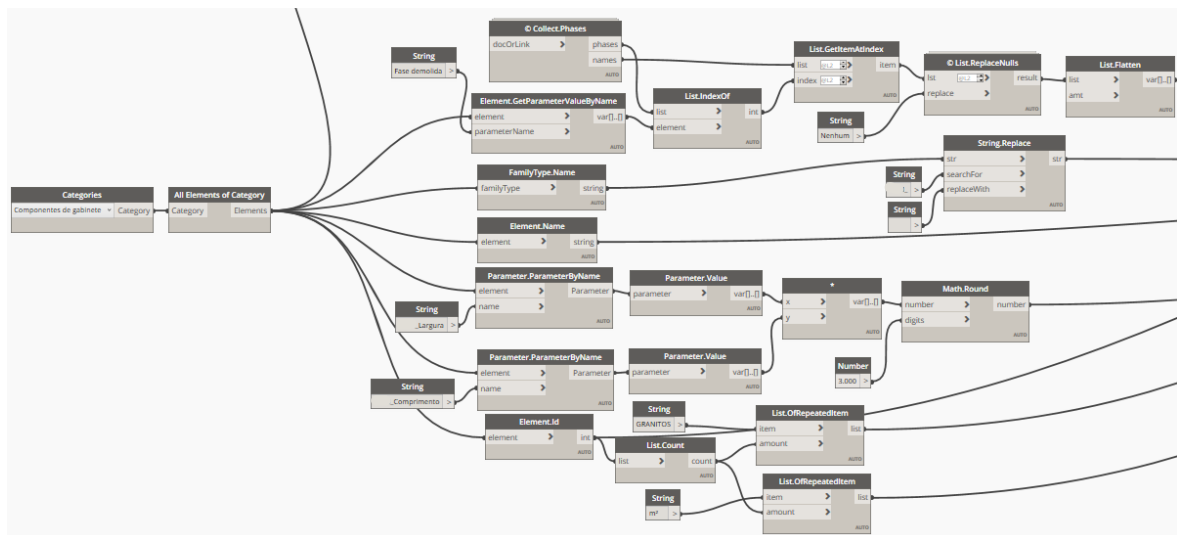
Figura 61 – Rotina de Granitos: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id, nome e descrição do elemento, o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, o comprimento e largura para se obter o valor de área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 62. Foi utilizada a inserção do parâmetro granito, para categorizar os elementos.

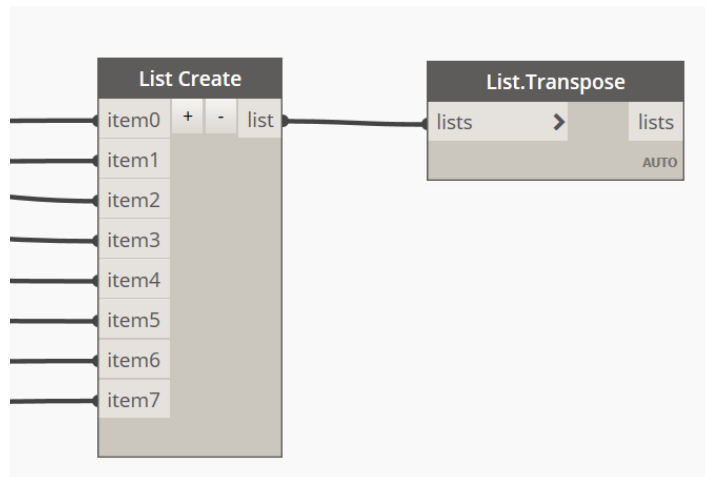
Figura 62 – Rotina de Granitos: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 63.

Figura 63 – Rotina de Granitos: Parte 3

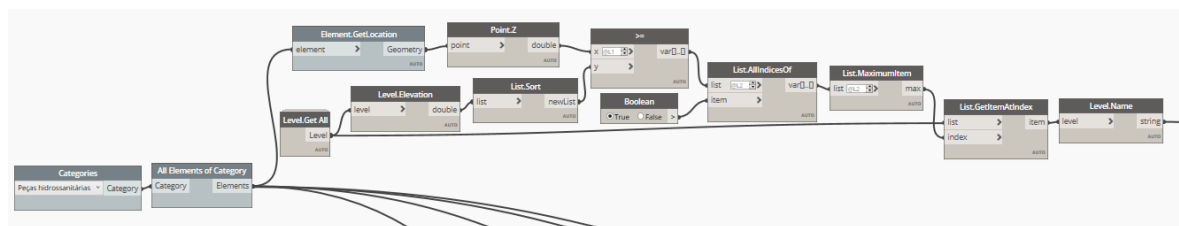


Fonte: A autora, 2023

4.1.14 Peças Hidrossanitárias

Para o sistema de peças hidrossanitárias foi necessário primeiro filtrar a categoria de peças hidrossanitárias no Dynamo, Figura 64. Além disso há um problema quando esse tipo de elemento é agrupado e colocado em outro pavimento, perde-se assim a referência de pavimento no qual está localizado, por isso foi necessário obter sua localização por coordenadas e assim criar uma referência a partir dos valores de cota dos níveis.

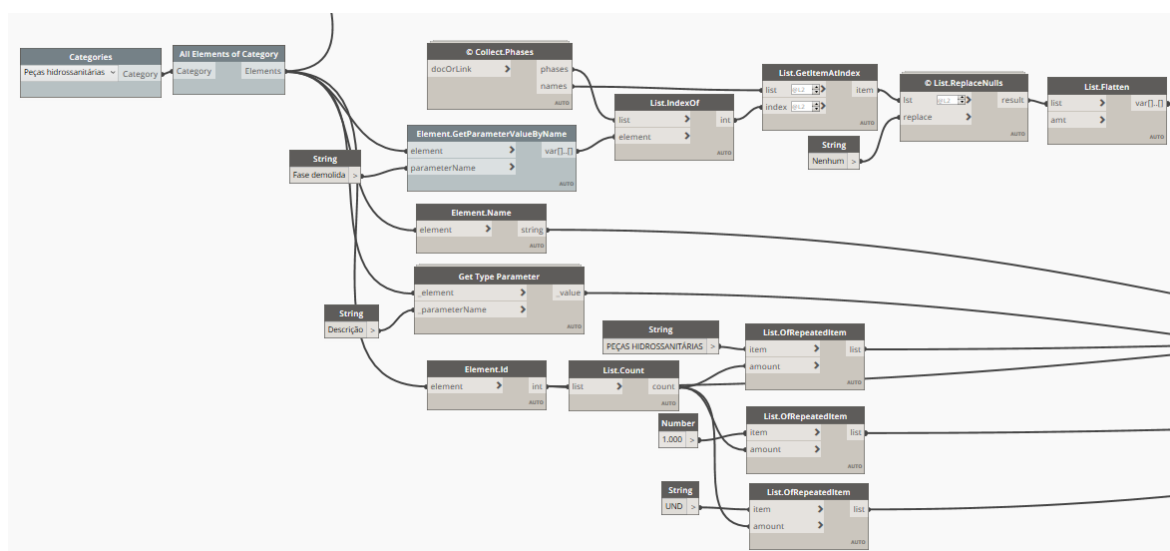
Figura 64 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id, nome e descrição do elemento, o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, foi adicionado uma unidade para o elemento a fim de contabiliza-lo. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 65. Foi utilizada a inserção do parâmetro peças hidrossanitárias, para categorizar os elementos.

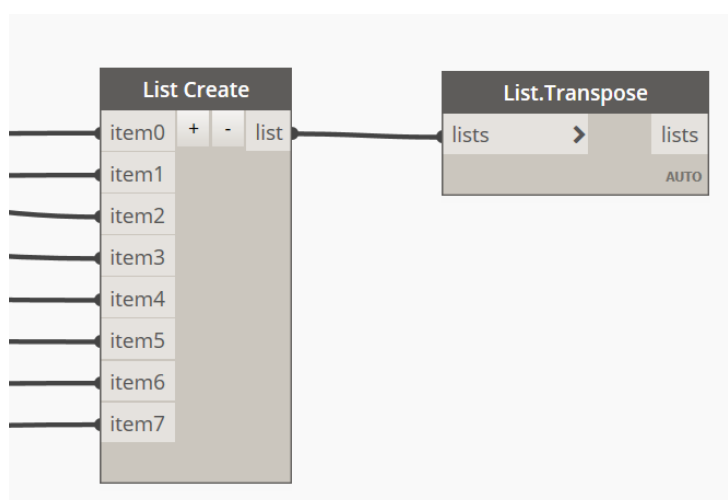
Figura 65 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 66.

Figura 66 – Rotina de Peças Hidrossanitárias: Parte 3

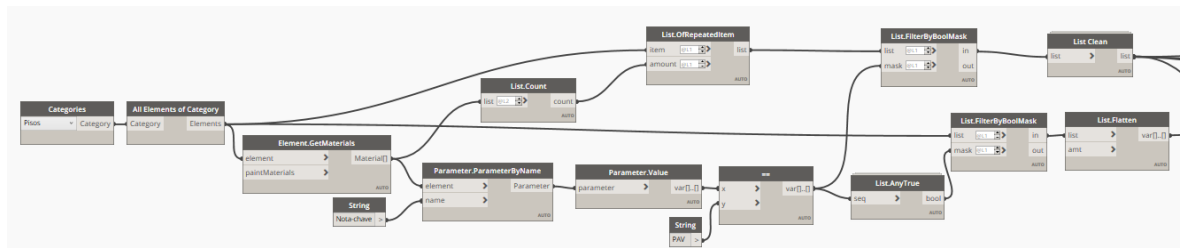


Fonte: A autora, 2023

4.1.15 Paisagismo

Para o sistema de revestimento de paisagismo foi necessário primeiro filtrar a categoria de pisos no Dynamo, em seguida filtrar aqueles apenas que são utilizadas para paisagismo, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “PAV”, esquema pode ser visto na Figura 67.

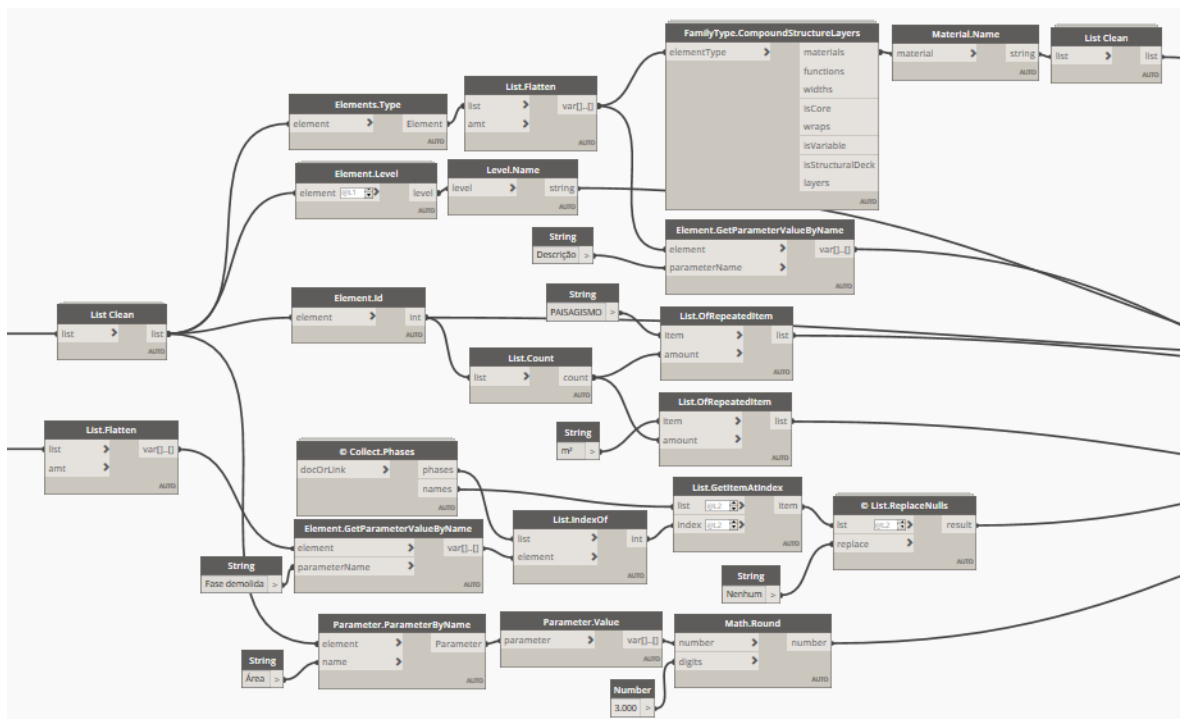
Figura 67 – Rotina de Paisagismo: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, nome e descrição do material, a área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 68. Foi utilizada a inserção do parâmetro paisagismo, para categorizar os elementos.

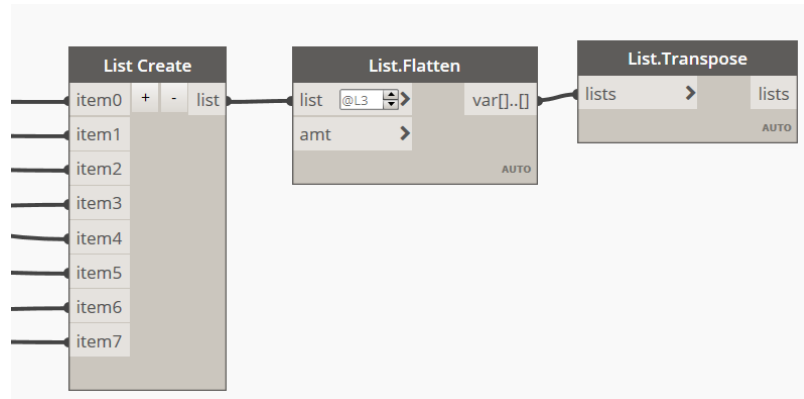
Figura 68 – Rotina de Paisagismo: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 69.

Figura 69 – Rotina de Paisagismo: Parte 3

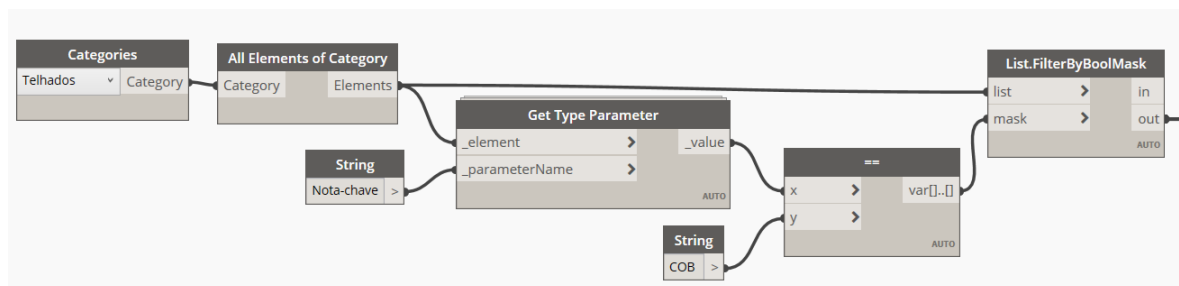


Fonte: A autora, 2023

4.1.16 Telhado

Para o sistema de telhado foi necessário primeiro filtrar a categoria de telhados no Dynamo, em seguida filtrar apenas aqueles que não são do tipo telhado cortina utilizadas, onde a empresa utiliza o parâmetro de Nota-chave para filtrar com o código “COB”, esquema pode ser visto na Figura 70.

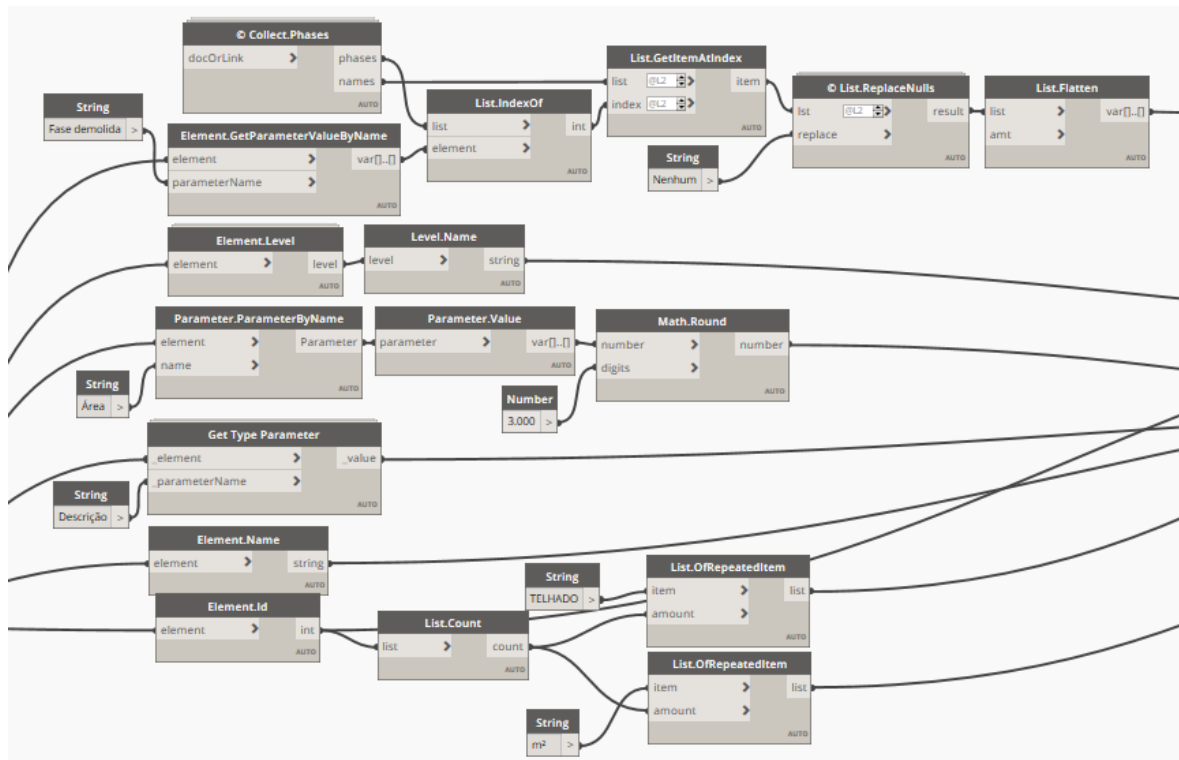
Figura 70 – Rotina de Telhado: Parte 1



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foi iniciado o processo de obtenção dos parâmetros na extração, parâmetros que são necessários para o orçamento da obra, como o Id do elemento, o pavimento no qual está localizado e o ambiente, presente no parâmetro de Fase demolida, por escolha da empresa, nome e descrição do elemento, a área e a unidade de medida. O Dynamo não consegue ler a fase “Nenhum” por isso foi preciso corrigi-la, o esquema para obtenção desses valores estão na Figura 71. Foi utilizada a inserção do parâmetro telhado para categorizar os elementos.

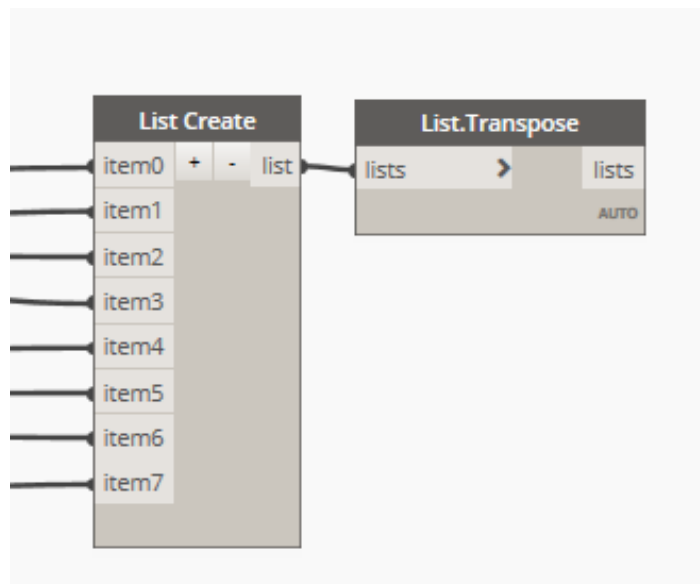
Figura 71 – Rotina de Telhado: Parte 2



Fonte: A autora, 2023

Em seguida foram agrupados todos os parâmetros para formar uma lista, Figura 72.

Figura 72 – Rotina de Telhado: Parte 3



Fonte: A autora, 2023

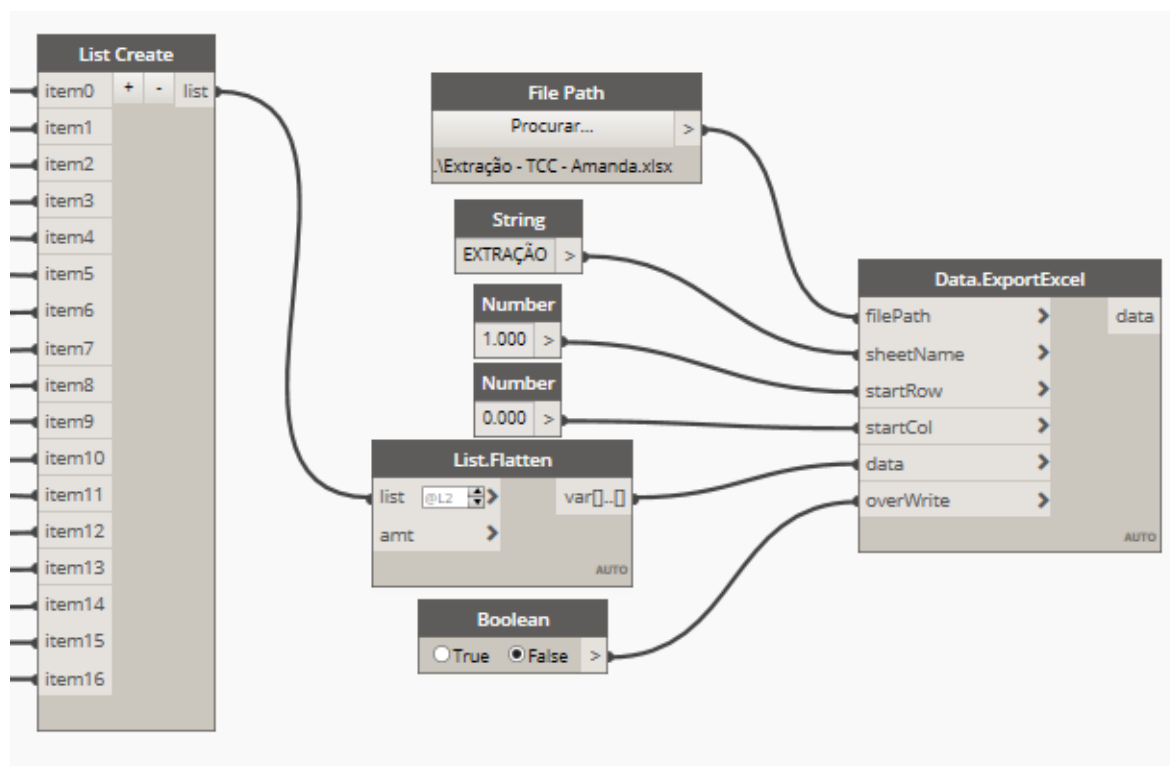
4.1.17 Extração Final

Para a etapa final de extração, na qual todos os elementos e informações mencionados anteriormente foram consolidados, foi necessário realizar um processo de reunir todas as listas contendo os dados pertinentes reunidas.

Uma vez que todas as listas foram compiladas de maneira organizada, o próximo passo envolveu a exportação desses dados para um arquivo Excel, como visto na Figura 73. Esse arquivo Excel já foi previamente preparado para acomodar e utilizar as informações extraídas, contento a tabela dinâmica para a visualização das informações.

A utilização de tabelas dinâmicas é especialmente valiosa nesse contexto, pois permite uma análise profunda dos quantitativos extraídos. As tabelas dinâmicas simplificam a organização dos dados e facilitam a visualização das informações de maneira clara e concisa.

Figura 73 – Extração Final



Fonte: A autora, 2023

4.2 TREINAMENTO DO SETOR

Durante o processo de implementação, as equipes responsáveis pela modelagem dos projetos receberam treinamentos específicos sobre as rotinas criadas pelo Dynamo. Nesses treinamentos, foram apresentadas as funcionalidades das rotinas, bem como a forma de interpretar e analisar seus resultados. Além disso, foram abordadas as novas restrições e parametrizações que foram adicionadas para aprimorar a eficiência e a precisão dos processos.

O objetivo principal dos treinamentos foi capacitar os membros do setor com o conhecimento necessário para utilizar as rotinas de forma efetiva e maximizar os benefícios que elas proporcionam.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, prossegue a análise detalhada dos resultados obtidos ao comparar a extração de quantitativos no método antigo com a nova abordagem. Durante essa avaliação, foi concentrada a atenção nos aspectos que abrangem desde os valores extraídos até a apresentação dos dados e a praticidade geral do processo. Este exame minucioso proporciona uma visão mais aprofundada das melhorias significativas alcançadas e também das considerações críticas sobre as mudanças implementadas.

O impacto da nova abordagem na extração de quantitativos se torna evidente quando comparados os resultados com os métodos tradicionais. A precisão e a confiabilidade dos dados extraídos aumentaram substancialmente. Isso teve um impacto direto na tomada de decisões ao longo do processo de projeto e construção. A capacidade de confiar nos quantitativos extraídos é fundamental para determinar com precisão os custos, recursos necessários e prazos de entrega. Essa confiabilidade tem um efeito cascata que se traduz em um controle de custos mais eficaz e, por sua vez, em um maior retorno sobre o investimento.

A forma de apresentação dos dados também sofreu melhorias significativas. Anteriormente, os quantitativos eram frequentemente apresentados de maneira desorganizada, dificultando a análise e a interpretação. Com a nova abordagem, os dados são apresentados de maneira clara e organizada, por meio de tabelas dinâmicas no Excel. Isso torna mais fácil para as partes interessadas, sejam gerentes de projeto, engenheiros ou membros da equipe de construção, entenderem rapidamente as informações essenciais.

Além disso, é importante destacar o retorno obtido com essa nova abordagem como o aumento na precisão dos quantitativos, pela redução de erros e retrabalhos, e pela eficiência geral do processo.

5.1 VEDAÇÃO

Para o sistema de vedação o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 2 e Quadro 3.

Quadro 2 – Extração Antiga de Vedação

NÍVEL	LOCAL	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	Externo	Bloco Cerâmico e = 14cm	308,13
00_Pavimento Térreo	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	239,81
00_Pavimento Térreo	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	788,41
00_Pavimento Térreo	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m²	5,31
00_Pavimento Térreo	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,28
01_Pavimento 01	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	193,36
01_Pavimento 01	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	776,72
01_Pavimento 01	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m²	5,31
01_Pavimento 01	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,96
02_Pavimento 02	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	195,65
02_Pavimento 02	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	774,2
02_Pavimento 02	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m²	5,31
02_Pavimento 02	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,38
03_Pavimento 03	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	195,24
03_Pavimento 03	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	770,9
03_Pavimento 03	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m²	5,31
03_Pavimento 03	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,38
04_Pavimento 04	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	194,61
04_Pavimento 04	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	793,51
04_Pavimento 04	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m²	5,31
04_Pavimento 04	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,96
05_Cobertura	Externo	Bloco Cerâmico e = 09cm	11,43
05_Cobertura	Externo	Bloco Cerâmico e = 14cm	3,63
05_Cobertura	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	165,41
05_Cobertura	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	37,24
05_Cobertura	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,17
07_Reservatório Superior	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	59,79
Grand total: 762			5552,67

Fonte: A autora, 2023

Quadro 3 – Extração com Dynamo de Vedação

VEDAÇÃO	5552,694
00_Pavimento Térreo	1344,936
Externo	547,937
Bloco Cerâmico e = 14cm	308,130
Bloco de Concreto e = 14cm	239,807
Interno	796,999
Bloco de Concreto e = 14cm	788,412
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,307
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,280
01_Pavimento 01	978,348
Externo	193,363
Bloco de Concreto e = 14cm	193,363
Interno	784,985
Bloco de Concreto e = 14cm	776,723
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,307
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,955
02_Pavimento 02	978,531
Externo	195,647
Bloco de Concreto e = 14cm	195,647
Interno	782,884
Bloco de Concreto e = 14cm	774,202
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,307
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,375
03_Pavimento 03	974,834
Externo	195,245
Bloco de Concreto e = 14cm	195,245
Interno	779,589
Bloco de Concreto e = 14cm	770,907
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,307
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	3,375
04_Pavimento 04	996,390
Externo	194,611
Bloco de Concreto e = 14cm	194,611
Interno	801,779
Bloco de Concreto e = 14cm	793,517
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,307
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,955
05_Cobertura	219,868
Externo	180,461
Bloco Cerâmico e = 09cm	11,426
Bloco Cerâmico e = 14cm	3,630
Bloco de Concreto e = 14cm	165,405
Interno	39,407
Bloco de Concreto e = 14cm	37,240
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	2,167
07_Reservatório Superior	59,787
Externo	59,787
Bloco de Concreto e = 14cm	59,787

Fonte: A autora, 2023

5.2 MARCAÇÃO

Para o quantitativo de marcação, foi um item que foi dado maior atenção por ser um elemento que como falado anteriormente possuía alguns erros de quantitativo no Revit, assim foi possível notar a diferença nos valores de 436,22m, Quadro 4 e Quadro 5.

Quadro 4 – Extração Antiga de Marcação

NÍVEL	LOCAL	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)
00_Pavimento Térreo	Externo	Bloco Cerâmico e = 14cm	114,15
00_Pavimento Térreo	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	127,53
00_Pavimento Térreo	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	319,09
00_Pavimento Térreo	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,09
00_Pavimento Térreo	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,13
01_Pavimento 01	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	85,07
01_Pavimento 01	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	314,16
01_Pavimento 01	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,09
01_Pavimento 01	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,13
02_Pavimento 02	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	85,07
02_Pavimento 02	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	314,16
02_Pavimento 02	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,09
02_Pavimento 02	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,13
03_Pavimento 03	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	85,07
03_Pavimento 03	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	314,16
03_Pavimento 03	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,09
03_Pavimento 03	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,13
04_Pavimento 04	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	87,97
04_Pavimento 04	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	319,33
04_Pavimento 04	Interno	Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	5,09
04_Pavimento 04	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,13
05_Cobertura	Externo	Bloco Cerâmico e = 09cm	57,67
05_Cobertura	Externo	Bloco Cerâmico e = 14cm	18,59
05_Cobertura	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	116,63
05_Cobertura	Interno	Bloco de Concreto e = 14cm	19,25
05_Cobertura	Interno	Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,06
07_Reservatório Superior	Externo	Bloco de Concreto e = 14cm	30,8
Grand total: 762			2440,88

Fonte: A autora, 2023

Quadro 5 – Extração com Dynamo de Marcação

MARCAÇÃO	2004,666
00_Pavimento Térreo	474,550
Externo	205,173
Bloco Cerâmico e = 14cm	113,993
Bloco de Concreto e = 14cm	91,180
Interno	269,377
Bloco de Concreto e = 14cm	263,486
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	4,823
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,068
01_Pavimento 01	339,779
Externo	73,375
Bloco de Concreto e = 14cm	73,375
Interno	266,404
Bloco de Concreto e = 14cm	260,513
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	4,823
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,068
02_Pavimento 02	339,977
Externo	74,215
Bloco de Concreto e = 14cm	74,215
Interno	265,762
Bloco de Concreto e = 14cm	259,731
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	4,823
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,208
03_Pavimento 03	338,257
Externo	74,075
Bloco de Concreto e = 14cm	74,075
Interno	264,182
Bloco de Concreto e = 14cm	258,151
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	4,823
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,208
04_Pavimento 04	345,674
Externo	73,515
Bloco de Concreto e = 14cm	73,515
Interno	272,159
Bloco de Concreto e = 14cm	266,268
Bloco de Gesso e = 07cm, medindo 66x50cm, Compacto com 19kg/m ²	4,823
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,068
05_Cobertura	135,769
Externo	117,816
Bloco Cerâmico e = 09cm	0,540
Bloco Cerâmico e = 14cm	2,240
Bloco de Concreto e = 14cm	115,036
Interno	17,953
Bloco de Concreto e = 14cm	16,885
Drywall Chapa Simples e = 9,5cm, montante de 70mm, 1ST/1ST	1,068
07_Reservatório Superior	30,660
Externo	30,660
Bloco de Concreto e = 14cm	30,660

Fonte: A autora, 2023

5.3 REVESTIMENTO DE PAREDE

Para o sistema de revestimento de parede o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 6, Quadro 7 e Quadro 8.

Quadro 6 – Extração Antiga de revestimento de parede – Parte 1

NÍVEL	LOCAL	NOME	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	72
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	72
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	72
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	688,63
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	688,74
00_Pavimento Térreo	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	688,64
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	11,13
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	11,13
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	11,13
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	211,54
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	211,42
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	211,49
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	125,29
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	125,29
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	125,29
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	15,21
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	15,21
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	15,21
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	40,61
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1051,1
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	13,68
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	996,81
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	1,48
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 2	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	12,2
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,43
00_Pavimento Térreo	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	1037,42
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	62,14
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	62,14
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	62,14
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	84,38
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	84,38
01_Pavimento 01	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	84,38
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	9,56
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	9,56
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	9,56
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	188,08
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	187,96
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	188,03
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	97,48
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	97,48
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	97,48
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	78,63
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1042,34
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	2,97
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	960,75
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	2,97
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,44
01_Pavimento 01	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	1039,37
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	53
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	53
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	53
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	93,52
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	93,52
02_Pavimento 02	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	93,52
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	8,18
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	8,18
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	8,18
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	161,84
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	161,72
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	161,79
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	83,59
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	83,59
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	83,59
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	118,46
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1083,56

Fonte: A autora, 2023

Quadro 7 – Extração Antiga de revestimento de parede – Parte 2

02_Pavimento 02	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	4,35
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	960,75
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	4,35
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,44
02_Pavimento 02	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	1079,21
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	54,71
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	54,71
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	54,71
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	91,81
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	91,81
03_Pavimento 03	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	91,81
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	8,35
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	8,35
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	8,35
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	160,24
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	160,18
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	160,22
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	83,81
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	83,81
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	83,81
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	119,84
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1077,5
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	4,18
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	953,54
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	4,18
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,44
03_Pavimento 03	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	1073,36
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	62,14
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	62,14
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	62,14
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	73,8
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	73,8
04_Pavimento 04	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	73,8
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	9,56
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	9,56
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	9,56
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	187,79
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	187,67
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	187,74
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	112,14
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	112,14
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	112,14
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	78,63
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1066,76
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	2,97
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	985,17
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	2,97
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,44
04_Pavimento 04	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	1063,79
05_Cobertura	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	63,54
05_Cobertura	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	63,54
05_Cobertura	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	63,54
05_Cobertura	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	245,73
05_Cobertura	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	139,16
05_Cobertura	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	245,73
05_Cobertura	Interno	_REV_Reboco	Reboco em argamassa industrializada.	106,56
07_Reservatório Superior	Externo	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	52,47
07_Reservatório Superior	Externo	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	52,47
07_Reservatório Superior	Externo	_REV_Pintura Acrílica - Cor 1	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	52,47
07_Reservatório Superior	Interno	_REV_Chapisco	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	33,95
07_Reservatório Superior	Interno	_REV_Emboço	Emboço em argamassa industrializada.	33,95
07_Reservatório Superior	Interno	_REV_Pintura Acrílica	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	33,95
Grand total: 9833				25597,28

Fonte: A autora, 2023

Quadro 8 – Extração com Dynamo de revestimento de parede

REVEST. PAREDE	25598,640
00_Pavimento Térreo	6528,616
Externo	2282,328
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	760,776
Emboço em argamassa industrializada.	760,776
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	760,776
Interno	4246,288
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1414,286
Emboço em argamassa industrializada.	24,803
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	12,194
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	1009,423
Reboco em argamassa industrializada.	1389,483
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	392,669
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,430
01_Pavimento 01	4455,434
Externo	439,566
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	146,522
Emboço em argamassa industrializada.	146,522
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	146,522
Interno	4015,868
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1337,477
Emboço em argamassa industrializada.	12,525
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	973,280
Reboco em argamassa industrializada.	1324,952
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	364,197
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,437
02_Pavimento 02	4454,555
Externo	439,566
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	146,522
Emboço em argamassa industrializada.	146,522
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	146,522
Interno	4014,989
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1337,184
Emboço em argamassa industrializada.	12,525
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	973,280
Reboco em argamassa industrializada.	1324,659
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	363,904
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,437
03_Pavimento 03	4432,946
Externo	439,581
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	146,527
Emboço em argamassa industrializada.	146,527
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	146,527
Interno	3993,365
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1329,976
Emboço em argamassa industrializada.	12,525
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	966,073
Reboco em argamassa industrializada.	1317,451
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	363,903
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,437
04_Pavimento 04	4540,034
Externo	407,829
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	135,943
Emboço em argamassa industrializada.	135,943
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	135,943
Interno	4132,205
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	1376,256
Emboço em argamassa industrializada.	12,525
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	997,697
Reboco em argamassa industrializada.	1363,731
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	378,559
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	3,437
05_Cobertura	927,783
Externo	190,611
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	63,537
Emboço em argamassa industrializada.	63,537
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	63,537
Interno	737,172
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	245,724
Emboço em argamassa industrializada.	139,160
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	245,724
Reboco em argamassa industrializada.	106,564
07_Reservatório Superior	259,272
Externo	157,422
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	52,474
Emboço em argamassa industrializada.	52,474
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	52,474
Interno	101,850
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	33,950
Emboço em argamassa industrializada.	33,950
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	33,950

Fonte: A autora, 2023

Fonte: A autora, 2023

Quadro 10 – Extração com Dynamo de revestimento de fachada

REVEST. FACHADA	4115,892	03_Pavimento 03	738,405
00_Pavimento Térreo	749,997	FACHADA Leste	248,163
FACHADA Leste	226,428	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	82,721
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	75,476	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	68,718
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	69,698	Emboço em argamassa industrializada.	82,721
Emboço em argamassa industrializada.	75,476	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	14,003
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	5,778	FACHADA Norte	112,197
FACHADA Norte	119,136	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,399
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	39,712	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,495
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	38,641	Emboço em argamassa industrializada.	37,399
Emboço em argamassa industrializada.	39,712	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,071	FACHADA Oeste	265,851
FACHADA Oeste	285,228	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	88,617
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	95,076	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	85,673
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	93,419	Emboço em argamassa industrializada.	88,617
Emboço em argamassa industrializada.	95,076	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	2,944
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,657	FACHADA Sul	112,194
FACHADA Sul	119,205	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,398
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	39,735	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,494
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	38,664	Emboço em argamassa industrializada.	37,398
Emboço em argamassa industrializada.	39,735	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,071	04_Pavimento 04	746,694
01_Pavimento 01	738,492	FACHADA Leste	256,89
FACHADA Leste	248,25	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	85,63
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	82,75	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	71,47
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	68,747	Emboço em argamassa industrializada.	85,63
Emboço em argamassa industrializada.	82,75	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	14,16
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	14,003	FACHADA Norte	111,759
FACHADA Norte	112,197	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,253
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,399	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	30,173
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,495	Emboço em argamassa industrializada.	37,253
Emboço em argamassa industrializada.	37,399	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	7,08
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904	FACHADA Oeste	265,851
FACHADA Oeste	265,851	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	88,617
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	88,617	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	85,673
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	85,673	Emboço em argamassa industrializada.	88,617
Emboço em argamassa industrializada.	88,617	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	2,944
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	2,944	FACHADA Sul	112,194
FACHADA Sul	112,194	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,398
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,398	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,494
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,494	Emboço em argamassa industrializada.	37,398
Emboço em argamassa industrializada.	37,398	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904	05_Cobertura	403,812
02_Pavimento 02	738,492	FACHADA Leste	149,094
FACHADA Leste	248,25	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	49,698
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	82,75	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	18,834
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	68,747	Emboço em argamassa industrializada.	49,698
Emboço em argamassa industrializada.	82,75	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	30,864
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	14,003	FACHADA Norte	68,904
FACHADA Norte	112,197	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	22,968
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,399	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	7,011
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,495	Emboço em argamassa industrializada.	22,968
Emboço em argamassa industrializada.	37,399	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	15,957
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904	FACHADA Oeste	128,403
FACHADA Oeste	265,851	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	42,801
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	88,617	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,907
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	85,673	Emboço em argamassa industrializada.	42,801
Emboço em argamassa industrializada.	88,617	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	6,894
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	2,944	FACHADA Sul	57,411
FACHADA Sul	112,194	Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	19,137
Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:3.	37,398	Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	14,763
Pintura acrílica acetinada, 2 demãos.	35,494	Emboço em argamassa industrializada.	19,137
Emboço em argamassa industrializada.	37,398	Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	4,374
Pintura acrílica acetinada cor a definir, 2 demãos.	1,904		

Fonte: A autora, 2023

5.5 REVESTIMENTO DE PISO

Para o sistema de revestimento de piso o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 11 e Quadro 12.

Quadro 11 – Extração Antiga de revestimento de piso

NÍVEL	AMBIENTE	NOME	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	Externo	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	8,27
00_Pavimento Térreo	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	139,85
00_Pavimento Térreo	Externo	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	8,27
00_Pavimento Térreo	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	392,01
00_Pavimento Térreo	Interno	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,34
01_Pavimento 01	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	146,1
01_Pavimento 01	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	398,26
01_Pavimento 01	Interno	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,34
02_Pavimento 02	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	135,56
02_Pavimento 02	Nenhum	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	10,54
02_Pavimento 02	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	358,24
02_Pavimento 02	Nenhum	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	40,01
02_Pavimento 02	Interno	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	228,87
02_Pavimento 02	Nenhum	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	29,47
03_Pavimento 03	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	135,45
03_Pavimento 03	Nenhum	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	10,65
03_Pavimento 03	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	358,43
03_Pavimento 03	Nenhum	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	39,83
03_Pavimento 03	Interno	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	229,16
03_Pavimento 03	Nenhum	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	29,18
04_Pavimento 04	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	143,6
04_Pavimento 04	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	395,76
04_Pavimento 04	Interno	1_REV_Porcelanato 60x60	Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,34
05_Cobertura	Interno	1_REV_Cerâmica 40x40	Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	10,04
05_Cobertura	Externo	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	14,87
05_Cobertura	Interno	1_REV_Contrapiso	Contrapiso em massa industrializada, traço.	10,04
Total geral: 651				4047,49

Fonte: A autora, 2023

Quadro 12 – Extração com Dynamo de revestimento de piso

REVEST. PISO	4047,526
00_Pavimento Térreo	806,766
Interno	790,216
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	139,849
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,347
Contrapiso em massa industrializada, traço.	392,02
Externo	16,55
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	8,275
Contrapiso em massa industrializada, traço.	8,275
01_Pavimento 01	802,702
Interno	802,702
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	146,092
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,347
Contrapiso em massa industrializada, traço.	398,263
02_Pavimento 02	802,702
Interno	802,702
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	146,092
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,347
Contrapiso em massa industrializada, traço.	398,263
03_Pavimento 03	802,702
Interno	802,702
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	146,092
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,347
Contrapiso em massa industrializada, traço.	398,263
04_Pavimento 04	797,712
Interno	797,712
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	143,597
Revestimento em Porcelanato 60 x 60cm retificado, inclusive rejuntamento.	258,347
Contrapiso em massa industrializada, traço.	395,768
05_Cobertura	34,942
Interno	20,074
Revestimento Cerâmico 40 x 40cm retificada esmaltada, inclusive rejuntamento.	10,037
Contrapiso em massa industrializada, traço.	10,037
Externo	14,868
Contrapiso em massa industrializada, traço.	14,868

Fonte: A autora, 2023

5.6 IMPERMEABILIZAÇÃO

Para o sistema de impermeabilização o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, visto que anteriormente eram necessárias duas tabelas para impermeabilização de parede e de piso e agora esses valores são reunidos em uma única, Quadro 13, Quadro 14 e Quadro 15.

Quadro 13 – Extração Antiga de impermeabilização de parede

NÍVEL	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	Banheiro	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	36,46
00_Pavimento Térreo	Cozinha	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	31,63
00_Pavimento Térreo	Lixo	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	1,82
00_Pavimento Térreo	Varanda	Impermeabilização com Poliuretano	12,61
00_Pavimento Térreo: 211			82,53
01_Pavimento 01	Banheiro	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	33,36
01_Pavimento 01	Cozinha	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	31,68
01_Pavimento 01	Varanda	Impermeabilização com Poliuretano	12,53
01_Pavimento 01: 201			77,56
02_Pavimento 02	Banheiro	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	33,36
02_Pavimento 02	Cozinha	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	31,63
02_Pavimento 02	Varanda	Impermeabilização com Poliuretano	12,53
02_Pavimento 02: 201			77,52
03_Pavimento 03	Banheiro	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	33,36
03_Pavimento 03	Cozinha	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	31,63
03_Pavimento 03	Varanda	Impermeabilização com Poliuretano	12,53
03_Pavimento 03: 201			77,52
04_Pavimento 04	Banheiro	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	37,57
04_Pavimento 04	Cozinha	Argamassa polimérica flexível 3,0 kg/m²	31,63
04_Pavimento 04	Varanda	Impermeabilização com Poliuretano	12,53
04_Pavimento 04: 207			81,73
07_Reservatório Superior	Reservatório	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=3mm	28,4
07_Reservatório Superior: 4			28,4
Total geral: 1025			425,24

Fonte: A autora, 2023

Quadro 14 – Extração Antiga de impermeabilização de piso

NÍVEL	AMBIENTE	NOME	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	Banheiro	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	24,84
00_Pavimento 01	Cozinha	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	50,79
00_Pavimento Térreo	Lixo	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	3,48
00_Pavimento Térreo	Varanda	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	23,62
01_Pavimento 01	Banheiro	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	22,21
01_Pavimento 01	Coberta	_IMP_4mm_Manta Asfáltica + Proteção Térmica	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	10,69
01_Pavimento 01	Cozinha	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	50,79
01_Pavimento 01	Varanda	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	23,62
02_Pavimento 02	Banheiro	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	22,21
02_Pavimento 02	Cozinha	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	50,79
02_Pavimento 02	Varanda	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	23,62
03_Pavimento 03	Banheiro	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	22,21
03_Pavimento 03	Cozinha	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	50,79
03_Pavimento 03	Varanda	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	23,62
04_Pavimento 04	Banheiro	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	24,72
04_Pavimento 04	Cozinha	_IMP_Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	50,79
04_Pavimento 04	Varanda	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	23,62
05_Cobertura	Coberta	_IMP_4mm_Manta Asfáltica + Proteção Térmica	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	392,77
05_Cobertura	Coberta	_IMP_Poliuretano	Impermeabilização com Poliuretano	14,87
07_Reservatório Superior	Coberta	_IMP_4mm_Manta Asfáltica + Proteção Térmica	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	18,63
07_Reservatório Superior	Reservatório	_IMP_3mm_Manta Asfáltica	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=3mm	17,39
08_Laje Coberta	Coberta	_IMP_4mm_Manta Asfáltica + Proteção Térmica	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	16,75
Total geral: 152				962,85

Fonte: A autora, 2023

Quadro 15 – Extração com Dynamo de impermeabilização

- IMPERMEABILIZAÇÃO	1388,153
▢ 00_Pavimento Térreo	185,277
▢ Interno	73,008
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	73,008
▢ Externo	6,114
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	6,114
▢ Banheiro	36,466
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	36,466
▢ Cozinha	31,641
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	31,641
▢ Varanda	36,226
Impermeabilização com Poliuretano	36,226
▢ Lixo	1,822
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	1,822
▢ 01_Pavimento 01	184,883
▢ Interno	73,008
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	73,008
▢ Banheiro	33,36
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	33,36
▢ Cozinha	31,683
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	31,683
▢ Varanda	36,142
Impermeabilização com Poliuretano	36,142
▢ COBERTA	10,69
Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	10,69
▢ 02_Pavimento 02	174,151
▢ Interno	73,008
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	73,008
▢ Banheiro	33,36
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	33,36
▢ Cozinha	31,641
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	31,641
▢ Varanda	36,142
Impermeabilização com Poliuretano	36,142
▢ 03_Pavimento 03	174,15
▢ Interno	73,008
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	73,008
▢ Banheiro	33,359
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	33,359
▢ Cozinha	31,641
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	31,641
▢ Varanda	36,142
Impermeabilização com Poliuretano	36,142
▢ 04_Pavimento 04	180,875
▢ Interno	75,519
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	75,519
▢ Banheiro	37,573
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	37,573
▢ Cozinha	31,641
Argamassa polimérica rígida 3,0 kg/m²	31,641
▢ Varanda	36,142
Impermeabilização com Poliuretano	36,142
▢ 05_Cobertura	407,638
▢ Externo	14,868
Impermeabilização com Poliuretano	14,868
▢ COBERTA	392,77
Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	392,77
▢ 07_Reservatório Superior	64,425
▢ Reservatório	45,798
Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=3mm	45,798
▢ COBERTA	18,627
Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	18,627
▢ 08_Laje Coberta	16,754
▢ COBERTA	16,754
Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, estruturada com poliéster não tecido, faces em polietileno, Tipo III, e=4mm	16,754

Fonte: A autora, 2023

5.7 FORRO

Para o sistema de forro e pintura de forro o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 16 e Quadro 17.

Quadro 16 – Extração Antiga de forro

NÍVEL	TIPO	AMBIENTE	NOME	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	358,74
00_Pavimento Térreo	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,71
01_Pavimento 01	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	364,11
01_Pavimento 01	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,45
01_Pavimento 01	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,71
02_Pavimento 02	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	364,11
02_Pavimento 02	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,45
02_Pavimento 02	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,71
03_Pavimento 03	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	364,11
03_Pavimento 03	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,45
03_Pavimento 03	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,71
04_Pavimento 04	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	361,63
04_Pavimento 04	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,45
04_Pavimento 04	FORRO	Interno	REV_Gesso Acartonado Aramado (FGA)	Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	0,71
00_Pavimento Térreo	PINTURA	Interno	REV_Pintura PVA	Pintura PVA, 2 demãos.	1,71
01_Pavimento 01	PINTURA	Interno	REV_Pintura PVA	Pintura PVA, 2 demãos.	7,28
02_Pavimento 02	PINTURA	Interno	REV_Pintura PVA	Pintura PVA, 2 demãos.	7,28
03_Pavimento 03	PINTURA	Interno	REV_Pintura PVA	Pintura PVA, 2 demãos.	7,28
04_Pavimento 04	PINTURA	Interno	REV_Pintura PVA	Pintura PVA, 2 demãos.	5,57

Fonte: A autora, 2023

Quadro 17 – Extração com Dynamo de granito

FORRO	1817,929
00_Pavimento Térreo	359,429
Interno	359,429
Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	359,429
01_Pavimento 01	365,245
Interno	365,245
Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	365,245
02_Pavimento 02	365,245
Interno	365,245
Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	365,245
03_Pavimento 03	365,245
Interno	365,245
Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	365,245
04_Pavimento 04	362,765
Interno	362,765
Fornecimento e instalação forro reflexivo em gesso acartonado aramado (FGA)	362,765
PINTURA	29,132
00_Pavimento Térreo	1,712
Interno	1,712
Pintura PVA, 2 demãos.	1,712
01_Pavimento 01	7,283
Interno	7,283
Pintura PVA, 2 demãos.	7,283
02_Pavimento 02	7,283
Interno	7,283
Pintura PVA, 2 demãos.	7,283
03_Pavimento 03	7,283
Interno	7,283
Pintura PVA, 2 demãos.	7,283
04_Pavimento 04	5,571
Interno	5,571
Pintura PVA, 2 demãos.	5,571

Fonte: A autora, 2023

5.8 TABICA

Para o sistema de tabica o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 18 e Quadro 19.

Quadro 18 – Extração Antiga de tabica

NÍVEL	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	PERÍMETRO (m)
00_Pavimento Térreo	Interno	Tabica em gesso acartonado	623,58
01_Pavimento 01	Interno	Tabica em gesso acartonado	624,66
02_Pavimento 02	Interno	Tabica em gesso acartonado	624,64
03_Pavimento 03	Interno	Tabica em gesso acartonado	624,64
04_Pavimento 04	Interno	Tabica em gesso acartonado	629,62
Grand total: 281			3127,15

Fonte: A autora, 2023

Quadro 19 – Extração com Dynamo de tabica

▢ TABICA	3127,155
▢ 00_Pavimento Térreo	623,58
▢ Interno	623,58
Tabica em gesso acartonado	623,58
▢ 01_Pavimento 01	624,66
▢ Interno	624,66
Tabica em gesso acartonado	624,66
▢ 02_Pavimento 02	624,645
▢ Interno	624,645
Tabica em gesso acartonado	624,645
▢ 03_Pavimento 03	624,645
▢ Interno	624,645
Tabica em gesso acartonado	624,645
▢ 04_Pavimento 04	629,625
▢ Interno	629,625
Tabica em gesso acartonado	629,625

Fonte: A autora, 2023

5.9 RODAPÉ

Para o sistema de rodapé o quantitativo de comprimento foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 20 e Quadro 21.

Quadro 20 – Extração Antiga de rodapé

NÍVEL	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)
00_Pavimento Térreo	Interno	Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	346,12
00_Pavimento Térreo	Externo	Perfil retangular em Fachada 10x36cm	33,9
01_Pavimento 01	Interno	Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	376,81
01_Pavimento 02	Interno	Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	346,73
01_Pavimento 03	Interno	Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	305,74
01_Pavimento 04	Interno	Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	352,66
Total geral: 147			1761,96

Fonte: A autora, 2023

Quadro 21 – Extração com Dynamo de rodapé

RODAPÉ	1761,96125
00_Pavimento Térreo	380,02125
Interno	346,12125
Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	346,12125
Externo	33,9
Perfil retangular em Fachada 10x36cm	33,9
01_Pavimento 01	344,23875
Interno	344,23875
Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	344,23875
02_Pavimento 02	344,23875
Interno	344,23875
Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	344,23875
03_Pavimento 03	340,79875
Interno	340,79875
Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	340,79875
04_Pavimento 04	352,66375
Interno	352,66375
Fornecimento e instalação de rodapé em cerâmica 10x60.	352,66375

Fonte: A autora, 2023

5.10 JANELAS

Para o sistema de janelas o quantitativo de unidades foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 22 e Quadro 23.

Quadro 22 – Extração Antiga de janelas

NÍVEL	AMBIENTE	TIPO	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCRIÇÃO	UND.
04_Pavimento 04	Externo	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	6
04_Pavimento 04	Externo	0,84 x 0,60 m	0,84	0,6	vidro liso 0,84 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	2
04_Pavimento 04	Externo	1,00 x 1,05 m	1	1,05	vidro liso 1,00 x 1,05m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	18
04_Pavimento 04	Interno	1,20 x 0,60 m	1,2	0,6	vidro liso 1,20m x 0,60m Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	3
03_Pavimento 03	Externo	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	6
03_Pavimento 03	Externo	0,84 x 0,60 m	0,84	0,6	vidro liso 0,84 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	2
03_Pavimento 03	Externo	1,00 x 1,05 m	1	1,05	vidro liso 1,00 x 1,05m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	18
03_Pavimento 03	Interno	1,20 x 0,60 m	1,2	0,6	vidro liso 1,20m x 0,60m Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	3
02_Pavimento 02	Externo	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	6
02_Pavimento 02	Externo	0,84 x 0,60 m	0,84	0,6	vidro liso 0,84 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	2
02_Pavimento 02	Externo	1,00 x 1,05 m	1	1,05	vidro liso 1,00 x 1,05m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	18
02_Pavimento 02	Interno	1,20 x 0,60 m	1,2	0,6	vidro liso 1,20m x 0,60m Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	3
01_Pavimento 01	Externo	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	6
01_Pavimento 01	Externo	0,84 x 0,60 m	0,84	0,6	vidro liso 0,84 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	2
01_Pavimento 01	Externo	1,00 x 1,05 m	1	1,05	vidro liso 1,00 x 1,05m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	18
01_Pavimento 01	Interno	1,20 x 0,60 m	1,2	0,6	vidro liso 1,20m x 0,60m Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	3
00_Pavimento Térreo	Externo	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	3
00_Pavimento Térreo	Externo	0,84 x 0,60 m	0,84	0,6	vidro liso 0,84 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	2
00_Pavimento Térreo	Externo	1,00 x 1,05 m	1	1,05	vidro liso 1,00 x 1,05m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	18
00_Pavimento Térreo	Externo	1,10 x 1,10m	1,1	0,91	Janela de canto Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel,	1
00_Pavimento Térreo	Interno	0,40 x 0,60 m	0,4	0,6	vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis,	4
00_Pavimento Térreo	Interno	1,20 x 0,60 m	1,2	0,6	vidro liso 1,20m x 0,60m	3

Grand total: 147

147

Fonte: A autora, 2023

Quadro 23 – Extração com Dynamo de janelas

JANELAS	147
00_Pavimento Térreo	31
Interno	7
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	4
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,20m x 0,60m	3
Externo	24
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	3
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,00 x 1,05m	18
Janela de canto	1
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 0,84 x 0,60m	2
01_Pavimento 01	29
Interno	3
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,20m x 0,60m	3
Externo	26
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	6
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,00 x 1,05m	18
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 0,84 x 0,60m	2
02_Pavimento 02	29
Interno	3
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,20m x 0,60m	3
Externo	26
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	6
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,00 x 1,05m	18
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 0,84 x 0,60m	2
03_Pavimento 03	29
Interno	3
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,20m x 0,60m	3
Externo	26
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	6
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,00 x 1,05m	18
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 0,84 x 0,60m	2
04_Pavimento 04	29
Interno	3
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,20m x 0,60m	3
Externo	26
Janela maximo-ar de Alumínio 1 bandeira móvel, vidro miniboreal liso 0,40 x 0,60m	6
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 1,00 x 1,05m	18
Janela de Correr de alumínio, 2 folhas móveis, vidro liso 0,84 x 0,60m	2

Fonte: A autora, 2023

5.11 PORTAS

Para o sistema de portas o quantitativo de unidades foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 24 e Quadro 25.

Quadro 24 – Extração Antiga de portas

NÍVEL	AMBIENTE	TIPO	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCRIÇÃO	UND.
00_Pavimento Térreo	Externo	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
00_Pavimento Térreo	Externo	2,50 x 2,50m	2,5	2,5	Portão de correr, em ferro protegido com zarcão, medindo 2,50 x 2,50m	1
00_Pavimento Térreo	Externo	0,80 x 2,10m	0,8	2,15	Grade de abrir, em ferro protegido com zarcão, medindo 0,80 x 2,10m	1
00_Pavimento Térreo	Externo	0,90 x 2,10m	0,9	2,15	Porta de alumínio de giro medindo 0,90 x 2,10m tipo veneziana, inclusive ferragens.	2
00_Pavimento Térreo	Externo	5,25 x 2,50m	5,25	2,5	Portão de correr com 2 folhas, em ferro protegido com zarcão, medindo 5,25 x 2,50m	1
00_Pavimento Térreo	Externo	2,30 x 2,40 m		2,4	Portão em gradil de alumínio vazado 2,30 x 2,40m	5
00_Pavimento Térreo	Externo	2,50 x 2,40 m	2,49	2,4	Portão em gradil de alumínio vazado 2,50 x 2,40m	1
					Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
00_Pavimento Térreo	Interno	0,60 x 2,10m	0,66	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	10
00_Pavimento Térreo	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	18
00_Pavimento Térreo	Interno	0,80 x 2,10m	0,86	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
00_Pavimento Térreo	Interno	1,20 x 2,10m	1,2	2,1	Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
01_Pavimento 01	Interno	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
					Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
01_Pavimento 01	Interno	0,60 x 2,10m	0,66	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
01_Pavimento 01	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	18
01_Pavimento 01	Interno	0,80 x 2,10m	0,86	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	7
01_Pavimento 01	Interno	1,20 x 2,10m	1,2	2,1	Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
02_Pavimento 02	Interno	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
					Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
02_Pavimento 02	Interno	0,60 x 2,10m	0,66	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
02_Pavimento 02	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	18
02_Pavimento 02	Interno	0,80 x 2,10m	0,86	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	7
02_Pavimento 02	Interno	1,20 x 2,10m	1,2	2,1	Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
03_Pavimento 03	Interno	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
					Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
03_Pavimento 03	Interno	0,60 x 2,10m	0,66	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
03_Pavimento 03	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	18
03_Pavimento 03	Interno	0,80 x 2,10m	0,86	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
03_Pavimento 03	Interno	1,20 x 2,10m	1,2	2,1	Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
					Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
04_Pavimento 04	Interno	0,60 x 2,10m	0,66	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	10
04_Pavimento 04	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	19
04_Pavimento 04	Interno	0,80 x 2,10m	0,86	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	9
04_Pavimento 04	Interno	1,20 x 2,10m	1,2	2,1	Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
05_Cobertura	Externo	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
05_Cobertura	Interno	1,10 x 2,10m	1,1	2,1	Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
					Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	
05_Cobertura Total geral: 242	Interno	0,70 x 2,10m	0,76	2,15	Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2 ^{mm} em aço inox da La Fonte ou similar.	1

Fonte: A autora, 2023

Quadro 25 – Extração com Dynamo de portas

		= 02_Pavimento 02	44
		= Interno	44
		Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	7
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
		Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	18
		= 03_Pavimento 03	46
		= Interno	46
		Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
		Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	18
		= 04_Pavimento 04	47
		= Interno	47
		Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	10
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	19
		= 05_Cobertura	3
		= Interno	2
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	1
		= Externo	1
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
= PORTAS	242		
= 00_Pavimento Térreo	58		
= Interno	46		
		Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	10
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	18
		= Externo	12
		Grade de abrir, em ferro protegido com zarcão, medindo 0,80 x 2,10m	1
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
		Portão de correr com 2 folhas, em ferro protegido com zarcão, medindo 5,25 x 2,50m	1
		Portão de correr, em ferro protegido com zarcão, medindo 2,50 x 2,50m	1
		Portão em gradil de alumínio vazado 2,30 x 2,40m	5
		Portão em gradil de alumínio vazado 2,50 x 2,40m	1
		Porta de alumínio de giro medindo 0,90 x 2,10m tipo veneziana, inclusive ferragens.	2
= 01_Pavimento 01	44		
= Interno	44		
		Porta de Correr de alumínio com 2 folhas móveis, vidro liso 1,20 x 2,10m	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,80 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	7
		Grade de abrir e folha fixa lateral, em ferro protegido com zarcão, medindo 1,10 x 2,10m	1
		Porta de giro semi-oca medindo 0,60 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	9
		Porta de giro semi-oca medindo 0,70 x 2,10m revestida em laminado melamínico cor amadeirada, inclusive grade em madeira maciça, fechaduras e dobradiças de 2 x 2.1/2" em aço inox da La Fonte ou similar.	18

Fonte: A autora, 2023

5.12 CORRIMÃO E GUARDA-CORPO

Para o sistema de corrimão e guarda-corpo o quantitativo de comprimento linear foi aceito como assertivo entre os valores antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 26 e Quadro 27.

Quadro 26 – Extração Antiga de corrimão e guarda-corpos

NÍVEL	AMBIENTE	TIPO	COMPRIMENTO (m)
00_Pavimento Térreo	Externo	_90_Barras Horizontais 3x3cm	10,46
00_Pavimento Térreo	Externo	_90_Tubular_Canopla Dupla	5,96
00_Pavimento Térreo	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
01_Pavimento 01	Externo	_90_Barras Horizontais 3x3cm	15,21
01_Pavimento 01	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
02_Pavimento 02	Externo	_90_Barras Horizontais 3x3cm	15,21
02_Pavimento 02	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
03_Pavimento 03	Externo	_90_Barras Horizontais 3x3cm	15,21
03_Pavimento 03	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
04_Pavimento 04	Externo	_90_Barras Horizontais 3x3cm	15,21
04_Pavimento 04	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
05_Cobertura	Externo	_135_Barras Horizontais 3x3cm	3,91
Grand total: 54			100,69

Fonte: A autora, 2023

Quadro 27 – Extração com Dynamo de corrimão e guarda-corpos

≡ CORRIMÃO	100,691
≡ 00_Pavimento Térreo	20,326
≡ Externo	20,326
Barras Horizontais 3x3cm	14,365
Tubular Canopla Dupla	5,961
≡ 01_Pavimento 01	19,115
≡ Externo	19,115
Barras Horizontais 3x3cm	19,115
≡ 02_Pavimento 02	19,115
≡ Externo	19,115
Barras Horizontais 3x3cm	19,115
≡ 03_Pavimento 03	19,115
≡ Externo	19,115
Barras Horizontais 3x3cm	19,115
≡ 04_Pavimento 04	19,115
≡ Externo	19,115
Barras Horizontais 3x3cm	19,115
≡ 05_Cobertura	3,905
≡ Externo	3,905
Barras Horizontais 3x3cm	3,905

Fonte: A autora, 2023

5.13 GRANITOS

Para o sistema de granito o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores totais antigos e no novo modelo, porém pode ser visto que o Revit não conseguiu atribuir os níveis de alguns elementos garantindo que o novo modelo trouxe maior assertividade, em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 28 e Quadro 29.

Quadro 28 – Extração Antiga de granito

NÍVEL	AMBIENTE	FAMÍLIA	TIPO	ÁREA (m²)
	Interno	_Bancada	_BAN_20_Granito Branco Siena	47,19
00_Pavimento Térreo	Interno	_Bancada	_BAN_20_Granito Branco Siena	3
00_Pavimento Térreo	Externo	_Chapim	_CHA_25_Granito Branco Siena	32,93
00_Pavimento Térreo	Interno	_Divibox	_DIV_50_Granito Branco Siena	0,53
01_Pavimento 01	Interno	_Divibox	_DIV_50_Granito Branco Siena	0,47
02_Pavimento 02	Interno	_Divibox	_DIV_50_Granito Branco Siena	0,47
03_Pavimento 03	Interno	_Divibox	_DIV_50_Granito Branco Siena	0,47
04_Pavimento 04	Interno	_Divibox	_DIV_50_Granito Branco Siena	0,52
Total geral: 365				85,59

Fonte: A autora, 2023

Quadro 29 – Extração com Dynamo de granito

GRANITOS	85,560
00_Pavimento Térreo	43,772
Externo	32,930
CHA_25_Granito Branco Siena	32,930
Interno	10,842
BAN_20_Granito Branco Siena	10,311
DIV_50_Granito Branco Siena	0,531
01_Pavimento 01	10,357
Interno	10,357
BAN_20_Granito Branco Siena	9,886
DIV_50_Granito Branco Siena	0,471
02_Pavimento 02	10,357
Interno	10,357
BAN_20_Granito Branco Siena	9,886
DIV_50_Granito Branco Siena	0,471
03_Pavimento 03	10,357
Interno	10,357
BAN_20_Granito Branco Siena	9,886
DIV_50_Granito Branco Siena	0,471
04_Pavimento 04	10,717
Interno	10,717
BAN_20_Granito Branco Siena	10,201
DIV_50_Granito Branco Siena	0,516

Fonte: A autora, 2023

5.14 PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS

Para o sistema de peças hidrossanitárias o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores totais antigos e no novo modelo, porém pode ser visto que o Revit não conseguiu atribuir os níveis de alguns elementos garantindo que o novo modelo trouxe maior assertividade, em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 30 e Quadro 31.

Quadro 30 – Extração Antiga de peças hidrossanitárias

NÍVEL	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	UND.
	Interno	Chuveiro de parede	42
	Interno	Torneira lavatório mesa bica alta	87
	Interno	Assento Plástico para Bacia	47
	Interno	Caixa acoplada para bacia sanitária	47
	Interno	Bacia sanitária com caixa acoplada	42
	Interno	Cuba de embutir	44
	Interno	Pia em inox de 0,50x0,50m	42
00_Pavimento Térreo	Interno	Chuveiro de parede	4
00_Pavimento Térreo	Interno	Torneira lavatório mesa bica alta	5
00_Pavimento Térreo	Interno	Bacia sanitária com caixa acoplada	4
00_Pavimento Térreo	Interno	Cuba de embutir	2
00_Pavimento Térreo	Interno	Pia em inox de 0,50x0,50m	3
00_Pavimento Térreo	Interno	Tanque de louça sem coluna	9
01_Pavimento 01	Interno	Tanque de louça sem coluna	9
02_Pavimento 02	Interno	Tanque de louça sem coluna	9
03_Pavimento 03	Interno	Tanque de louça sem coluna	9
04_Pavimento 04	Interno	Chuveiro de parede	1
04_Pavimento 04	Interno	Bacia sanitária com caixa acoplada	1
04_Pavimento 04	Interno	Cuba de embutir	1
04_Pavimento 04	Interno	Tanque de louça sem coluna	9
Grand total: 417			

Fonte: A autora, 2023

Quadro 31 – Extração com Dynamo de peças hidrossanitárias

- PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	417
= 00_Pavimento Térreo	87
= Interno	87
Bacia sanitária com caixa acoplada	10
Assento Plástico para Bacia	10
Caixa acoplada para bacia sanitária	10
Pia em inox de 0,50x0,50m	9
Torneira lavatório mesa bica alta	19
Tanque de louça sem coluna	9
Cuba de embutir	10
Chuveiro de parede	10
= 01_Pavimento 01	81
= Interno	81
Bacia sanitária com caixa acoplada	9
Assento Plástico para Bacia	9
Caixa acoplada para bacia sanitária	9
Pia em inox de 0,50x0,50m	9
Torneira lavatório mesa bica alta	18
Tanque de louça sem coluna	9
Cuba de embutir	9
Chuveiro de parede	9
= 02_Pavimento 02	81
= Interno	81
Bacia sanitária com caixa acoplada	9
Assento Plástico para Bacia	9
Caixa acoplada para bacia sanitária	9
Pia em inox de 0,50x0,50m	9
Torneira lavatório mesa bica alta	18
Tanque de louça sem coluna	9
Cuba de embutir	9
Chuveiro de parede	9
= 03_Pavimento 03	81
= Interno	81
Bacia sanitária com caixa acoplada	9
Assento Plástico para Bacia	9
Caixa acoplada para bacia sanitária	9
Pia em inox de 0,50x0,50m	9
Torneira lavatório mesa bica alta	18
Tanque de louça sem coluna	9
Cuba de embutir	9
Chuveiro de parede	9
= 04_Pavimento 04	87
= Interno	87
Bacia sanitária com caixa acoplada	10
Assento Plástico para Bacia	10
Caixa acoplada para bacia sanitária	10
Pia em inox de 0,50x0,50m	9
Torneira lavatório mesa bica alta	19
Tanque de louça sem coluna	9
Cuba de embutir	10
Chuveiro de parede	10

Fonte: A autora, 2023

5.15 PAISAGISMO

Para o sistema de paisagismo o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores totais antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 32 e Quadro 33.

Quadro 32 – Extração Antiga de paisagismo

NÍVEL	TIPO	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
00_Pavimento Térreo	_PAV_Grama	Revestimento em Grama Natural	280,13
00_Pavimento Térreo	_PAV_Piso Intertravado 20x10cm	Bloco de concreto intertravado Concrepoxi dim.: 20x10cm, assentamento tipo escama de peixe, com pigmento cinza escuro	72,92
00_Pavimento Térreo	_REV_Concreto Polido	Lançamento e adensamento de concreto polido em estrutura	340,59
Grand total: 26			693,63

Fonte: A autora, 2023

Quadro 33 – Extração com Dynamo de paisagismo

PAISAGISMO	693,635
00_Pavimento Térreo	693,635
Externo	693,635
Bloco de concreto intertravado Concrepoxi dim.: 40x20cm, assentamento tipo escama de peixe, com pigmento cinza escuro	72,916
Revestimento em Grama Natural	280,126
Concreto acabado com polimento mecânico.	340,593

Fonte: A autora, 2023

5.16 TELHADO

Para o sistema de telhado o quantitativo de área foi aceito como assertivo entre os valores totais antigos e no novo modelo, porém em questão visual pode-se perceber que os valores ficaram mais claros de serem observados, Quadro 34 e Quadro 35.

Quadro 34 – Extração Antiga de telhado

NÍVEL	TIPO	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
06_Platibanda	_COB_5_Metálico	Cobertura com telha de alumínio envernizada ou pintada, perfil trapezoidal e=0,5 mm	379,53

Fonte: A autora, 2023

Quadro 35 – Extração com Dynamo de telhado

TELHADO	379,534
06_Platibanda	379,534
Externo	379,534
Cobertura com telha de alumínio envernizada ou pintada, perfil trapezoidal e=0,5 mm	379,534

Fonte: A autora, 2023

5.17 DISCUSSÃO

Compreendendo a importância do novo processo de extração de quantitativos utilizando o Dynamo, é essencial discutir os impactos significativos que ele trouxe para a gestão de

projetos de construção. O uso do Dynamo, em combinação com o Revit, resultou em melhorias substanciais em várias áreas.

Embora a maioria dos quantitativos tenha gerado valores semelhantes na extração anterior, a adoção do Dynamo notavelmente aprimorou a precisão desse processo. A criação de rotinas personalizadas no Dynamo permitiu minimizar erros na extração de quantitativos. A diferença observada na precisão dos quantitativos, especialmente em na marcação de alvenaria e nível de elementos, como rodapés, granitos e equipamentos hidrossanitários. Essa melhoria resultou em dados mais confiáveis, essenciais para estimativas precisas de custos, planejamento eficiente e alocação adequada de recursos financeiros. A diferença observada na precisão dos quantitativos, especialmente em áreas sensíveis como a marcação de alvenaria, demonstrou o impacto positivo da automação nesse processo crucial de gestão de projetos de construção.

Além disso, a eficiência operacional foi drasticamente aumentada. A automação proporcionada pelo Dynamo permitiu que a extração de quantitativos fosse realizada de forma mais rápida e consistente. Isso economizou tempo valioso da equipe, que pôde ser redirecionado para outras tarefas críticas. Como resultado, a produtividade aumentou consideravelmente.

Uma característica notável desse novo processo é a sua adaptabilidade. As tabelas resultantes desse processo automatizado frequentemente se destacam pela coesão e organização. Isso simplifica a análise dos dados e facilita a tomada de decisões. Em contraste, o processo anterior podia levar a relatórios mais dispersos e difíceis de interpretar. Ele pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de cada análise, podendo ser categorizado de acordo com a necessidade de quem o utiliza. Isso proporcionou flexibilidade e eficácia.

5.18 AVALIAÇÃO PELOS SUBSETORES

Após a conclusão dos treinamentos, foi realizado um levantamento de feedback junto aos setores envolvidos, tanto o de modelagem quanto o de orçamento, que utilizam os quantitativos extraídos das rotinas. O objetivo era avaliar a eficácia das rotinas criadas pelo Dynamo e verificar se o Excel gerado a partir delas contribuía para uma melhor compreensão dos valores obtidos.

Durante as interações com os profissionais dos setores, buscou-se identificar possíveis melhorias e ajustes necessários para otimizar o uso das rotinas no dia a dia de trabalho. Foram levantadas questões sobre a facilidade de aplicação das rotinas, a clareza das informações geradas e a praticidade do Excel como ferramenta de apresentação dos dados.

Diante da apresentação da utilização das rotinas para a equipe de modelagem foi relatada a facilidade de sua utilização na extração além da importância de os resultados obtidos serem fidedignos. Em relação à tabela de Excel também houve uma avaliação positiva, foi levantado como a forma de visualização torna-se mais fácil não necessitando procurar entre diversas planilhas do Excel onde estaria o elemento desejado, situação que acontecia na forma utilizada.

No que diz respeito à equipe de Orçamento e Planejamento, concentrou-se a análise na apresentação da extração de quantitativos. Durante a interação com essa equipe, foi observado um entusiasmo significativo em relação à opção de consolidar todos os quantitativos em uma única planilha. No entanto, também foram feitas algumas observações relevantes quanto à forma de apresentação dos elementos.

Antes, todos os elementos disponíveis em um pavimento eram listados de forma conjunta, o que, para a equipe de orçamento, não era a abordagem mais eficaz. Essas planilhas de quantitativos são adicionados na pasta de trabalho de orçamento entregue para um cliente, gerando uma quantidade incomoda de planilhas.

Eles enfatizaram a importância de visualizar os serviços em seu contexto, ou seja, primeiro identificar o serviço e, em seguida, verificar em quais pavimentos esse serviço estava presente. Essa abordagem permitiria uma compreensão mais precisa dos resultados.

Ao enfrentar a tarefa de modificar a forma de apresentação das informações, foram destacados os desafios envolvidos, incluindo a considerável carga de trabalho necessária para realizar essa atividade e as potenciais falhas que poderiam ocorrer durante o processo de manipulação dos dados.

Na atual forma de extração apenas ao mudar a ordem das categorias na tabela dinâmica essa forma de visualização seja possível não precisando alterar os a planilha em si apenas sua forma de visualização.

6 CONCLUSÃO

Os resultados decorrentes da implementação das rotinas de extração de quantitativos utilizando o Dynamo no contexto do Building Information Modeling (BIM) foram altamente favoráveis e tiveram um impacto significativo na empresa em estudo.

A eficiência operacional foi notavelmente aprimorada, uma vez que a equipe de modelagem conseguiu realizar extrações de quantitativos com maior assertividade em comparação com os métodos anteriores.

A precisão e consistência dos dados também melhoraram substancialmente, uma vez que as rotinas programadas minimizaram erros humanos e garantiram a uniformidade das informações extraídas. Isso, por sua vez, aprimorou a qualidade das informações disponíveis.

A capacidade de personalizar as rotinas de acordo com as necessidades específicas da empresa permitiu que os setores envolvidos recebessem informações mais alinhadas com seus requisitos individuais. Essa adaptabilidade foi altamente valorizada pela equipe.

Além disso, a apresentação clara e organizada dos quantitativos, de acordo com as preferências dos setores, aprimorou a comunicação interna, facilitando a troca eficaz de informações entre a equipe de modelagem e o setor de orçamento.

6.1 LIMITAÇÕES DAS ROTINAS

Ao utilizar um modelo específico para testar a extração de quantitativos dos elementos, surgiram limitações relacionadas à ausência de outros tipos de elementos presentes em diferentes projetos. Esses elementos não foram criados no modelo de teste, impossibilitando, consequentemente, sua extração a partir de outros modelos.

Além disso, as rotinas são altamente dependentes de parâmetros corretamente definidos nos elementos do modelo. Se esses parâmetros estiverem ausentes, incorretos ou inconsistentes, a precisão da extração de quantitativos pode ser comprometida.

A integração das rotinas com os softwares externos utilizados para a apresentação da extração pode apresentar desafios. Em algumas situações, o Dynamo pode enfrentar dificuldades na interação com o Excel, resultando na incapacidade de inserir informações nas planilhas de forma adequada.

A validação dos resultados extraídos pelas rotinas é crucial para garantir sua precisão. Erros de extração podem ocorrer e devem ser corrigidos antes que os dados sejam utilizados, situação que é comum acontecer até na extração feita pelo Revit.

As rotinas criadas foram consideradas extensas, o que resultou em uma extração de quantitativos para o Excel demorada. Isso pode ter ocorrido devido às limitações de recursos durante o desenvolvimento delas

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Como este foi um estudo de caso, as rotinas criadas foram específicas para o modelo trabalhado. No entanto, é importante destacar que a necessidade de rotinas personalizadas pode variar de acordo com o tipo de modelo. Para aprimorar continuamente o processo de extração de quantitativos no Revit, algumas sugestões valiosas podem ser consideradas.

Uma sugestão valiosa para a melhoria contínua do processo de extração de quantitativos no Revit é a expansão das rotinas para abranger uma gama mais ampla de elementos que podem estar presentes em modelos arquitetônicos. Isso envolve a criação de rotinas personalizadas para os possíveis elementos que podem ser encontrados, a fim de tornar o processo mais abrangente e aplicável a diversos tipos de modelos.

Além disso, uma abordagem que pode otimizar ainda mais o desempenho das rotinas é a criação de rotinas menores e específicas. Isso pode ser útil para reduzir o tempo de execução das rotinas, tornando o processo mais eficiente e econômico em termos de recursos computacionais.

Outra sugestão importante é estender o uso das rotinas para além dos modelos arquitetônicos. Modelos de Fundação, Estrutura e Instalações são componentes críticos em projetos de construção e também podem se beneficiar da automação na extração de quantitativos. Portanto, criar rotinas dedicadas a esses tipos de modelos pode melhorar significativamente a eficiência e a precisão na estimativa de custos e planejamento de recursos em projetos de construção abrangentes.

REFERÊNCIAS

ALDER, M. A. Comparing Time and Accuracy of Building Information Modeling to On-Screen Takeoff for a Quantity Takeoff of a Conceptual Estimate. **Theses and Dissertations**, 2006.

ANDRÉ, L. Exportar tabelas – Revit x Excel. **QualifiCAD**, 2021. Disponível em: <<https://qualificad.com.br/exportar-tabelas-revit-x-excel/#:~:text=O%20Revit%20oferece%20apenas%20dois,aprender%20a%20fazer%20este%20processo>>. Acesso em: 12 Setembro 2023.

ASCENT, CENTER FOR TECHNICAL KNOWLEDGE. **Autodesk® Revit® 2022**. 2ª. ed. Charlottesville: Imperial Units, 2022.

AUTODESK. REVIT VS. AUTOCAD. **Autodesk**, 2023. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/solutions/revit-vs-autocad>>. Acesso em: 22 Julho 2023.

BRAGA, P. R. **Levantamento de quantitativos com uso da tecnologia BIM**. Salvador: Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, 2015.

BUIDLINGSMART PORTUGAL. Building Information Modelling. **buidlingSMART Portugal**, 2022. Disponível em: <<https://buildingsmart.pt/o-que-e/>>. Acesso em: 22 julho 2023.

BURNETT, M. M. et al. The scaling-up problem for visual programming languages. **Computer**, 28, n. 3, Março 1995. 45-54.

CARDOSO, R. S. **ORÇAMENTO DE OBRAS EM FOCO**. 4. ed. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

CENÁRIO CONSTRUTIVO BRASILEIRO. **Cenário Construtivo Brasileiro 2023**. Cenário Construtivo Brasileiro. [S.l.], p. 70. 2023.

CIRMAN, M. Introducing Block-Based Programming: Fostering Creativity and Logic in the Classroom. **Cobie.io**, 2023. Disponível em: <<https://cobie.io/introducing-block-based-programming-fostering-creativity-and-logic-in-the-classroom/>>. Acesso em: 11 Setembro 2023.

COÊLHO, R. S. D. A. **Orçamento de obras na construção civil**. São Luís: Edição do Autor, 2016.

CONDE, J. Como o Dynamo é Capaz de Otimizar Fluxos de Trabalho em Escritórios de Arquitetura. **Autodesk Inc**, 2019. Disponível em:

<<https://blogs.autodesk.com/mundoaec/como-o-uso-do-dynamo-e-capaz-de-otimizar-fluxos-de-trabalho-01-programflow-png/>>. Acesso em: 23 Julho 2023.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**: metodologia de orçamentação para obras civis. 9ª. ed. Rio de Janeiro: Sindicato dos Editores de Livros, 2011.

DIRINFRA. **Aprova o Manual de Modelagem BIM – BIM Mandate**. [S.l.]: [s.n.], 2021.

Dynamo Package Manager. Disponível em: <<https://dynamopackages.com/>>. Acesso em: 3 jul. 2023.

EASTMAN, C. **Manual de BIM**: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookrnan, 2014.

ELOGICTECH SOLUTIONS. How Does Dynamo Help in BIM Workflow? **eLogicTech Solutions**, 2023. Disponível em: <<https://www.elogictech.com/blog/how-does-dynamo-help-in-bim-workflow>>. Acesso em: 16 Setembro 2023.

ESTRATÉGIA BIM BR. **Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/images/REPOSITARIO/sdci/CGMO/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf>>. Acesso em: 12 Agosto 2023.

FERRONE, F. Conhecendo o Dynamo Studio. **Multi Núcleo**, 2017. Disponível em: <<https://multinucleo.com.br/conhecendo-dynamo-studio/>>. Acesso em: 11 Setembro 2023.

IBEC. Levantamento quantitativo de obras: entenda como fazer. **IBEC**, 2019. Disponível em: <<https://ibecensino.org.br/levantamento-quantitativo-de-obras-entenda-como-fazer/#:~:text=O%20levantamento%20quantitativo%20de%20obras,m%C3%A3o%20de%20obra%20e%20prazo>>. Acesso em: 12 Setembro 2023.

KRON, Z. Q&A about Dynamo. **Dynamo**, 2014. Disponível em: <<https://dynamobim.org/qa-about-dynamo/>>. Acesso em: 23 Julho 2023.

LOPES, O. C.; LIBRELOTTO, L. I.; ÀVILA, A. V. **Construção civil**: planejamento e orçamentação orçamento de obras. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2005.

MACEDO, G. L. M. **Aplicação da modelagem de planilhas eletrônicas nas análises de investimento em concessões públicas ou parcerias público - privadas PPP**: Estudo de multicasos, cenário Brasil. Minas Gerais: Dissertação (Mestrado em Administração) – FPL – Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2013. Disponível em:

<https://www.fpl.edu.br/2018/media/pdfs/mestrado/dissertacoes_2014/dissertacao_glaysson_luiz_martins_de_macedo_2014.pdf>.

MALHI, H. What is Visual Programming? Visual Programming explained. **GOODSPEED**, 2023. Disponível em: <<https://goodspeed.studio/glossary/what-is-visual-programming-visual-programming-explained>>. Acesso em: 08 Setembro 2023.

MCGRAW HILL CONSTRUCTION. **The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets: How Contractors Around the World Are Driving Innovation With Building Information Modeling**. [S.l.]. 2014.

O DYNAMO PRIMER. Para o Dynamo v2.0. **O Dynamo Primer**, 2019. Disponível em: <<https://primer.dynamobim.org/pt-br/>>. Acesso em: 13 Agosto 2023.

O DYNAMO PRIMER. Dynamo for Revit. **O Dynamo Primer**, 2023. Disponível em: <https://primer.dynamobim.org/pt-br/08_Dynamo-for-Revit/8_Dynamo-for-Revit.html#>. Acesso em: 23 Julho 2023.

O DYNAMO PRIMER. O que é o Dynamo? **O Dynamo Primer**, 2023. Disponível em: <https://primer.dynamobim.org/pt-br/01_Introduction/1-2_what_is_dynamo.html>. Acesso em: 23 Julho 2023.

O DYNAMO PRIMER. Pacotes. **O Dynamo Primer**, 2023. Disponível em: <https://primer.dynamobim.org/pt-br/11_Packages/11-Packages.html>. Acesso em: 09 set. 2023.

O DYNAMO PRIMER. Pacotes. **O Dynamo Primer**, 2023. Disponível em: <https://primer.dynamobim.org/pt-br/11_Packages/11-1_Introduction.html>. Acesso em: 11 Setembro 2023.

O DYNAMO PRIMER. O que é o Dynamo? **O Dynamo Primer**, 2023 Disponível em: <https://primer.dynamobim.org/pt-br/01_Introduction/1-2_what_is_dynamo.html>. Acesso em: 22 Julho 2023.

SABINO, G. A utilidade e importância do Excel na Gestão de Projetos. **Radar de Projetos**, 2023. Disponível em: <<https://radardeprojetos.com.br/a-utilidade-e-importancia-do-excel-na-gestao-de-projetos/>>. Acesso em: 12 Setembro 2023.

SHEN, Z.; ISSA, R. R. A. Quantitative evaluation of the BIM-assisted construction detailed cost. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, 15, 2010. 234-257. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2010/18>>. Acesso em: 26 Julho 2023.

TOPS MARKETING. Quantity Takeoffs Explained. **Take-off Professionals**, 2023. Disponível em: <<https://www.takeoffpros.com/2019/09/13/quantity-takeoffs-explained/>>. Acesso em: 16 Setembro 2023.

XAVIER, I. S. D. L. **Orçamento, planejamento e custos de obras**. São Paulo: FUPAM – Fundação de Pesquisa ambiental, USP – Universidade de São Paulo, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 290 p.

ZOMPERO, E. **ARQUITETURA PARAMÉTRICA Com Revit e Dynamo**. [S.l.]: EIDEA, 2023.