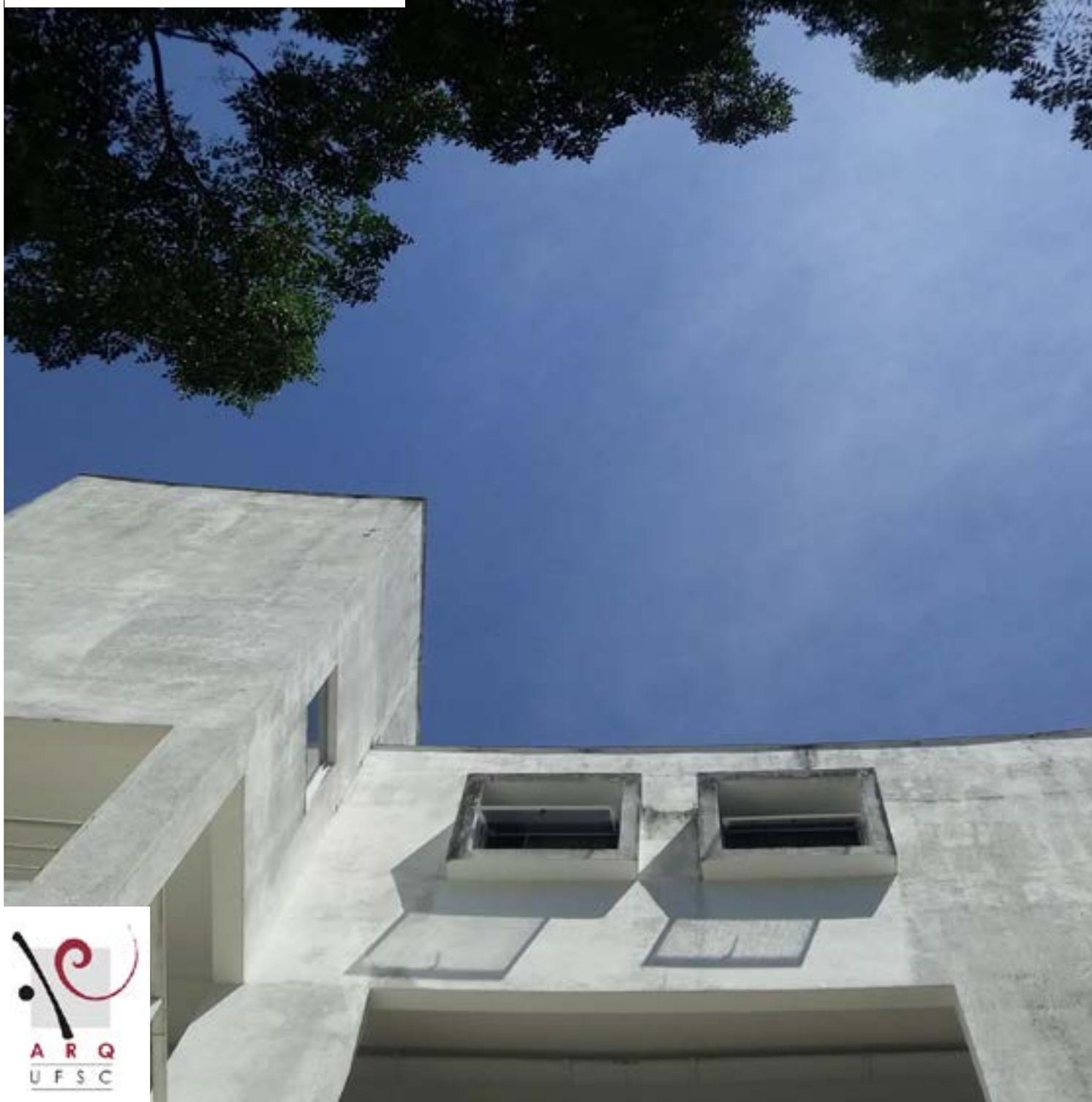


LAB SIS- CO

LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS DE
FACHADA E COBERTURA
DA
ARQUITETURA E URBANISMO



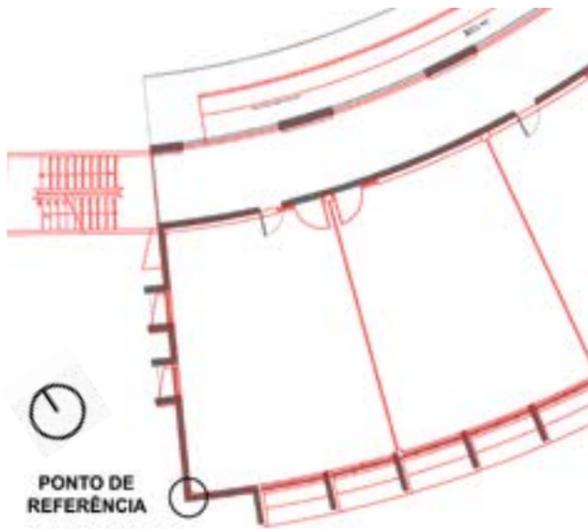
**MEMORIAL
QUANTITATIVOS
ARQ URB**

**LABSISCO
MATHEUS PORFÍRIO PORTO
2020**

O PROCESSO



Nuvem de pontos obtida através do levantamento com scanner a laser.



Diferença entre projeto original e as-is, em vermelho e cinza, respectivamente.

“O edifício da escola de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina foi projetado pela realização de um concurso em 1998. A construção iniciou em 2000 e o prédio foi sendo construído em etapas, sendo que até hoje o projeto apresentado no concurso ainda não foi edificado integralmente. O edifício, que está parcialmente construído, sofreu modificações em relação ao projeto apresentado no concurso, tendo alguns de seus detalhes construtivos simplificados em relação ao projeto original. Em decorrência de seu formato não trivial e das modificações em relação ao projeto original, surgiram dificuldades no levantamento de dados para futuras manutenções, tais como quantitativos de materiais para a pintura de fachada e a reforma da cobertura.” (Mattana et al., 2020).

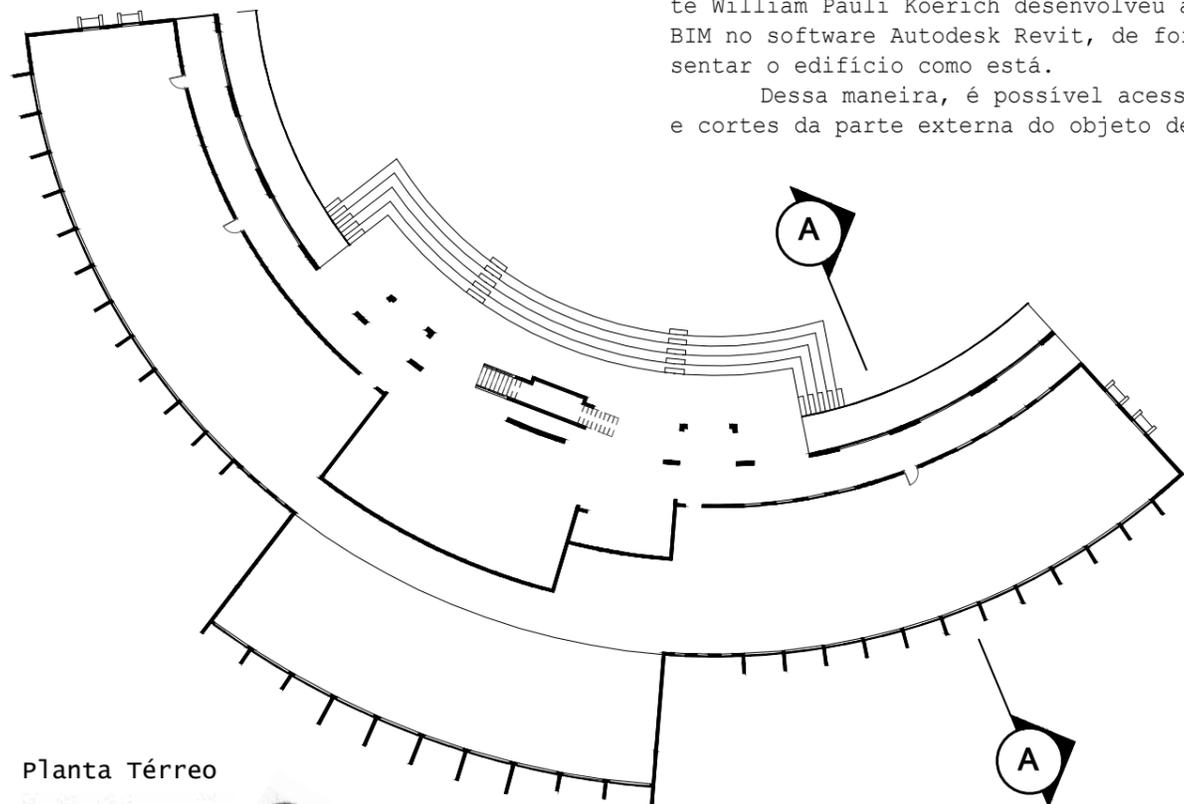
Dessa forma, foi proposto o levantamento de dimensões do atual edifício para a realização de um projeto as-is (como está), com fins de se ter um material apropriado para a realização de futuros orçamentos de manutenção. O levantamento de dados foi realizado com a tecnologia de laser-scanner, que gerou uma nuvem de pontos para que sua modelagem digital pudesse ser feita com o auxílio do software em BIM Revit 2020. Uma vez com essas informações, efetuou-se uma comparação entre o projeto original e o projeto as-is, com o intuito de verificar a diferença entre as dimensões propostas. Esse processo como um todo, desde a proposta de levantamento, de tecnologias envolvidas, até a comparação dos dados, foi documentado no artigo “Inovações Tecnológicas: Da Captura de Dados Reais até o Orçamento - Caso de Manutenção de Fachadas”, submetido e aceito no XVIII ENTAC (Encontro Nacional de Tecnologias do Ambiente Construído).

No artigo foram utilizados alguns dados de quantitativos de fachadas, tanto de suas dimensões em metros quadrados quanto o preço de sua manutenção de repintura, sendo apenas usadas como exemplos para a finalidade da pesquisa. Assim, para se ter um registro mais abrangente, que envolva a edificação toda, foi desenvolvido este manual, que busca guardar os valores de um possível orçamento a ser solicitado para uma futura reforma.

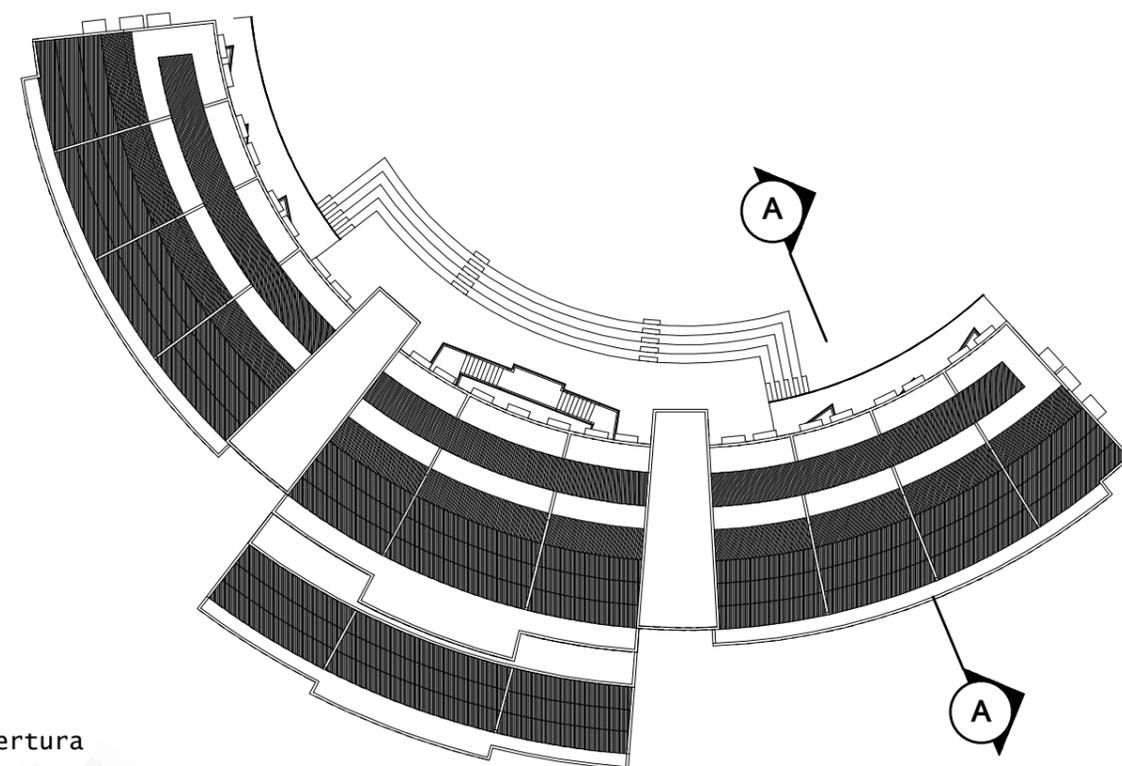


O escaneamento a laser das envoltórias do edifício foi realizado pelo Eng. Adriano, da empresa Faro Technologies. No mesmo ano, o estudante William Pauli Koerich desenvolveu a modelagem BIM no software Autodesk Revit, de forma a representar o edifício como está.

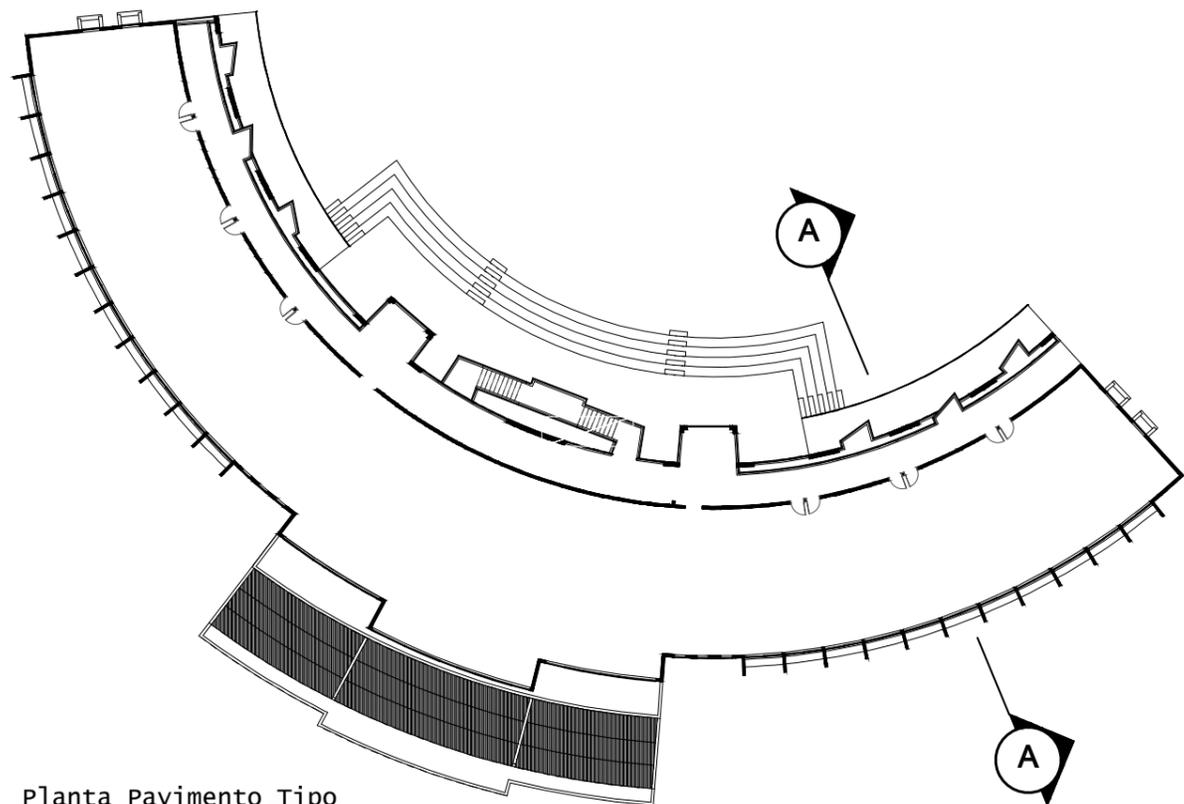
Dessa maneira, é possível acessar plantas e cortes da parte externa do objeto de estudo.



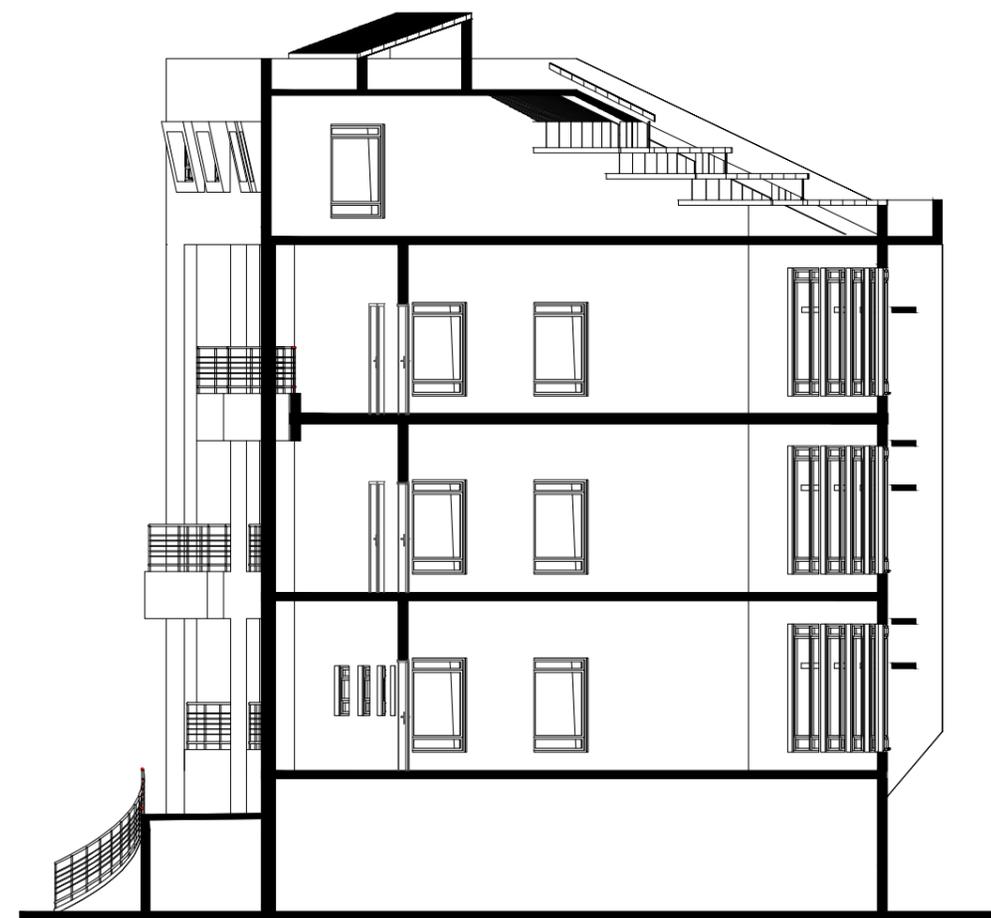
Planta Térreo



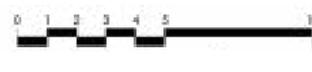
Planta Cobertura



Planta Pavimento Tipo



Corte AA

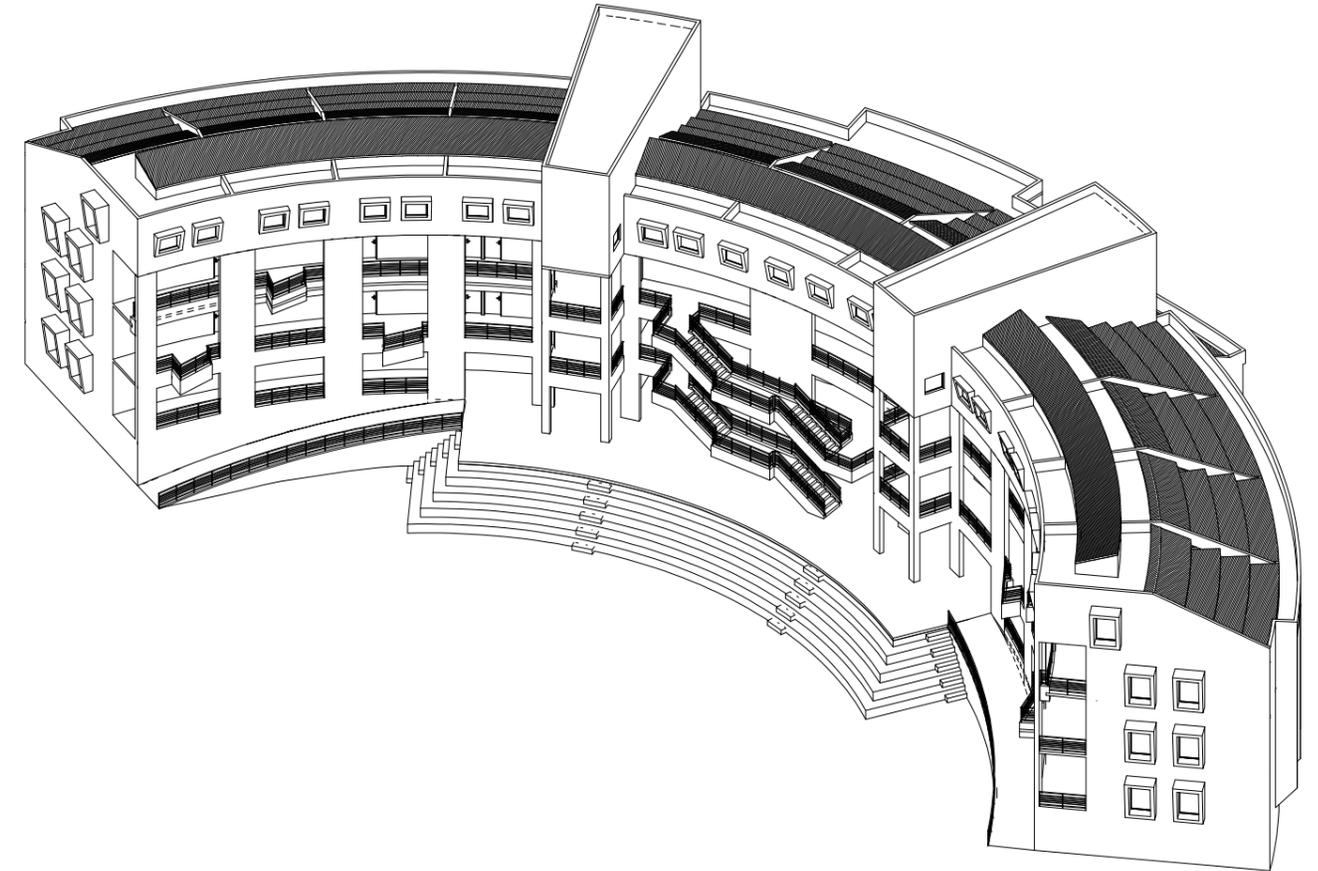


Devido a sua geometria excepcional, observa-se que alguns desenhos técnicos podem apresentar particularidades quanto à sua representação. Ao utilizar os desenhos do projeto original, que hoje se encontram em arquivos DWG acessados pelo programa AutoCAD, pode-se encontrar algumas dificuldades quanto ao cálculo de áreas de fachada.

Na pesquisa apresentada anteriormente, esse processo de cálculo foi feito a mão e depois comparado. Além da imprecisão, foi evidente a discrepância com a realidade, uma vez que o próprio projeto original encontra-se diferente daquele que está construído no Campus Trindade.

Contudo, com a realização do projeto as-is, graças ao levantamento a laser realizado, obtivemos acesso às dimensões reais do prédio da Arquitetura e Urbanismo; o programa que nos deu acesso, AutoDesk Revit 2020, não só forneceu as áreas da fachada com apenas um clique, como disponibilizou uma tabela de quantitativos, assim detalhando corretamente os valores métricos buscados no artigo.

Assim, com as dimensões de cada fachada, foi realizada uma simulação de custo de pintura externa, usando uma composição de custos do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, referente ao mês de abril de 2020).

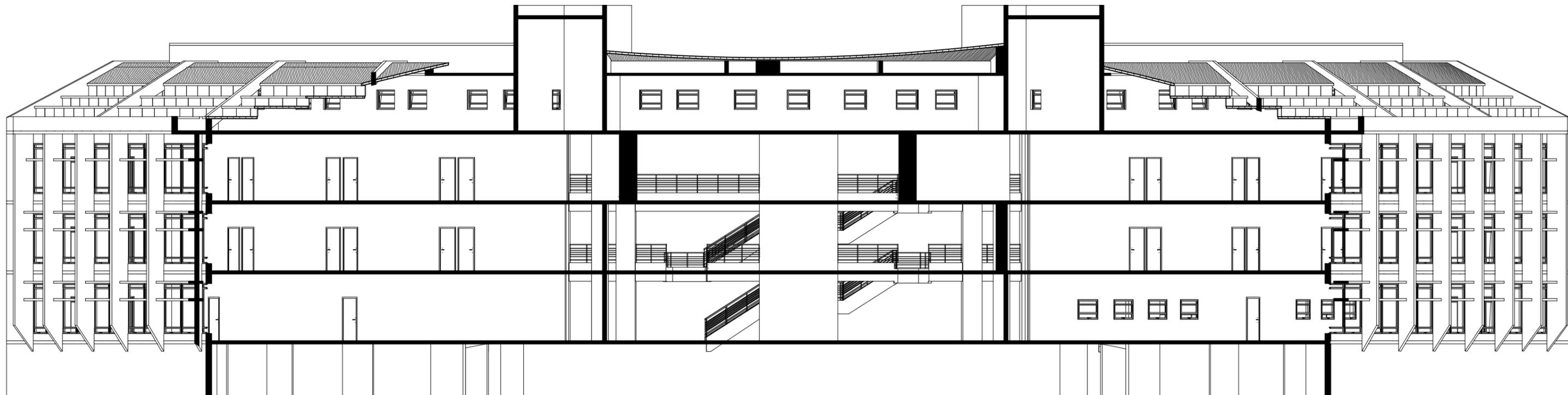


Axonométrica
s/ escala

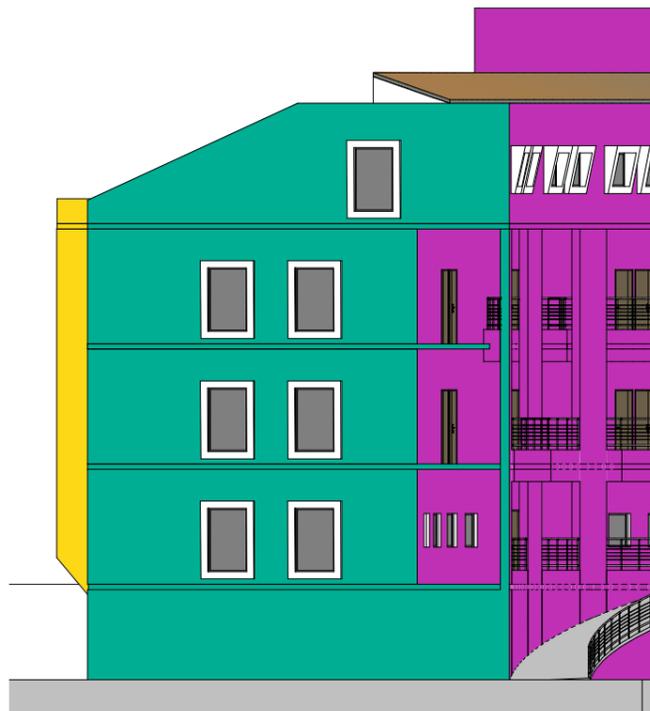
COMPOSIÇÃO PARA PINTURA DE FACHADA						
01.PINT.TINT.001/01	95622	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS DEMÃOS. AF_11/2016	Unidade (m²)	Consumos SINAPI	Pintura Externa (custos/valores) (R\$)	Custo do m² (R\$)
INSUMO	7356	TINTA ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	L	0,20	22,00	13,26
COMPOSICAO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,31	24,42	
COMPOSICAO	88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	17,09	

Tabela explicando a composição de custos SINAPI para o cálculo de manutenção em reais de cada fachada.

Corte BB



FACHADA LESTE



Com o intuito de evitar erros numéricos por deixar algum componente de fora e haver um entendimento fácil, cada fachada recebeu um destaque na pintura de tinta. Assim, para cara cor, há uma metragem quadrada correspondente. Nos levantamentos da fachada leste, foi utilizada a cor verde, como mostra a representação ao lado.

Composição para Pintura Fachada Leste		
Custo do m ² (R\$)	Área de fachada (m ²)	Custo total (R\$)
13,26	142,19	1.885,68

FACHADA OESTE



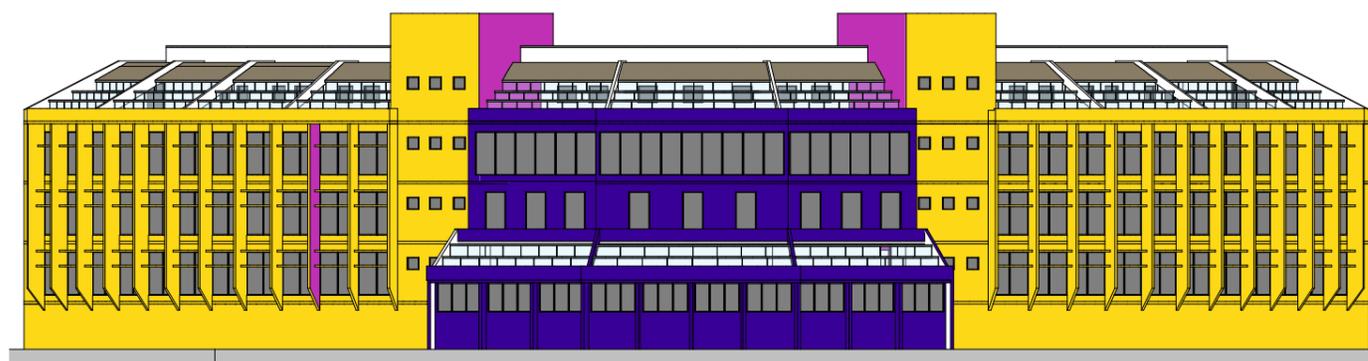
Já na fachada oeste, optou-se pela utilização da cor vermelha em sua identificação. Ela possui uma geometria semelhante à fachada leste, e varia levemente em seus valores de área graças a pequenas diferenças na modelagem.

Composição para Pintura Fachada Oeste		
Custo do m ² (R\$)	Área de fachada (m ²)	Custo total (R\$)
13,26	142,35	1.887,80

FACHADA SUL

Por sua geometria complexa e pelos inúmeros elementos que a compõe, a fachada sul foi dividida em duas cores, sendo elas amarelo e roxo. Para cada cor foi feito um levantamento separadamente e depois somadas ao resultado final.

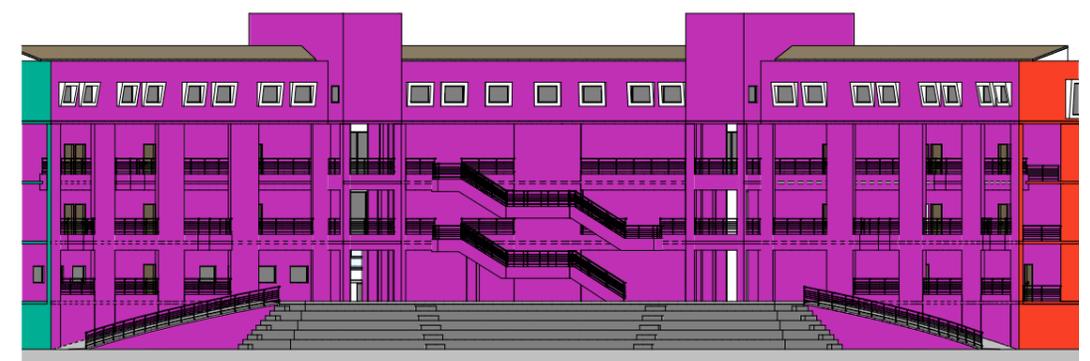
Composição para Pintura Fachada Sul		
Custo do m ² (R\$)	Área de fachada (m ²)	Custo total (R\$)
13,26	1.469,00	19.481,45



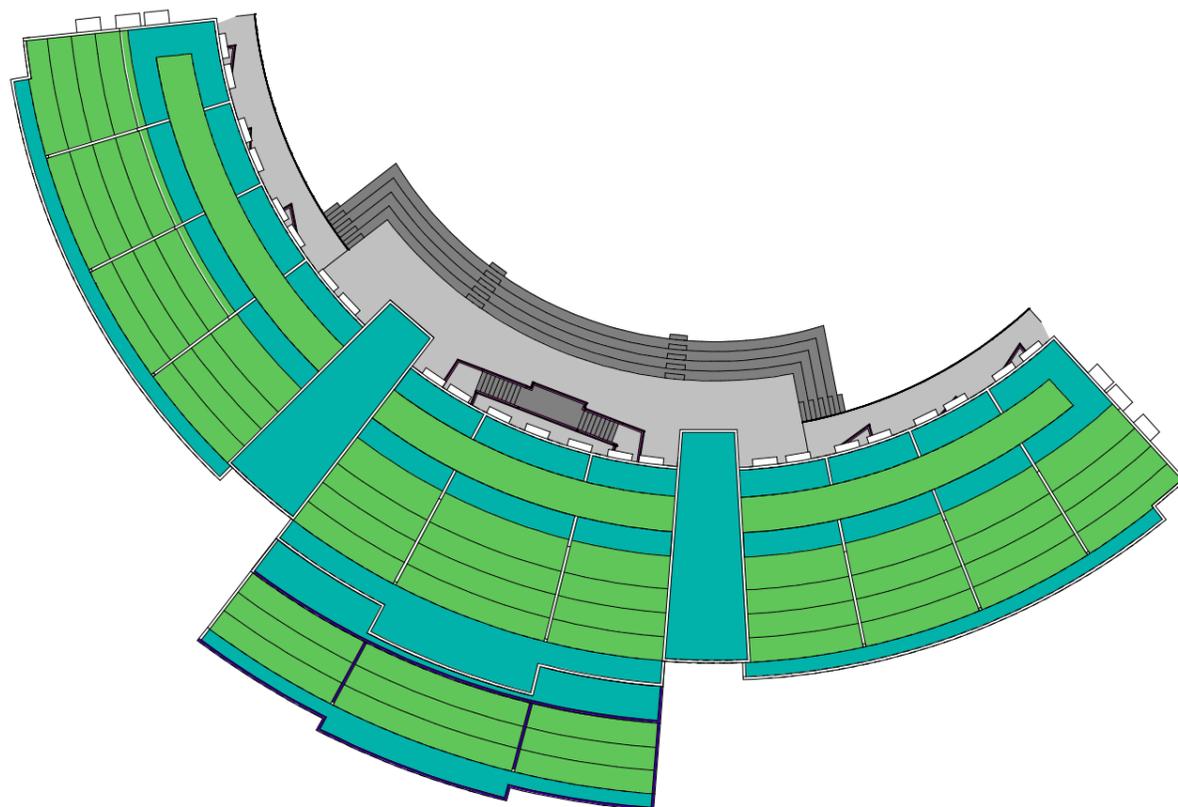
FACHADA NORTE

Sendo a fachada com maior número de elementos, há uma ressalva: os quantitativos podem estar diferentes da realidade devido a maneira como foi modelada. Porém, entende-se que essas diferenças podem ser vistas como uma segurança, já que algumas partes foram consideradas como à mais, portanto, não haveria falta de material. Para o levantamento, foram consideradas as reentrâncias, tanto frontais como posteriores da área externa do edifício.

Composição para Pintura Fachada Norte		
Custo do m ² (R\$)	Área de fachada (m ²)	Custo total (R\$)
13,26	2.520,09	33.420,70



COBERTURA



Planta Cobertura



Nesse registro de reforma, consta também os dados de reforma da própria cobertura, que é um dos principais causadores de problemas do edifício da Arquitetura e Urbanismo. A ideia é que, para o futuro, haja um novo projeto para essa área, com o intuito de sanar esses problemas, por exemplo, o de vazamento de água no laboratório de informática (LabMicro).

Os custos foram baseados da mesma maneira que os de fachada, retirados da composição de custos do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Dessa forma, o levantamento foi dividido em duas partes: o de repintura da cobertura metálica e o de impermeabilização da cobertura de concreto, em verde e azul, respectivamente. Para a impermeabilização, foi levado em consideração a necessidade da manta subir, contabilizando 20 centímetros na parede.

COMPOSIÇÃO PARA PINTURA DA COBERTURA METÁLICA					
100726	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO E ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO GRAFITE) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	Consumos	Custo/Valores	Custo do m ²
5318	SOLVENTE DILUENTE A BASE DE AGUARRAS	L	0,0178000	11,59	21,61
7293	TINTA ESMALTE SINTETICO GRAFITE COM PROTECAO PARA METAIS FERROSOS	L	0,1776000	27,29	
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6779000	24,42	

Tabela explicando a composição de custos SINAPI para o cálculo de manutenção em reais da pintura da cobertura metálica.

COMPOSIÇÃO IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA						
01.IMPE.MANT.002/01	98547	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018	M2	Consumos	Custo/Valores	Custo do m ²
INSUMO	511	PRIMER PARA MANTA ASFALTICA A BASE DE ASFALTO MODIFICADO DILUIDO EM SOLVENTE, APLICACAO A FRIO	L	0,6150000	5,56	3,41694
INSUMO	4014	MANTA ASFALTICA ELASTOMERICA EM POLIESTER 3 MM, TIPO III, CLASSE B, ACABAMENTO PP (NBR 9952)	M2	1,1250000	25,00	28,125
INSUMO	4015	MANTA ASFALTICA ELASTOMERICA EM POLIESTER 4 MM, TIPO III, CLASSE B, ACABAMENTO PP (NBR 9952)	M2	1,1250000	28,00	31,5
INSUMO	4226	GAS DE COZINHA - GLP	KG	0,5200000	3,77	1,95988
COMPOSICAO	88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2780000	21,28	5,91584
COMPOSICAO	88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,3750000	20,36	27,995
					TOTAL	98,91266

Tabela explicando a composição de custos SINAPI para o cálculo de manutenção em reais da pintura da impermeabilização da cobertura em concreto.

COBERTURA METÁLICA

Composição Cobertura Metálica		
Custo do m ² (R\$)	Área de cobertura (m ²)	Custo total (R\$)
8,04	788	23.359,16
21,61		

IMPERMEABILIZAÇÃO

Composição Laje Impermeabilizada		
Custo do m ² (R\$)	Área de Laje c/ 20 cm de platibanda (m ²)	Custo total (R\$)
98,91266	679	67.209,17

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

COMPOSIÇÃO PARA PINTURA DE FACHADA. RETIRADO DA TABELA "CATALOGO_COMPOSICOES_ANALITICAS_EXCEL_04_2020.xls". Disponível em: Relatório de Insumos e Composições - ABR/20 - SEM DESONERAÇÃO. Publicado em 25 de maio de 2020 http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_662.

MATTANA, Leticia et al. **Tecnologias Digitais:** Da Captura de Dados Reais até o Orçamento - Caso de manutenção de fachadas. ENTAC, Porto Alegre, 2020.

Um agradecimento especial aos autores do artigo "Inovações Tecnológicas: Da Captura de Dados Reais até o Orçamento - Caso de Manutenção de Fachadas", que realizaram a pesquisa sobre o edifício da Arquitetura e Urbanismo da UFSC e fizeram com que os dados desse memorial fossem possíveis de registrar. Aos autores,

MATTANA, Leticia (1); BEDIN, Carla (2); KOERICH, William Pauli (3); VILLELA, Mateus Coivo (4), PORTO, Matheus Porfírio (5), SOUZA, João Carlos (6); GODINHO, Danielli Spricigo (7); FOLADOR, Beatriz (8).

Além disso, um agradecimento ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, que permitiu a realização da pesquisa no edifício; à empresa Faro Technologies, que realizou o levantamento da nuvem de pontos gratuitamente em nome do Eng. Adriano; ao engenheiro e geógrafo da empresa V&M Drones, que fizeram levantamentos in loco; à PROGRAD, pelas bolsas de estágio PIB, que possibilitaram a realização dessa pesquisa e seu registro.

Um muito obrigado!