



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

GILMÁRIO DA COSTA RIBEIRO

**A APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA DE CAPTURA E DA METODOLOGIA BIM NA
ELABORAÇÃO DO PROJETO DO MUSEU DE ARTE SACRA DA IGREJA MATRIZ
DE NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO EM ARACATI/CE**

RUSSAS

2023

GILMÁRIO DA COSTA RIBEIRO

A APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA DE CAPTURA E DA METODOLOGIA BIM NA
ELABORAÇÃO DO PROJETO DO MUSEU DE ARTE SACRA DA IGREJA MATRIZ DE
NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO EM ARACATI/CE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Ceará, Campus
Russas, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Esequiel Fernandes
Teixeira Mesquita.

RUSSAS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R369a Ribeiro, Gilmário da Costa.

A aplicação de tecnologia de captura e da metodologia BIM na elaboração do projeto do museu de arte sacra da igreja matriz de Nossa Senhora do Rosário em Aracati/CE / Gilmário da Costa Ribeiro. – 2023.
146 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Curso de Engenharia Civil, Russas, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita.

1. Nuvem de Pontos. 2. Preservação do patrimônio edificado. 3. Modelo BIM. 4. Projeto de ambientação em Revit. 5. HBIM. I. Título.

CDD 620

GILMÁRIO DA COSTA RIBEIRO

A APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA DE CAPTURA E DA METODOLOGIA BIM NA
ELABORAÇÃO DO PROJETO DO MUSEU DE ARTE SACRA DA IGREJA MATRIZ DE
NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO EM ARACATI/CE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Ceará, Campus
Russas, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 20/11/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Mylene de Melo Vieira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Carlos Eugenio Moreira de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

A minha mãe, Zildelene Ribeiro, que desde cedo assumiu o papel de mãe e pai e que sempre foi meu alicerce e fonte de inspiração. Hoje, ela vê seu filho se tornar Engenheiro Civil.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me proporcionado o privilégio de ter chegado até aqui, por ter me dado forças em toda a trajetória, por iluminar cada decisão e por permitir estar concluindo esta etapa tão importante em minha vida. Suas bênçãos foram essenciais para a concretização deste momento.

À minha mãe, Zildelene Ribeiro, por sempre ter estado ao meu lado em cada momento da minha vida, pelo amor incondicional, pelo investimento da minha educação desde sempre, pelo apoio em cada decisão e principalmente por acreditar nos meus sonhos. Ao meu pai, Gilmar Ribeiro, que mesmo não estando mais entre nós, sei que está intercedendo por mim e guiando meus passos. À minha irmã, Giselly Ribeiro, por ser um incentivo para que eu persistisse nos meus objetivos.

Aos meus avós, tios e primos, que sempre estiveram presentes. Obrigado por todo o carinho e apoio durante esta jornada.

Ao meu grande amigo e hoje engenheiro civil, Elói Romão, por ter dividido comigo o peso desta caminhada, por acreditar que eu iria longe, por estar sempre me dando apoio e por incentivar meus sonhos. Sua companhia foi fundamental nesta trajetória.

À Gisley Almeida, Mônica Vidal, Lorena Viana, Walderedo Santos, Rayara Santos, Anderson Gustavo, Mirley Coelho, Alexia Melissa, Dandara Rodrigues e Bruno Roberto, pelo companheirismo, pelos momentos de descontração e por terem tornado o início da minha trajetória acadêmica mais leve.

Aos meus grandes amigos, Karina Rodrigues e Emerson Martins, por permanecerem ao meu lado até o fim desta jornada, pela amizade, pelo apoio, pelas motivações e por me encorajarem a ir além. Vocês tornaram esse árduo caminho mais leve, e muito mais que amigos, foram pilares essenciais. Obrigado por estarem sempre comigo.

À Ryan Araújo e Julya Souza, por dividir comigo o peso desta caminhada, pela parceria durante as atividades e por serem meu apoio neste percurso. A companhia de vocês foi muito importante neste processo.

Ao meu grande amigo, Lucas Naaty, que sempre esteve ao meu lado nos momentos desafiadores. Agradeço pela parceria, pela amizade e por ter estado sempre ali quando precisei. Sua amizade foi um verdadeiro ganho em minha vida.

À arquiteta e minha grande amiga, Beatriz Martins, por sempre estar disponível nos momentos de dúvidas, por todos os ensinamentos técnicos e pela ajuda na realização deste trabalho. A tenho como um espelho profissional, refletindo aquilo que almejo me tornar.

Ao meu orientador, Esequiel Mesquita, gostaria de expor toda minha gratidão pelo suporte, orientação e empenho ao longo do desenvolvimento deste trabalho. A sua visão foi fundamental durante este processo desafiador. Gostaria de agradecer também por todas as vezes que compartilhou seus conhecimentos, e principalmente por toda a confiança que depositou em mim. Tê-lo como mentor foi essencial para o meu crescimento acadêmico e um grande incentivo para que essa estrada se estenda para além da graduação.

À minha querida professora Mylene Viera, a quem eu tenho um imenso carinho e admiração. Agradeço por ter acreditado em mim desde o início, por ter segurado na minha mão durante este percurso, por cada conselhos valiosos que me fizeram crescer, pela dedicação e comprometimento em partilhar seus conhecimentos e visões sobre a vida. Seu impacto positivo nesta trajetória será sempre lembrado. Obrigado por contribuir de forma tão significativa.

Ao engenheiro civil Leonardo Marques, fundador da empresa Aurora Engenharia, no qual atualmente faço parte como estagiário. Gostaria de agradecer pela oportunidade de ingressar no time, por todo apoio fornecido desde sempre e por me permitir aprender todos os dias. Acredito fortemente que toda a experiência vivenciada neste período dentro desta empresa que é tão reconhecida no mercado, será fundamental para a minha formação profissional.

À todos os professores e amigos que contribuíram de alguma forma em meu percurso acadêmico.

À FUNCAP por todo apoio financeiro ao projeto de pesquisa que tenho um imenso orgulho de fazer parte, onde foi lá que surgiu a idealização deste trabalho.

Assim, fica o meu muito obrigado a todos que contribuíram nos diversos aspectos da minha vida.

“É justo que muito custe aquilo que muito vale.”

Santa Teresa D'Ávila

RESUMO

O patrimônio histórico possui elementos que são capazes de nos fazer entender como a identidade de um grupo foi se formando ao passar dos anos. É evidente que conservar essas memórias é fundamental para manter ativa as lembranças de uma comunidade. Nessa conjuntura, o emprego de tecnologias de varredura a laser vem sendo cada vez mais aplicado a edificações com valor histórico, permitindo não só o registro da forma física, mas também a documentação de detalhes que, muitas vezes por falta de manutenção, vão perdendo suas características originais ao longo das décadas. Junto a ela, a metodologia HBIM, do inglês *Historical Building Information Modelling*, que modela edificações históricas e contribui fortemente para a preservação e documentação de construções patrimoniais, resultando na maioria das vezes em um modelo 3D da edificação capaz de auxiliar em intervenções como manutenção, monitoramento de patologias e revitalização de espaços. Nesse contexto, buscando colaborar com a salvaguarda do patrimônio edificado por meio do desenvolvimento de um projeto de ambientação utilizando *software* BIM, este trabalho realizou-se através de um equipamento de captura a *laser*, a digitalização da arquitetura da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário, em Aracati/CE, onde a partir desses dados foi desenvolvido um modelo 3D. A partir desse modelo, foi elaborado em uma das salas do pavimento superior, um projeto de ambientação para a exposição do acervo histórico da Igreja, afim de exibir esses itens para a população, contribuindo dessa forma para o difundimento de informações. A concepção, desenvolvimento e detalhamento do projeto da sala de exposição foram desenvolvidos no *software* Revit, onde foi possível explorar a sua integração com outros softwares e as vantagens de utilizar um programa com metodologia BIM. Esse estudo resultou na criação de dois modelos tridimensionais da edificação histórica, um deles sendo a nuvem de pontos e o outro a modelagem em *software* BIM, onde juntos são dados que servem para documentar a edificação histórica. Assim, os resultados desse trabalho mostram-se como um grande ganho para o município de Aracati, pois o projeto da sala de exposição além de ser um novo ambiente que propicia o conhecimento acerca das raízes históricas do local, possibilita ser mais um atrativo turístico para a cidade.

Palavras-chave: nuvem de pontos; preservação do patrimônio edificado; modelo BIM; Projeto de ambientação em Revit; Detalhamento em Revit; HBIM.

ABSTRACT

Historical heritage has elements that are capable of making us understand how the identity of a group was formed over the years. It is clear that preserving these memories is fundamental to keeping the memories of a community active. At this juncture, the use of laser scanning technologies has been increasingly applied to buildings with historical value, allowing not only the recording of their physical form, but also the documentation of details that, often due to lack of maintenance, lose their original features over the decades. Along with it, the HBIM methodology, from the English Historical Building Information Modelling, which models historic buildings and strongly contributes to the preservation and documentation of heritage buildings, most often resulting in a 3D model of the building capable of assisting in interventions such as maintenance, monitoring pathologies and revitalizing spaces. In this context, seeking to collaborate with the safeguarding of built heritage through the development of an environment project using BIM software, this work was carried out using laser capture equipment, the digitalization of the architecture of the Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário, in Aracati/CE, where a 3D model was developed based on this data. Based on this model, an environmental project was created in one of the rooms on the upper floor for the exhibition of the Church's historical collection, in order to display these items to the population, thus contributing to the dissemination of information. The design, development and detailing of the exhibition room project were developed using Revit software, where it was possible to explore its integration with other software and the advantages of using a program with BIM methodology. This study resulted in the creation of two three-dimensional models of the historic building, one of them being the point cloud and the other being modeling in BIM software, where together they are data that serve to document the historic building. Thus, the results of this work prove to be a great gain for the municipality of Aracati, as the exhibition room project, in addition to being a new environment that provides knowledge about the historical roots of the place, makes it possible to be another tourist attraction for the city.

Keywords: point cloud; preservation of built heritage; BIM model; Environment design in Revit; Detailing in Revit; HBIM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Ilustração do funcionamento do laser scanner durante o processo de captura	24
Figura 2	– Nuvem de pontos do Teatro José de Alencar	25
Figura 3	– Representação de um laser scanner	26
Figura 4	– Representação dos tipos de iluminação, sendo (a) Iluminação geral, (b) iluminação complementar e (c) iluminação de destaque	31
Figura 5	– Representação do fluxo luminoso emitido por uma lâmpada	32
Figura 6	– Representação da iluminância emitida por uma lâmpada	33
Figura 7	– Comparativo de diferentes índices de IRC	33
Figura 8	– Representação das temperaturas de cor da luz	34
Figura 9	– Dimensões do Módulo de Referência	36
Figura 10	– (a) Uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior , (b) Um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior e (c) Duas pessoas em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior	37
Figura 11	– (a) Área para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento - Rotação de 90°, (b) Rotação de 180° e (c) Rotação de 360	38
Figura 12	– (a) Área para manobra de cadeiras de rodas com deslocamento - Deslocamento de 90° – Mínimo para edificações existentes , (b) Deslocamento mínimo para 90°, (c) Deslocamento recomendável para 90° , (d) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 1, (e) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 2 e (f) Deslocamento de 180°	38
Figura 13	– (a) Alcance manual frontal – Pessoa em pé, (b) Pessoa sentada e (c) Pessoa em cadeira de rodas	39
Figura 14	– (a) Cones visuais da pessoa em pé e (b) Cones visuais da pessoa em cadeira de rodas	39
Figura 15	– Mapa de localização da Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário dos Homens Brancos	48

Figura 16 – (a) Imagens antigas da Igreja Matriz – Parte externa da edificação e (b) Altar da capela mor	49
Figura 17 – Planta baixa da Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário	50
Figura 18 – (a) Fachada frontal , (b) Fachada Lateral Esquerda, (c) Fachada Lateral Direita e (d) Fachada Posterior da Igreja Matriz de Aracati	51
Figura 19 – (a) Acabamento da parede, (b) estrutura do telhado e (c) piso da sala que abriga o acervo histórico da Igreja Matriz	52
Figura 20 – Fluxograma ilustrativo do processo de digitalização	53
Figura 21 – BLK 3060	54
Figura 22 – Pontos de captura	54
Figura 23 – Nuvem de pontos da Igreja após a etapa de processamento	55
Figura 24 – (a) Visualização do arquivo LGS no software TruView, (b) Visualização dos dados RCS no software Recap	56
Figura 25 – Identificação das peças do acervo	57
Figura 26 – (a) Nuvem de pontos inserida no Revit, (b) Delimitação da nuvem de pontos, (c) Visualização da nuvem de pontos em planta, (d) Visualização em planta da modelagem da sala de exposição, circulação e depósito e (e) Isométrica da sala de exposição	59
Figura 27 – Modelagem 3D da Igreja Nossa Senhora do Rosário, criada no Sketchup	60
Figura 28 – Necessidades do público-alvo	61
Figura 29 – Sala que irá receber o projeto de ambientação	62
Figura 30 – (a) Bloco de Sketchup da imagem de uma santa e (b) Inserção direta do bloco de Sketchup no Revit	64
Figura 31 – (a) Bloco importado no 3DS Max, antes do processo de retirada de polígonos, (b) Bloco no 3DS Max após a retirada de polígonos, (c) Bloco no Autocad para a separação de materiais e (d) Bloco importado no Revit	65
Figura 32 – Demarcações em planta dos locais que devem ser iluminados	66
Figura 33 – Modelo 3D da nuvem de pontos	69

Figura 34 – (a) Fachada frontal, (b) fachada posterior, (c) fachada lateral direita e (d) fachada lateral esquerda em nuvem de pontos da igreja	70
Figura 35 – (a) Nuvem de pontos do altar da Igreja e (b) Nuvem de pontos do depósito do acervo	70
Figura 36 – Vista da modelagem desenvolvida no Revit em diferentes ângulos	71
Figura 37 – Corte longitudinal isométrica na modelagem em Revit com sobreposição da nuvem de pontos	72
Figura 38 – Vista isométrica da modelagem da Sala do acervo com a sobreposição da nuvem de pontos	72
Figura 39 – Modelo de uma janela modelada em Revit e seus parâmetros	73
Figura 40 – Famílias criadas no Revit	74
Figura 41 – Alguns dos itens identificados no acervo, (a) Crucifixos em madeira e metal, (b) Sacrário de madeira, (c) Relógio de mesa, (d) Confessionário aberto, (e) Quadro de São João Batista e (f) Imagem de anjo orando feita em gesso	75
Figura 42 – <i>Layout</i> da Sala de exposição	77
Figura 43 – Representação gráfica do expositor de quadros	77
Figura 44 – Representação gráfica dos nichos	78
Figura 45 – (a) Representação gráfica do expositor de livros e (b) representação gráfica da estante	79
Figura 46 – (a) Representação gráfica das colunas e (b) Representação gráfica da estante localizada na parte posterior das colunas	80
Figura 47 – (a) Representação gráfica do expositor central para elementos de médio porte, (b) Representação gráfica do expositor central para elementos de grande porte e (c) Representação gráfica dos três expositores centrais em outro ângulo de visão	81
Figura 48 – Representação gráfica da recepção	82
Figura 49 – Representação gráfica da plataforma de acessibilidade	83
Figura 50 – Representação gráfica da fachada posterior com rampa de acessibilidade	84

Figura 51 – Materiais e equipamentos utilizados no projeto da sala de exposição	86
Figura 52 – Uma das possibilidades de fluxo da sala de exposição	87
Figura 53 – Ilustração de algumas pranchas que compõem o projeto executivo	88
Figura 54 – Aplicação da modelagem 3D no Autodesk <i>drive</i> . (a) Visualização do modelo 3d, (b) Passeio virtual, (c) Visualização de informações do mobiliário, (d) Visualização das pranchas e (e) Extração de dimensões	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cálculo da quantidade de lúmens base para o ambiente.....	20
Tabela 2 – Cálculo da potência mínima necessário para os drivers das fitas de LED.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BIM	Building Information Modeling
CAD	Computer Aided Design
HBIM	Historic Building Information Modeling
IFC	Industry Foundation Classes
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IR	Infravermelho
IRC	Índice de Reprodução de Cores
ISO	International Organization for Standardization
K	Kelvin
Kg	Quilograma
Km	Quilômetro
LED	Light-Emitting Diode
lm/m	Lúmens por metro
lm	Lúmens
m	Metros
MDF	Medium Density Fiberboard
mm	Milímetros
NBR	Norma Brasileira Regulamentar

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Objetivos	20
1.1.1	Objetivo Geral	20
1.1.2	Objetivos Específicos	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	A preservação do patrimônio arquitetônico com o uso de tecnologias digitais	22
2.1.1	Laser Scanner	23
2.2	Museus	27
2.3	A iluminação em espaços expositivos	28
2.3.1	Conceitos técnicos da luminotécnica	32
2.3.1.1	Lúmens	32
2.3.1.2	Iluminância	32
2.3.1.3	Índice de reprodução de cor (IRC)	33
2.3.1.4	Temperatura de Cor	34
2.3.1.5	Lâmpadas	34
2.3.1.6	Luminárias	35
2.4	A ABNT NBR 9050 aplicada em espaços de exposição	35
2.4.1	Módulo de Referência (M.R)	36
2.4.2	Largura para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeira de rodas ...	37
2.4.3	Mobiliários na rota acessível	37
2.4.4	Área para manobra de cadeiras de rodas sem deslocamento	37
2.4.5	Manobra de cadeiras de rodas com deslocamento	38
2.4.6	Alcance manual	39
2.4.7	Ângulos de alcance visual	39
2.4.8	Informação e Sinalização	40
2.4.9	Diagramação	40
2.4.10	Piso tátil	40
2.4.11	Planos e Mapas Acessíveis	40
2.4.12	Acessos	41
2.4.13	Acabamento do Piso	41

2.4.14	<i>Rampas</i>	41
2.4.15	<i>Plataforma de elevação vertical</i>	42
2.4.16	<i>Sanitários, Banheiros e Vestiários</i>	42
2.5	BIM – Modelagem de informação da construção	42
2.5.1	<i>Definição do conceito BIM</i>	42
2.5.2	<i>Aplicação da plataforma BIM na indústria da Arquitetura e Construção</i>	44
2.5.3	<i>Modelagem da Informação da Construção Histórica (HBIM)</i>	45
2.5.4	<i>Revit</i>	45
2.5.5	<i>Famílias</i>	47
3	METODOLOGIA	48
3.1	Caracterização do objeto de estudo	48
3.2	Captura de dados e Processamento	52
3.3	Levantamento do acervo histórico da Igreja	56
3.4	Modelo 3D	57
3.5	Projeto de ambientação	61
3.6	Projeto luminotécnico	65
3.7	Projeto executivo	67
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	69
4.1	Nuvem de Pontos	69
4.2	Modelo BIM	71
4.3	Listagem do acervo histórico	74
4.4	Museu de arte sacra	76
4.4.1	<i>Layout da sala de exposição</i>	76
4.4.2	<i>Acessibilidade da Sala de Exposição</i>	82
4.4.3	<i>Paleta de Cores e Materiais utilizados</i>	84
4.4.4	<i>Iluminação</i>	85
4.4.5	<i>Rota de Fluxo</i>	86
4.5	Projeto executivo	87
4.6	Aplicação do modelo BIM	89
5	CONCLUSÃO	90
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE A – LISTAGEM DO ACERVO HISTÓRICO	98
	APÊNDICE B – PROJETO EXECUTIVO	113

1 INTRODUÇÃO

Cada elemento do patrimônio histórico nos permite conectar ao passado e entender como a sociedade foi moldada ao longo dos anos. Dessa forma, preservar a história é algo necessário para que possamos compreender como se deu o surgimento da identidade de uma nação. Segundo Volpato (2020), o uso de ferramentas tecnológicas aplicadas ao patrimônio cultural para o armazenamento e pesquisa de dados, vem sendo cada vez mais defendido. Assim, é muito comum atualmente o uso de equipamentos digitais, como *laser scanner* e drone, para realizar a documentação de edifícios históricos.

O termo HBIM, que significa modelagem de informações de edifícios históricos, é uma vertente que visa abordar a metodologia BIM no patrimônio edificado. Trata-se do que podemos chamar de engenharia reversa, onde é realizado o processo inverso ao tradicionalmente aplicado aos novos edifícios: a edificação já construída tem seus dados levantados, geralmente por tecnologia de levantamento a *laser*, depois esses dados são aplicados em *softwares* BIM para o desenvolvimento da geometria em 3D, e posteriormente a elaboração da documentação técnica.

No contexto de conservação do bem edificado, a metodologia HBIM possui um importante papel nesse processo, pois através de *softwares* como o Revit e Archicad, é possível levantar o formato geométrica de edifício construídos e ainda alimentar esse modelo com informações pertinentes que servirão para a elaboração da documentação técnica dessas construções históricas, bem como o acompanhamento durante seu ciclo de vida. A elaboração de modelos tridimensionais através da tecnologia, além de permitir o gerenciamento dessas construções de valor histórico, também podem ser utilizados para a implementação de intervenções como revitalização e readequação de ambientes existentes para novos usos.

Embora que essas construções apresentem inúmeras maneiras de uso, atualmente a utilização de prédios históricos como centro cultural tem se tornado bem comum (OLIVEIRA, 2017). Esses espaços, além de ser uma forma de preservação, torna-se uma oportunidade de ensino para os visitantes, permitindo que essas pessoas possam ter acesso à adereços antigos e assim conhecer o seu valor para o patrimônio histórico. Segundo Leite & Silva (2022), a proposta busca valorizar o antigo, levando em consideração a importância de manter o novo, preservando suas funções econômicas, sociais, culturais e ambientais.

A comunicação pode ser entendida como a atividade museológica mais visível ao visitante, pois é através dela que os museus transmitem suas coleções. Por meio da comunicação, os museus exibem o seu acervo e interagem com os visitantes. E a exposição é a face mais visível da comunicação, pois é por meio dela que essas instituições se comunicam com o público através de exposições permanentes ou temporárias (HALLAL; GUIMARÃES; FEITOZA, 2021).

Um bom ponto de partida para o estudo de exposições pode ser o desejo humano de compartilhar. Mais do que documentos antigos ou peças resguardadas por invólucros de vidro e banhados com iluminação adequada, os objetos artísticos são manifestações do desejo de conhecimento e de transmissão de emoções (PEREIRA, 2021).

A Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário de Aracati/CE atualmente possui uma vasta gama de itens que juntos constituem um importante acervo histórico. Esses objetos representam as memórias do próprio município ao longo dos anos e acredita-se que elas merecem ser expostas para contar suas histórias para a população. Contudo, atualmente essas peças encontram-se em um espaço que não oferece as condições apropriadas para exibição e visitação.

Assim, este trabalho visa desenvolver um projeto de ambientação com estrutura física apropriada, sendo capaz de receber e expor os itens deste acervo, além de proporcionar um espaço de visitação para o público interessado. Para isso, foi realizado o uso de tecnologias de captura e de *software* BIM para documentar a geometria da edificação histórica. A partir dessas informações, foi concebida a criação do projeto de ambientação que visa revitalizar uma das salas do pavimento superior, transformando-a em um espaço expositivo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver um projeto de ambientação utilizando *software* BIM, com o propósito de criar uma estrutura física adequada que comporte receber parte dos itens do acervo histórico da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário para exibição e visitação do público.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Digitalizar a Igreja através de um *scanner* de varredura a *laser* para a geração da nuvem de pontos da edificação.
- Listar o acervo histórico, para que seja possível desenvolver uma estrutura física capaz de comportar os diversos tipos de itens.
- Construir o modelo BIM tendo como referência a nuvem de pontos.
- Desenvolver o projeto de ambientação a partir do modelo BIM da edificação.
- Criar o projeto executivo da sala de exposição.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A preservação do patrimônio arquitetônico com o uso de tecnologias digitais

Ao longo dos anos, o patrimônio cultural passou por transformações dando abertura para várias reflexões que direcionaram o olhar para a relevância da preservação das características históricas e culturais de um determinado grupo social. Cada época histórica foi concedida a uma percepção diferente ao patrimônio arquitetônico, o que resultou em diferentes formas de observar a materialidade da cultura por meio da arquitetura (RODRIGUES; AGOSTINHO, 2020).

Quando falamos em patrimônio arquitetônico, estamos nos referindo especialmente aos edifícios e construções que possuem relevância histórica para um determinado local, como igrejas, templos, casas, prédios e outros equipamentos edificadas que refletem as marcas de épocas importantes. Amorim (2010) diz que o patrimônio cultural é a expressão da personalidade de uma população, e é por meio dele que nos identificamos como parte de uma comunidade. Partindo desses conceitos, é evidente que ambos desempenham um papel fundamental na dissipação da herança cultural de uma nação, evidenciando a necessidade de preservação.

O patrimônio arquitetônico, além de proteger a história do local em que está inserido, faz com que o observador desperte o sentimento de pertencimento e de identidade. Isso resulta no interesse do indivíduo pela história, crenças e culturas do local em que vive. Nessa perspectiva, compreender este patrimônio faz parte de uma totalidade que contribui para a evolução de uma comunidade, pois a identidade precisa ser refutada, sentida e compreendida para que haja proteção da herança deixada pelos ancestrais (OLIVEIRA; MUSSI; ENGERROFF, 2020).

Tombamentos e restaurações são algumas das práticas de conservação que foram empregadas nos últimos anos, mas que não garantem a preservação concreta desses bens, seja pela escassez de recursos, planejamento ou pela ausência da valorização patrimonial por parte da sociedade. Como exemplo dessa falta de reconhecimento, destacam-se as igrejas que muitas vezes são utilizadas de maneiras inadequadas, quando são fixados pregos em seu revestimento e outros objetos que contribuem para a degradação de sua estrutura arquitetônica. Dessa

maneira, é fundamental a necessidade de documentar o patrimônio por diferentes meios, em virtude do risco de perda e deterioração que muitas vezes essas edificações estão expostas, afim de garantir que a identidade cultural seja protegida (AMORIM, 2010).

Oliveira, Mussi e Engerhoff (2020) defendem que a preservação do patrimônio arquitetônico é essencial para manter viva a memória de um lugar e/ou de um povo, pois uma sociedade que negligencia sua história, certamente enfrentará impasses para planificar o seu futuro. Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais tem possibilitado novas maneiras de documentação do patrimônio edificado, permitindo reconstruir esses equipamentos em ambientes virtuais, no qual a modelagem tridimensional dessas edificações pode atingir diversos níveis de detalhes a depender da finalidade de aplicação (SILVA; GROETELAARS, 2021).

Ainda ponderam que a modelagem das características geométricas de uma construção histórica pode ser produzida partindo de duas situações: a primeira é quando a edificação em questão já não existe mais, e a sua reconstrução digital é realizada baseada em documentos históricos e fotografias; e a segunda envolve as edificações existentes onde são empregadas tecnologias digitais, como fotogrametria e/ou *laser scanner*, para o levantamento da forma arquitetônica do edifício.

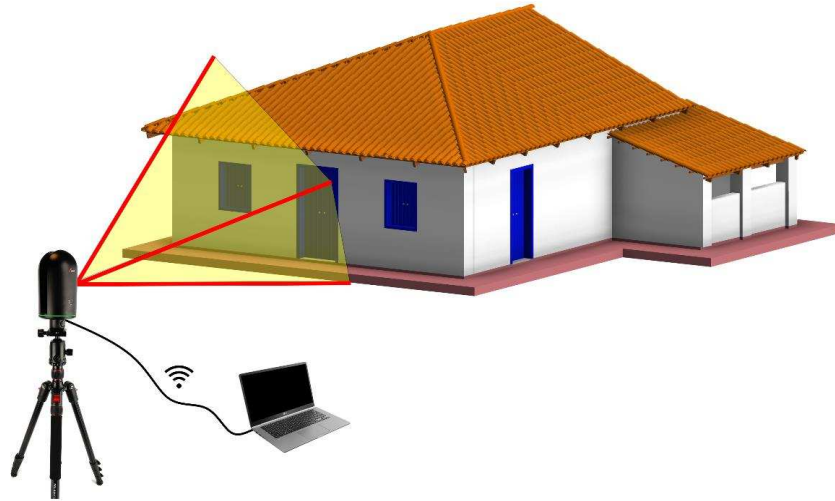
Nesse campo do patrimônio cultural, a utilização de *laser scanner* para capturar os dados geométricos de edificações históricas de maneira precisa e exata vem sendo abundantemente empregado, modernizando os métodos habituais de levantamento cadastral e contribuindo para atividades de restauro e proteção dos bens culturais (CAVALCANTI, 2019).

2.1.1 Laser Scanner

A tecnologia *laser scanner* possibilita realizar o levantamento de dados referentes aos aspectos externos de elementos que são evidentes ao olho humano, sendo um excelente recurso para uma investigação ágil e exata de objetos com diferentes dimensões e níveis de detalhes. Seu funcionamento ocorre por meio da emissão de um feixe de *laser* direcionado aos elementos a ser documentado, no qual ao atingir uma superfície, parte do sinal *laser* retorna ao equipamento possibilitando a extração de dados referentes a distância do objeto em relação ao

instrumento. Esse processo ocorre de maneira muito ágil e é reproduzido até a área ser totalmente varrida pelo *scanner* (GROETELAARS, 2015).

Figura 1: Ilustração do funcionamento do *laser scanner* durante o processo de captura.



Fonte: RUBENS et. al., 2023b.

Afonso, Pereira e Simões (2021) afirmam que essa tecnologia de varredura a *laser* possui muitas possibilidades de ser aplicada em diferentes áreas de pesquisa, tais como: geologia, topografia e construção civil. Na arquitetura, essa aplicação permite a criação de documentos 2D e 3D com bastante precisão, podendo ser utilizados em obras de reformas, revitalização e monitoramento estrutural. Já no campo do patrimônio, além de documentá-lo, permite o fácil acesso à dados referentes a edificação, e isso se dá a partir do desenvolvimento do modelo geométrico em ambiente virtual criado baseado nos dados capturados em campo, podendo ser empregado em atividades de restauro, preservação, monitoramento e mapeamento de patologias.

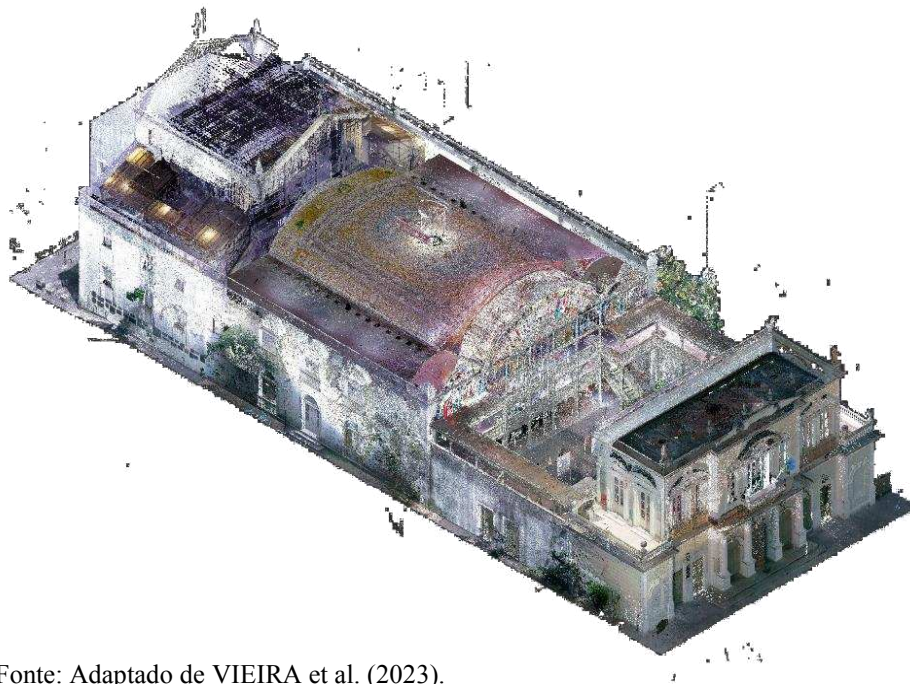
De acordo com Groetelaars (2015), esse processo de captura resulta em um produto básico que é conhecido como nuvem de pontos. Geralmente, para obter essa malha de pontos, os dados obtidos pelo *laser* precisam passar pela etapa de processamento, sendo esta a mais demorada do processo, já que necessita de uma interação humana. Essa interação do operador com os dados é essencial para a geração de produtos, exige habilidade e sensibilidade do mesmo durante a interpretação e modelagem da geometria do objeto.

A autora ainda afirma que ao compararmos com os métodos tradicionais de levantamento, o procedimento de captura através do *laser scanner* apresenta vantagens

relacionadas à precisão, que a depender do manuseio e técnica empregada durante o procedimento em campo, pode resultar em pequenas diferenças de centímetros ou até submilímetros; o tempo, uma vez que essa técnica é capaz de varrer superfícies de maneira muito mais rápida, além de diminuir ou eliminar a necessidade de retorno ao local para a extração de novas informações, algo que era bastante comum de acontecer no método tradicional; e a nuvem de pontos, uma vez que é gerada pode originar novos resultados.

Lima e Amorim (2010) descrevem nuvens de pontos como um tipo de modelo geométrico formado por um grupo de pontos espalhados no espaço, onde cada um deles possuem suas coordenadas X, Y e Z, e uma ou mais características associadas. Esses aspectos podem referir-se a informações sobre a cor visível no ponto ou outras particularidades relacionadas à sua posição, tornando possível a visualização e materialização. Em outra definição, a nuvem de pontos é uma vasta malha de pontos georreferenciados que forma um modelo tridimensional capaz de reproduzir a geometria do objeto varrido pelo *scanner*. Ela por si só já é uma alternativa de proteger as características de uma edificação histórica contra fatores que corroboram para a desagregação de sua estrutura física.

Figura 2: Nuvem de pontos do Teatro José de Alencar.

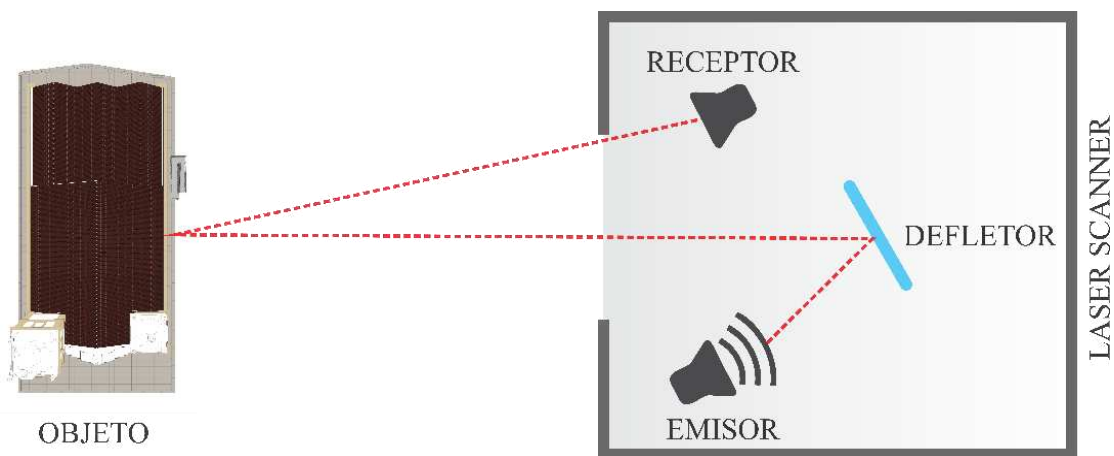


Fonte: Adaptado de VIEIRA et al. (2023).

Moreira (2023) descreve que o funcionamento do *laser scanner* baseia-se no tempo que o feixe de *laser* leva para alcançar a superfície do objeto e ser refletido de volta ao instrumento. Conforme Groetelaars (2015), o *laser scanner* é composto por três unidades

principais: uma unidade de emissão do *laser*, uma unidade de deflexão e uma unidade que recebe, processa e registra o *laser* refletido. A autora explica que o equipamento opera a partir do *laser* emitido, que ao atingir uma determinada superfície, parte dele retorna ao sensor, possibilitando a medição da distância. Esse procedimento se repete até a superfície em questão ser completamente varrida. Vale salientar que essa operação acontece de maneira rápida, o que possibilita a captura de centenas de milhares de pontos por segundo.

Figura 3: Representação de um laser scanner.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após finalizar a etapa de captura dos dados utilizando o *laser scanner* para a geração da nuvem de pontos, é necessário realizar alguns procedimentos destinados à melhoria e otimização da malha de pontos. Essa fase é comumente conhecida como processamento. Para realizar esse processo, Moreira (2023) cita o *software* Leica Cyclone, desenvolvido pela Leica Geosystems, como um meio bastante utilizado para a manipulação dos dados oriundos do *scanner*. Através dele é possível eliminar elementos que não agregam valor, otimizando o resultado final. O *software* ainda oferece alguns módulos que podem ser empregados para atender finalidades específicas, como:

- Cyclone Field 360: é o módulo para levantamento de dados de nuvens de pontos em campo usando dispositivos móveis
- Cyclone Register 360: é o módulo para o registro e alinhamento das nuvens de pontos. Ele permite fazer uma sobreposição correta dos pontos e a criação de um modelo contínuo
- Cyclone Model: é o módulo que permite a criação de modelos 3D a partir das nuvens de pontos
- Cyclone Survey: é o módulo que oferece ferramentas para medições, tais como, distâncias, áreas, volumes
- Cyclone Server: é o módulo que permite a um conjunto de intervenientes, o acesso às nuvens de pontos
- Cyclone Importer: é o módulo para a importação de dados provenientes do scanner

Cyclone Publisher: é o módulo para publicação de modelos 3D (MOREIRA, 2023).

2.2 Museus

Os museus são fontes históricas que devem ser explorados, uma vez que possuem objetos do passado, que precisam ser preservados no presente para que possam existir no futuro (VIEIRA, 2017). De acordo com o Estatuto Brasileiro de Museus, instituído pela Lei 11.904/09, reconhece-se publicamente os institutos museológicos como espaços designados a ações educativo-culturais, como a pesquisa, estudo, educação, contemplação e turismo, colaborando assim, para preservação da história e com livre acesso a visitantes.

Disseminados pelo mundo, o surgimento dos museus aconteceu com o objetivo de conservar objetos e memórias atreladas a algum período da história, além de tornar públicos os acontecimentos que constroem a identidade de um povo (CONSIDERA, 2014). Para a autora, o poder desses espaços está relacionado à capacidade de transmitir e guardar as memórias; o compromisso ético e moral de recuperar os fatos; a possibilidade de prolongar histórias e influenciar ideológica e politicamente a sociedade.

Nesse contexto, esses espaços colecionistas são norteados por narrativas de enredos do local onde estão inseridos, trazendo consigo características particulares da área de exposição. Para a construção de uma identidade, os acervos pertencentes aos museus devem ser guardados e conservados, os objetos presentes devem ser analisados, estudados e apresentados ao corpo social inserido no passado histórico (CARLAN, 2012).

Padilha & Café (2014) afirmam que ao longo dos anos, a organização dos museus passa a ser uma preocupação, tendo em vista a importância da adaptação dos objetos ao rearranjo do ambiente que acontece com o tempo, sem que percam suas características históricas. Partindo disso, as autoras colocam como principal motivo para a preservação do acervo museológico as respostas que se podem obter por meio desses bens materiais. Silva (2013) e Silva (2022) argumentam que esta organização do acervo museal é fator fundamental para que se atinja o papel social dessas instituições históricas, ofertando informações verídicas e proporcionando referências seguras dos fatos relatados por meio dos utensílios dos museus.

Desse modo, para que se possa a realização de uma coleta de dados das peças com o máximo de informações possível, é preciso uma conservação rigorosa desde a entrada destas ao instituto museológico até a sua exposição. Yassuda (2009) cita que os passos envolvidos

nesse processo de gestão dos museus, através de documentação que assegura o correto tratamento dos instrumentos, são coordenados pela coleta, armazenamento, tratamento, organização, disseminação e recuperação da informação (caso haja algum extravio). A autora desenvolve que tal documentação é a comprovação de vestígios de atos humanos, servindo como fonte de pesquisa científica.

Nesse sentido, Padilha & Café (2014) corroboram ao apresentar os documentos presentes em um museu, entre os quais estão objetos, documento de gestão, documento de uso do acervo, documento de apoio e administrativo. Tal documentação é a garantia de que os institutos cumpram com a sua função social de disseminar a história e não se transformar em depósitos de materiais antigos que não trazem informações relevantes.

Para a fundamentação da história, é preciso um resgate de informações que irão servir para a geração de conhecimento, o que constitui uma tarefa multidisciplinar de análise e pesquisas dos itens. Consoante Medeiros (2020), os museus coletam, organizam e disponibilizam os materiais que possuem potencial para disseminação informativa aos usuários.

Padilha (2010) traz como processo de identificação a listagem dos itens presentes no museu, que acontece por meio de numeração e marcação. A autora coloca essa atividade como indispensável para a validação e segurança do objeto museológico, autenticando as informações históricas. Para isso, é importante demarcar os itens com número de registro e tipo de marcação em cada peça.

Além do mais, a realização desse processo mantém o acervo mais organizado e permite que se encontre com facilidade as peças quando necessário, fazendo com que a função documental se cumpra para as práticas do museu (PADILHA, 2010). Por se tratar de uma atividade que serve apenas para a organização e recuperação de objetos, é interessante que a melhor forma de marcação seja escolhida pelos profissionais envolvidos, e que tais códigos sejam feitos disfarçadamente para evitar que o público identifique.

2.3 A iluminação em espaços expositivos

Iluminar um ambiente não se resume em apenas direcionar uma determinada quantidade de fluxo luminoso à uma face, mas criar aspectos através da luz permitindo a

realização de tarefas com mais propriedade, pensando na eficiência e também no bem-estar. Dessa forma, para que a iluminação de um espaço seja desenvolvida de forma condizente com uma determinada função, é necessário entender como funciona o processo de iluminação (SIMPLÍCIO, 2021).

A luz é um fator muito importante quando se trata em enaltecer espaços e arquitetura, pois determina 80% da nossa percepção no ambiente. Podemos enobrecer ou obscurecer um espaço através da luz, tal como podemos produzir ou devastar um filme com o som e a música (MACHADO, 2022). A frase atribuída ao célebre Arquiteto brasileiro Oscar Niemeyer “Uma boa iluminação levanta uma arquitetura medíocre, e uma iluminação ruim acaba com o melhor projeto”, expressa a grande relevância que a iluminação artificial representa nos espaços, pois quando bem elaborada, permite destacar aquilo que possui maior relevância e esconder o que não se deseja ver. Em contrapartida, uma má iluminação é capaz de prejudicar um bom projeto, haja vista que quando inadequada, pode resultar em excesso de contrastes e desconforto para aqueles que irão usufruir do ambiente.

O projeto luminotécnico permite modificar um espaço através da iluminação artificial, possibilitando a distribuição da luz de forma consciente (SILVA, 2020). Este é composto por um jogo de informações, como: tipos de lâmpadas e de luminárias, potência, quantidade de *lúmens*, IRC, código do fabricante, entre outras tantas especificações que irão garantir que o espaço em questão tenha sua atmosfera transformada por uma iluminação planejada. Para Cruz (2018), o projeto luminotécnico deve estar em perfeita sintonia com a arquitetura, para que seja possível atenuar as particularidades do ambiente e para guiar os usuários nas suas diferentes rotas.

Dos diversos artificios conhecidos atualmente, a luz é um elemento indispensável em uma exibição museográfica por ter a responsabilidade de atuar na compreensão do visitante, tendo em vista que o olhar determina o início do conhecimento. Dessa forma, a utilização da iluminação constitui um componente dramático importante nas exposições (ZURITA, 2014).

As exposições museológicas são bastante influenciadas pelos aspectos do local onde se incluem, pela rota da exposição, e principalmente pelo aspecto luminoso do ambiente. Além do mais, o tipo de luminária, sua disposição de luz, e a organização da sala de exposição

possuem alto efeito na impressão visual geral do ambiente, e conseqüentemente nas obras exibidas (LECCESE et al., 2020).

De acordo com Zurita (2014), a iluminação permite com que o visitante consiga absorver melhor a informação que a exposição deseja comunicar, apontando os locais de destaque, elementos dramáticos e efeitos técnicos, no qual toda essa conjuntura possui o propósito de se comunicar com o visitador e oportunizar uma experiência mais completa e agradável. Sendo assim, o projeto de iluminação não deve ser visto apenas como o artifício que irá iluminar os itens expostos, mas sim como um meio de comunicação.

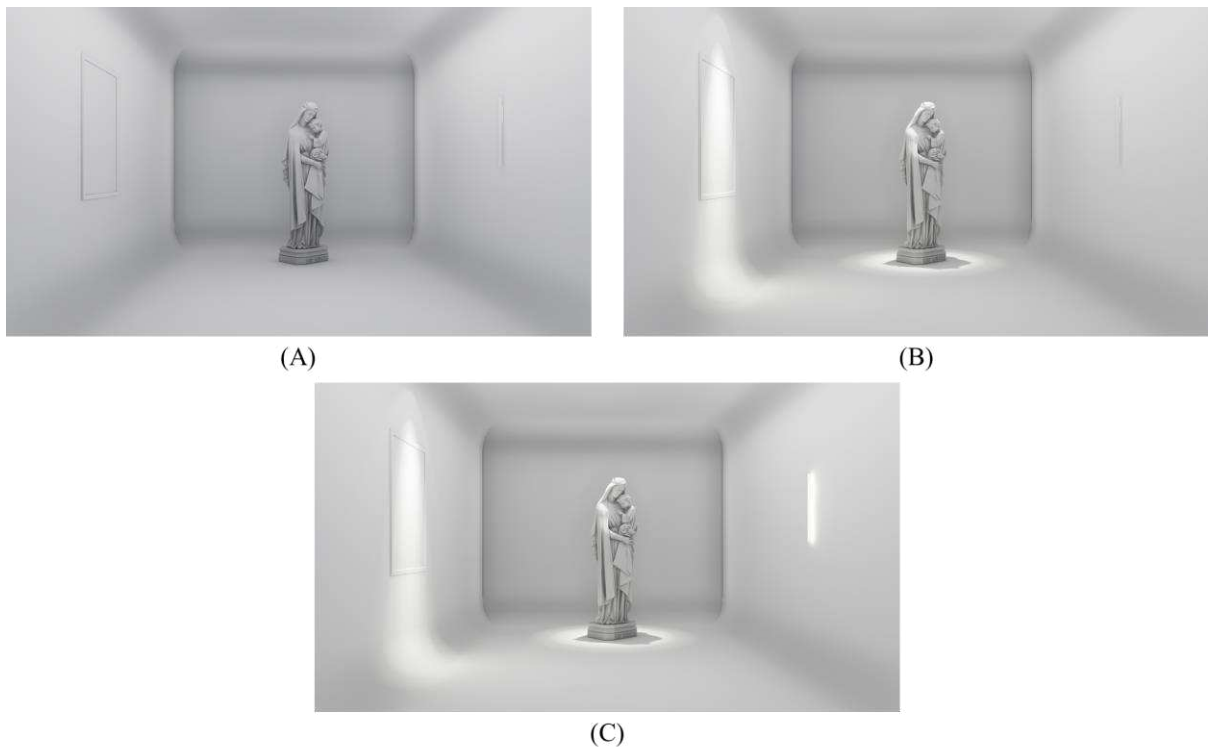
Conforme Mier e Scarazzato (2014), alguns críticos resguardam o ponto de vista de que algumas obras de arte, em especial as pinturas antigas, foram concebidas em estado natural de iluminação e devem ser contempladas sob as mesmas condições para não modificar a mensagem original do artista. Porém, essa ideologia de iluminar as obras de arte com a mesma luz a qual teriam sido criadas torna-se inviável quando elas passam a ser exibidas em um museu.

Considerar a preservação dos itens de uma sala expositiva é um fator primordial para o desenvolvimento de um bom projeto de iluminação para o espaço. Segundo Mier e Scarazzato (2014), a luz é capaz de provocar danos permanentes em peças de museu pois pode gerar e acelerar reações fotoquímicas que colaboram com a deterioração das peças, fazendo com que elas envelheçam de forma mais rápida. Dessa forma, conter a quantidade de iluminância e das reações provocadas pela fonte de luz é primordial e essencial em termos de conservação.

Neste âmbito, o surgimento recente do LED, que significa Diodo Emissor de Luz e trata-se de um componente eletrônico que possui a propriedade de transformar energia em luz, tem se mostrado favorável, pois são equipamentos que não emitem raios ultravioleta e infravermelho, considerados causadores de danos para objetos de arte (MIER; SCARAZZATO, 2014). De acordo com LECCESE et al. (2020), os equipamentos de LED além de apresentarem um conteúdo pequeno de IR e UV, que são os emissores infravermelho e ultravioleta, seu espectro pode ser planejado para obter qualidades referentes à temperatura e reprodução de cores. Esses atributos são cruciais para atender aos dois principais propósitos da iluminação de museus: certificar a conservação dos objetos contra danos leves e propiciar uma aparência adequada durante a exposição.

Para Silva (2020), é indispensável compreender os tipos de iluminação para desenvolver um projeto luminotécnico, sendo elas geral, complementar e destaque. A iluminação geral (Figura 4a) é aquela que está em primeiro plano e deve possibilitar enxergar o espaço como um todo, sem destacar algo. Já a iluminação complementar (Figura 4b), como o próprio nome já diz, é aquela que irá somar com a luz geral do ambiente, além de destacar alguma coisa. E a iluminação de destaque (Figura 4c) nem sempre é essencial no ambiente, mas através dela é possível realçar elementos importantes para o espaço, permitindo uma experiência visual satisfatória.

Figura 4: Representação dos tipos de iluminação, sendo (a) Iluminação geral, (b) Iluminação complementar e (c) Iluminação de destaque.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Num ambiente, pode haver luz difusa, luz direta e luz indireta. A luz difusa dispõe de um elemento difusor que retém uma parcela do fluxo luminoso fazendo com que a luz se espalhe de maneira uniforme, trazendo menos sombras para o espaço. A luz direta é aquela direcionada para uma superfície que necessita ser iluminada, possibilitando o destaque de objetos, gerando uma sensação mais intimista no espaço. E a luz indireta é aquela que inicialmente reflete em um determinado plano de superfície e é rebatida por todo o ambiente, proporcionando um espaço mais confortável à visão (SILVA, 2020).

2.3.1 Conceitos técnicos da luminotécnica

2.3.1.1 Lumens

Segundo Oliveira (2018), o fluxo luminoso se refere a totalidade de luz que é emitida em todas as direções por uma fonte de iluminação, sendo o *lúmen* a unidade de medida correspondente no sistema internacional. De outro modo, dizemos que fluxo luminoso é aquilo perceptível a olho nu, sendo que quanto maior for a quantidade de *lúmens* de uma lâmpada, maior será sua capacidade de iluminar.

Figura 5: Representação do fluxo luminoso emitido por uma lâmpada.



Fonte: Adaptado de macrovector / Freepik (2023).

2.3.1.2 Iluminância

Conforme Messias (2017), a quantidade de iluminação que uma superfície específica recebe de uma lâmpada é intitulada de iluminância, no qual é medida em *lux* (lx) no sistema internacional. Essa unidade de medida possui influência direta com os aspectos do ambiente, como as superfícies, a distância entre a fonte de luz e um determinado local, bem como a ação da luminária que comporta a fonte luminosa.

Figura 6: Representação da iluminância emitida por uma lâmpada.



Fonte: Adaptado de Freepik (2023).

2.3.1.3 Índice de reprodução de cor (IRC)

De acordo com Messias (2018), o Índice de reprodução de cor ou simplesmente IRC, é talvez o ponto mais importante quando se fala em qualidade de iluminação. Segundo SILVA (2020), IRC é a capacidade que uma fonte luminosa tem de reproduzir as cores de maneira precisa. Essa medida é expressa em porcentagem e quanto mais elevado o valor, significa que a fonte luminosa é capaz de reproduzir as cores de forma fiel. Portanto, em ambientes onde as cores desempenham uma função relevante, o ideal é que esse índice seja o mais próximo possível de 100%, assegurando uma reprodução de cores mais precisa.

Figura 7: Comparativo de diferentes índices de IRC.



Fonte: Arqitetizze (2023).

2.3.1.4 Temperatura de Cor

Para Cruz (2018), temperatura de cor de uma lâmpada consiste na unidade de medida que determina a tonalidade de cor da luz que é emitida. Essa medida é expressa em Kelvin, e conforme que a temperatura aumenta, a luz emitida da fonte tende a ser mais próxima do branco (frio). Contrariamente, quanto menor for a temperatura, a tonalidade da cor tende a se aproximar do amarelo (quente). Como apontado por Silva (2020), é importante destacar que a temperatura de cor de uma lâmpada não possui relação com o calor que a lâmpada emite, mas sim a aparência cromática do fluxo luminoso.

Figura 8: Representação das temperaturas de cor da luz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.1.5 Lâmpadas

A lâmpada consiste em um aparelho elétrico que transforma energia elétrica em luminosidade, propiciando iluminação artificial para os ambientes e permitindo iluminar espaços e objetos. Os tipos mais comuns são: as lâmpadas incandescentes, que possui um filamento que quando aquecido emite luz visível; lâmpadas fluorescentes, que possuem um filamento e um gás que a emite luz quando energizado; lâmpadas halógenas, que contêm gás halógeno; e os LEDs, que atualmente se destacam atualmente devido a sua alta eficiência energética.

2.3.1.6 Luminárias

A luminária é um acessório que envolve a lâmpada e os demais acessórios de instalação. A principal tarefa desse equipamento é oferecer suporte e proteção para as fontes de luz, espalhar o calor, alterar a maneira como o fluxo luminoso é distribuído e possibilitar o acesso para a manutenção do dispositivo (OLIVEIRA, 2018). Elas possuem uma diversidade de estilos e podem ser utilizadas para promover iluminação geral ao ambiente ou decorativa, além de realizar uma função importante na criação da atmosfera do ambiente.

2.4 A ABNT NBR 9050 aplicada em espaços de exposição

De acordo com Moraes (2007), de uma maneira simplória, acessibilidade quer dizer acesso. Assim, um ambiente acessível seria aquele que é permitido acessar. Este termo é visto como uma maneira de permitir a presença de pessoas em ambientes construídos, onde possam realizar atividades com segurança, independência e comodidade.

Ao longo dos anos, com o desenvolvimento da sociedade, o tema acessibilidade tem sido amplamente discutido. Dado que as pessoas que apresentam alguma deficiência física necessitam de ambientes adequados, e a importância de incluir todas elas nos espaços, independentemente de suas limitações, é algo que têm recebido bastante atenção (SCHWABE et al., 2017).

Aprimorar o acesso à cultura, aos museus, suas coleções e exposições para pessoas com deficiência é um propósito primordial comum, desde os usuários até gestores. Contudo, é sabido que existem uma série de obstáculos que impossibilitam a devida apreciação do nosso patrimônio cultural. Essas barreiras ao longo de um percurso expositivo não estão ligadas apenas à arquitetura, mas também à comunicação, documentação de apoio, tecnologia disponível e a identificação do objeto (ARRUDA, 2018).

Partindo desse contexto, a ABNT NBR 9050:2020 desempenha um importante papel voltado a este assunto, visto que através da implementação de seus critérios e parâmetros técnicos, ela visa assegurar que os espaços se tornem adequados para serem utilizados por pessoas que apresentam limitações físicas. De acordo a norma, sua elaboração baseou-se nas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, independentemente do auxílio

de aparelhos específicos, como cadeira de rodas, bengalas, próteses ou quaisquer outros recursos que possam ajudar na necessidade do indivíduo.

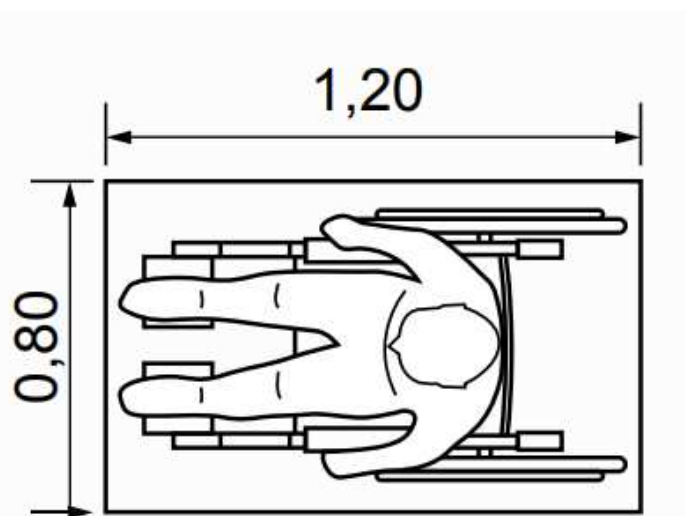
Quando consideramos uma pessoa que não se locomove pelo fato de apresentar deficiência nas pernas, em algum momento é provável que ela possa apresentar dificuldades para a realização de atividades, como o deslocamento. Para viabilizar essa tarefa, a mesma conta com o auxílio de uma cadeira de rodas. Assim, os obstáculos referentes a locomoção, tornam-se nulos em um espaço acessível, fazendo com que a pessoa consiga desempenhar qualquer tarefa com o mesmo grau de igualdade com uma pessoa que não apresenta essa limitação física (MORAES, 2007).

Dessa forma, é possível observar a seguir algumas recomendações técnicas extraídas da própria ABNT NBR 9050:2020 que por meio da sua implementação, assegura tornar um ambiente expositivo acessível, visando garantir que todos os visitantes, de maneira igualitária, possam desfrutar do que está sendo exibido no espaço.

2.4.1 Módulo de Referência (M.R)

A extensão que uma pessoa ocupa no piso quando está fazendo uso de uma cadeira de rodas, seja ela motorizada ou não, é denominada de módulo de referência. Segundo a norma, essa área compreende a medida de 0,80x1,20 m.

Figura 9: Dimensões do Módulo de Referência.

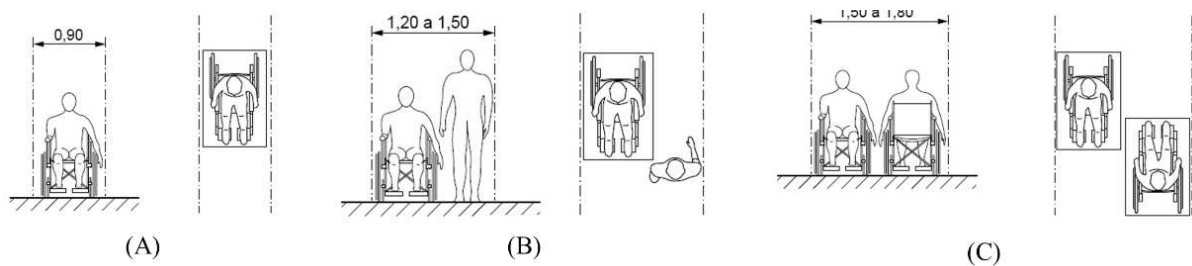


Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

2.4.2 Largura para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeira de rodas

De acordo com a norma, a largura mínima destinada a uma pessoa utilizando cadeira de rodas é de 0,90 m para o deslocamento em linha reta. Quando são considerados um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas, as dimensões mínimas devem ser de 1,20 a 1,50 m. Ou ainda, quando se considera duas pessoas em cadeira de rodas, a largura mínima pode variar de 1,50 a 1,80 m.

Figura 10: a) Uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior, b) Um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior e c) Duas pessoas em cadeira de rodas – Vistas frontal e superior.



Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

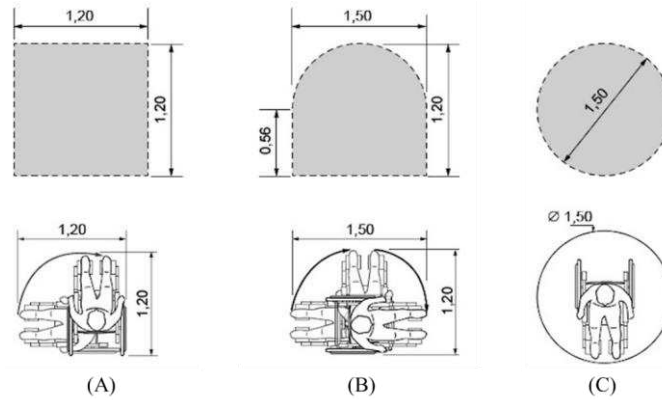
2.4.3 Mobiliários na rota acessível

Segundo a ABNT NBR 9050:2020, os mobiliários instalados no percurso acessível, que apresentam altura entre 0,60 até 2,10 m do piso e profundidade maior do que 0,10 m, podem ser um risco para pessoas com deficiência visual.

2.4.4 Área para manobra de cadeiras de rodas sem deslocamento

A norma explana as dimensões mínimas para a realização de manobras realizadas por pessoas portadoras de cadeira de rodas, sem deslocamento. Para uma rotação de 90°, é necessário um espaço livre mínimo de 1,20 x 1,20 m para a realização do movimento. Já se a rotação for de 180°, a dimensão mínima passa a ser de 1,50 x 1,20 m, ou ainda, um círculo com 1,50 m de diâmetro se a rotação for de 360°.

Figura 11: Área para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento - a) Rotação de 90°, b) Rotação de 180° e c) Rotação de 360°.

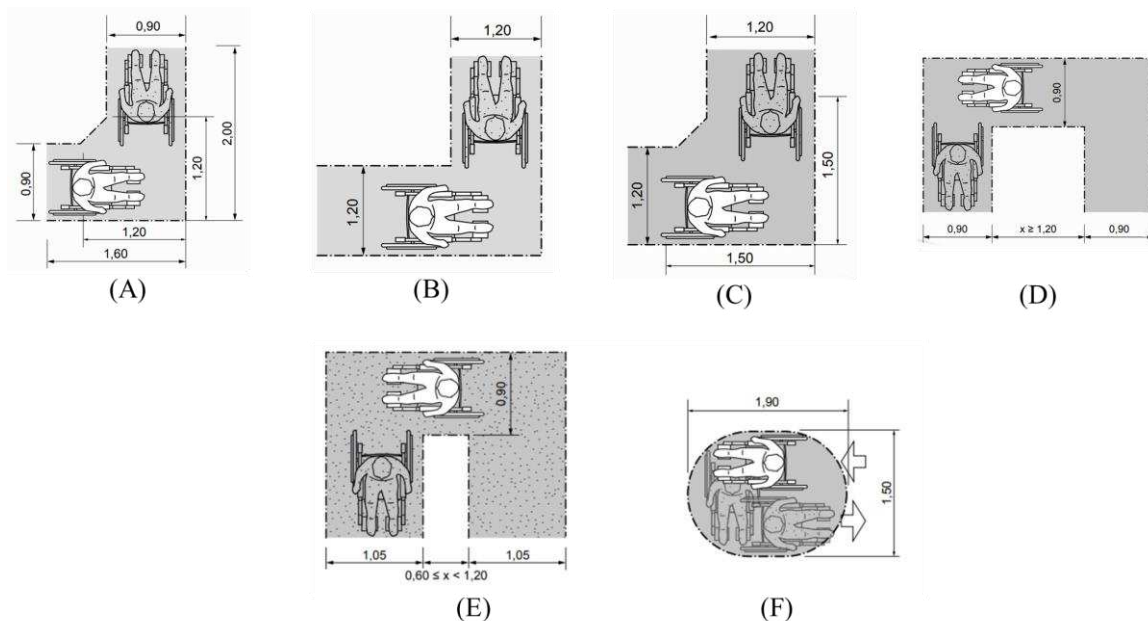


Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

2.4.5 Manobra de cadeiras de rodas com deslocamento

Para a realização de manobras com cadeira de rodas em movimento, a ABNT NBR 9050:2020 traz algumas possibilidades e para cada uma, existe uma dimensão mínima a ser considerada. A figura 12 mostra as medidas que devem ser adotadas para cada situação.

Figura 12: Área para manobra de cadeiras de rodas com deslocamento - a) Deslocamento de 90° – Mínimo para edificações existentes, b) Deslocamento mínimo para 90°, c) Deslocamento recomendável para 90°, d) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 1, e) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 2 e f) Deslocamento de 180°.

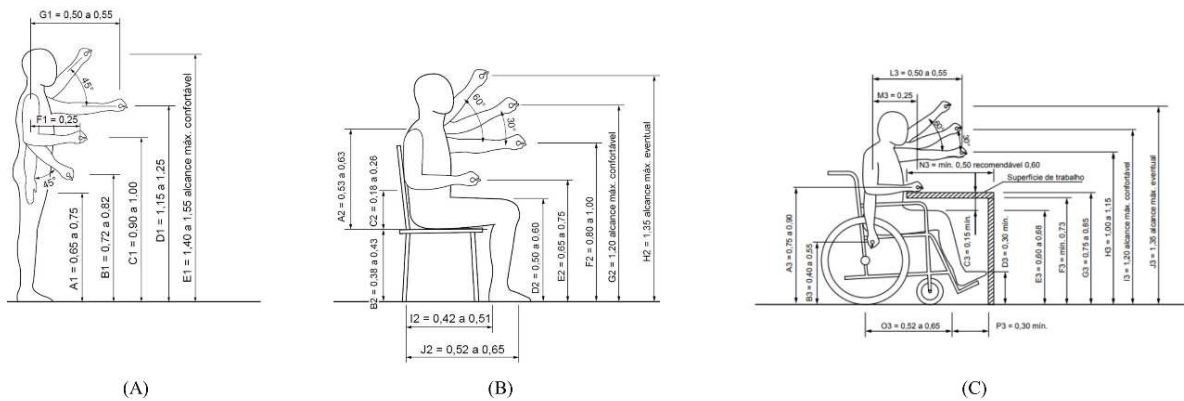


Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

2.4.6 Alcance manual

No que se refere à altura e profundidade das superfícies de trabalho e objetos, a figura 13 expressa as dimensões máximas, mínimas e confortáveis trazidas pela Norma referente ao alcance manual para uma pessoa em pé e uma pessoa em cadeira de rodas.

Figura 13: a) Alcance manual frontal – Pessoa em pé, b) Pessoa sentada e c) Pessoa em cadeira de rodas.

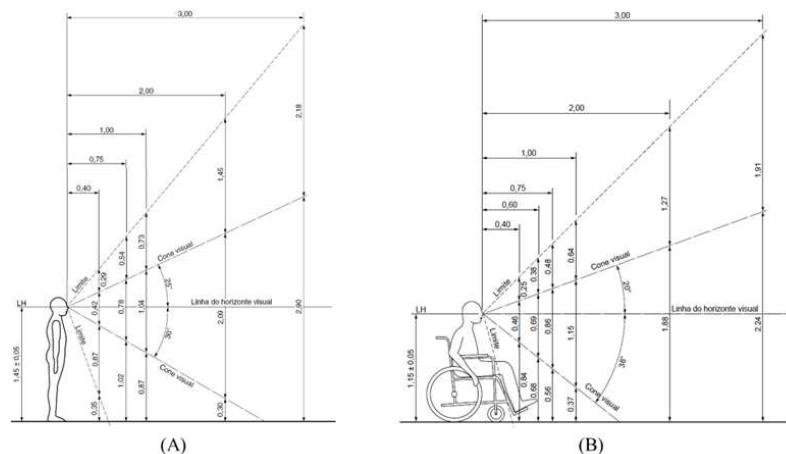


Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

2.4.7 Ângulos de alcance visual

A figura 14 apresenta a aplicabilidade do campo de visão de uma pessoa em pé, sentada e em cadeira de rodas, no qual essa amplitude de visão varia de acordo com a distância horizontal em que o indivíduo se encontra.

Figura 14: a) Cones visuais da pessoa em pé e b) Cones visuais da pessoa em cadeira de rodas.



Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

2.4.8 Informação e Sinalização

Todas as informações, além de serem apresentadas de maneira completa, clara e precisa, devem acompanhar o critério de transmissão. Também devem ocorrer por meio do uso de no mínimo dois sentidos: visual e tátil ou visual e sonoro. No que se refere a sinalização, a mesma deve ser autoexplicativa, evidente e legível para todos, inclusive para pessoas com algum tipo de deficiência.

2.4.9 Diagramação

Conforme a ABNT NBR 9050:2020, a utilização de textos deve ocorrer de uma forma que unifique as letras maiúsculas e minúsculas. A diretriz ainda destaca que se deve evitar a utilização de tipologias sem serifa, como também fontes itálicas, decoradas, manuscritas, distorcidas, com sombras e aspecto tridimensional. Já no que se refere à legibilidade, a Norma destaca a importância de haver contrastes visual entre o fundo e a figura para que seja possível despertar a atenção do observador. Além disso, descreve que as dimensões apropriadas para letras e números deve respeitar a relação 1/200.

2.4.10 Piso tátil

De acordo com a definição da ABNT NBR 9050:2020, consiste em um piso com textura e cor característica que contrastam com o existente, criando linhas que funcionam como guias, principalmente para as pessoas portadoras de deficiência visual ou com baixa visão. Esse tipo específico de piso pode ser de dois tipos: alerta e direcional.

2.4.11 Planos e Mapas Acessíveis

A NBR 9050:2020 define planos e mapas acessíveis como ilustrações que auxiliam na localização e orientação, de maneira gráfica e tangível, de lugares, rotas, geografia, cartografia e fenômenos espaciais. Eles devem ser dispostos de uma maneira que possibilite o acesso, alcance visual e manual.

2.4.12 Acessos

Segundo as orientações da Norma, todas as entradas de edificações e equipamentos urbanos, igualmente com os percursos que comunicam às funções do edifício, devem ser acessíveis. A diretriz define como rota acessível como sendo um caminho contínuo, desobstruído e sinalizado, que relaciona os espaços externos e internos de uma edificação, e que pode ser utilizado de maneira segura por todos os indivíduos.

No que se refere aos desníveis, deve-se evita-los nos percursos acessíveis. Porém, no caso da manifestação desses elementos, a NBR traz alguns comentários: aqueles que possuem até 5 mm de diferença, podem dispensar tratamento especial; caso apresentem entre 5 e 20 mm, devem deter de uma inclinação máxima de 50% (1:2); e aqueles que forem maior que 20 mm, quando não puderem ser evitados, deve-se considera-los como degraus.

2.4.13 Acabamento do Piso

Como estipulado pela Norma, os materiais que compõem o revestimento e acabamento do piso devem deter de uma superfície regular, rígida, estável, livre de vibrações para equipamentos com rodas e devem ser antiderrapantes em todas as condições (secas ou molhadas).

2.4.14 Rampas

A referida Norma define que todas as superfícies de piso com gradiente igual ou maior que 5% são denominadas rampas. Para assegurar a acessibilidade dessa inclinação, são determinados seus limites máximos, os desníveis a serem ultrapassados e o número máximo de segmentos. A declividade deve ser encontrada através da seguinte equação:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Onde:

i é a inclinação;

h é a altura do desnível;

c é o comprimento da projeção horizontal.

2.4.15 Plataforma de elevação vertical

As plataformas elevatórias verticais possuem um papel fundamental de possibilitar o acesso de maneira segura à diferentes alturas, principalmente para aquelas pessoas com mobilidade reduzida. Assim, é importante ressaltar que essas plataformas devem estar em conformidade com as normas estabelecidas pela ABNT NBR ISO 9386-1.

2.4.16 Sanitários, Banheiros e Vestiários

Os sanitários, banheiros e vestiários acessíveis devem estar alocados em percursos acessíveis, preferencialmente próximos à circulação principal, evitando locais isolados que possam ser de difícil acesso em caso de emergência. Devem também estar devidamente sinalizados e a distância máxima com relação a qualquer ponto da edificação não deve exceder 50 m.

2.5 BIM – Modelagem da informação da construção

2.5.1 Definição do conceito BIM

Garcia (2023) define BIM como um sistema ou representação digital de uma construção capaz de representá-la da maneira mais fiel possível. *Building Information Modeling*, que significa modelagem da informação da construção, trata-se de modelos virtuais que carregam consigo informações pertinentes de uma determinada edificação, indo muito além de uma simples representação gráfica com linhas.

Ou seja, a ilustração de uma edificação, que antes era desenvolvida através de desenhos 2D que não se interligavam, passa a ser realizada através de uma representação digital com todos os dados indispensáveis para a execução do projeto: a simulação da edificação em ambiente virtual serve como um modelo preciso da construção real (FLORES, 2017).

Para Araujo (2019), essa metodologia possui diversos aspectos capazes de defini-la. Na descrição do autor, o BIM compreende em alimentar um protótipo de uma edificação com informações das diferentes áreas de projeto, para que um único grande modelo seja capaz

de propiciar uma interoperabilidade entre as disciplinas, e resultando em um melhor controle do produto final.

Então, pode-se afirmar que esta plataforma procura aperfeiçoar o fluxo de trabalho de uma construção, com foco na produtividade, velocidade de produção e também na performance, na intercomunicação entre as equipes, corroborando para a redução de contratempos durante a realização do projeto, ou seja, representa um grande avanço comparado ao modelo tradicional da construção civil (SOUZA, 2021).

O desenho bidimensional oferecido pela metodologia CAD compreende em uma ferramenta de ilustração limitada, visto que o produto final consiste basicamente em parâmetros geométricos da edificação a ser construída. Em resumo, corresponde a linhas geométricas, sem informações não dimensionais como: volume, cor, custo ou características térmicas dos materiais empregados (NUNES; LEÃO, 2018). Araujo (2019) diz que um aspecto que torna o BIM superior ao CAD são seus objetos paramétricos, pois não se trata apenas de traços, e sim de um conjunto de dados pertinentes aos mesmos.

Garcia (2023) diz que só é possível a criação de um modelo BIM de uma edificação se os *softwares* envolvidos no processo tiverem a mesma linguagem. Para isso, pode-se recorrer ao uso de *plugins*, que são extensões que permitem a integração de *softwares* BIM, ou ainda com o uso de arquivos IFC, do inglês *Industry Foundation Classes*, uma extensão que permite relacionar os elementos em 3D. Dessa forma, os diferentes profissionais envolvidos em um projeto, podem ter acesso ao mesmo arquivo, podendo editar e alimentá-los com informações em tempo real referentes as especificações. Assim, a metodologia BIM permite um fluxograma de processos mais eficiente a partir da interoperabilidade entre os softwares utilizados nas diversas disciplinas envolvidas no projeto.

O modelo BIM apresenta uma série de dados que vão muito além da visualização 3D, o que justifica a letra "I" em sua abreviatura, que quer dizer justamente informação. Nessa metodologia, os aspectos físicos da edificação são retratados na geometria, enquanto as demais informações vitais são incorporadas a esse modelo, onde possuem a função de acrescentar dados e integralizar todos os envolvidos no projeto, causando impacto não só na etapa de concepção, mas também na execução, inserção, monitoramento e coordenação de um projeto (GONÇALVES JR, 2018).

Segundo Gonçalves Jr (2018), essa metodologia vai muito além do que uma visualização 3D ou um *software*. Para o autor, o BIM representa uma construção virtual da obra, desenvolvida de maneira integrada e colaborativa, onde armazena as informações essenciais da edificação, durante todo seu ciclo de vida. Assim, podemos dizer que essa é uma grande vantagem desse método, visto que o fato dele possibilitar a simulação em ambiente virtual de uma edificação, permite com que os profissionais envolvidos possam visualizar como ficará o imóvel após construído, além da possibilidade dos mesmos visualizarem as possíveis interferências e buscarem uma solução ainda nas etapas de projeto.

São diversas as vantagens que a metodologia BIM oferece no desenvolvimento dos projetos, mas a comunicação ou a troca de informações entre os profissionais envolvidos na edificação é a principal delas. Além do mais, por conta das características oferecidas pelos *softwares* que utilizam a metodologia, é possível realizar os desenhos de forma automática, bem como as plantas executivas, documentos, quantitativos e atualizações a partir de um protótipo da construção, o que contribui de maneira muito significativa para a redução do tempo de esforço dedicado às etapas de projeto (GONÇALVES JR, 2018).

2.5.2 Aplicação da plataforma BIM na indústria da Arquitetura e Construção

O BIM é aplicável em todas as etapas do ciclo de uma construção, abrangendo a fase de projeto, fase de construção e, após concluído, as fases de operação, manutenção, demolição e reforma do empreendimento (BASTO; JUNIOR, 2016). Por este motivo, essa plataforma de modelagem permite a análise e simulações do comportamento e do desempenho das edificações e suas instalações, inclusive a perspectiva dos elementos estruturais, estudos térmicos e termodinâmicos, exames de ventilação natural, estudos luminotécnico, bem como verificações de insolação e sombreamento, além disso, também é possível a detecção de interferências (CBIC, 2016).

Outro ponto benéfico da utilização do BIM é a automação do projeto, uma vez que plantas, vistas, cortes, fachadas, detalhes, tabelas, entre outros, passa a ser extraída automaticamente do próprio modelo, reduzindo o tempo do projeto (EASTMAN et al., 2014). Ponderando sobre isto, (MONTONEIRO; MARTINS, 2011) pontuam vantagens da tecnologia, que são: alterações rápidas e diretas, automatização do fluxo do trabalho, compilação de informações relevantes, integração de processos, minimização de erros devido por meio da

eliminação de processos repetidos, redução de esforço e realização de trabalho simultâneo entre os projetistas.

2.5.3 Modelagem da Informação da Construção Histórica (HBIM)

O termo HBIM foi adotado por Murphy, McGovern e Pavia (2007), dando referência, inicialmente, a uma metodologia de digitalização de informações vindos de levantamentos arquitetônicos por Fotogrametria Digital e/ou 3D Laser Scanner para o desenvolvimento de projetos parametrizados. O Historic Building Information Modeling trata-se de uma extensão do conceito BIM para os edifícios históricos e possui como objetivo a documentação, a análise e a conservação das edificações que possuem traços de um período da história (TOLENTINO, 2018).

De acordo com Dore e Murphy (2012), o HBIM contempla um processo que envolve uma solução de engenharia reversa onde, no início do processo, os dados arquitetônicos são levantados usando equipamentos a laser ou fotogrametria. Em seguida, com as informações obtidas, estas são combinadas a objetos paramétricos, obtendo como produto final o modelo completo, este incluindo detalhes como materiais, cortes, vistas ortográficas, perspectivas e sistemas construtivos, permitindo uma maior visualização acerca dos dados históricos.

Tolentino (2018) salienta que, embora esta modelagem tenha como base o conceito BIM, não é possível com o HBIM acompanhar todo o ciclo de vida da edificação histórica. Desta forma, para as construções já existentes, as aplicações acontecem com a conferência de dados, realização de estudos e simulações, análises de interferências, associação de dados construtivos, como registros fotográficos e dados históricos, permitindo inúmeros levantamentos e experiências envolvendo patrimônios.

2.5.4 Revit

Para que seja possível a criação de um modelo tridimensional utilizando todos os recursos disponibilizados pelo BIM, é necessário que os *softwares* envolvidos no processo disponham da metodologia. De acordo com Alves et al (2012), o Revit é um *software* BIM, desenvolvido pela Autodesk, com foco nos profissionais de arquitetura e engenharia. Atualmente, é uma das ferramentas mais utilizadas no mercado para a criação de modelos

arquitetônicos inteligentes de edifícios, bem como a elaboração dos projetos complementares da engenharia, além de permitir a aplicação de algumas dimensões do BIM.

O *software* possibilita uma visualização realística de projetos em 3D, maior velocidade na criação de cortes e fachadas, funcionalidade na geração da documentação explorando as informações contidas no protótipo e a criação de templates e banco de famílias para potencializar a elaboração de futuros projetos. Além disso, o Revit ainda possibilita a operação nas dimensões 5D e 6D, permitindo a extração de quantitativos para o desenvolvimento de orçamentos e a realização de análises energéticas (BAETA; GOMES, 2022).

Dentro do Revit existem três plataformas diferentes, mas que se complementam, que são: Revit *Architecture*, Revit *Structure* e o Revit MEP (SOUZA, 2021). O primeiro, é bastante utilizado por arquitetos e outros profissionais da construção civil, onde é possível elaborar projetos de arquitetura, indo muito além da visualização realista, mas sim um modelo inteligente capaz de simular a construção real, além de permitir a criação otimizada dos desenhos técnicos. O Revit *Structure* possui o foco principal na elaboração de projetos de estrutura, onde dispõe de ferramentas capazes de simular a criação de elementos como sapatas, pilares e vigas, permitindo visualizar e analisar tais elementos. Já o Revit MEP é bastante utilizado para o desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e hidrossanitárias, entregando um resultado com um alto grau de detalhes, permitindo o projetista visualizar cada elemento com alto grau de precisão, além de possibilitar a análise de compatibilização com os elementos estruturais.

Entre as diversas funções oferecidas pelo *software* a seus usuários, Alves et al (2012) enuncia que as que mais se destacam são: a alta qualidade das ferramentas de projeto arquitetônico, preservando a consistência por meio da concepção, construção e documentação; As ferramentas voltadas para projetos de estruturas, que possibilitam uma maior precisão e eficiência durante a criação de projeto estruturais de edifícios; e ferramentas de modelagem que permitem com que os profissionais envolvidos na construção possam prever a viabilidade do projeto.

2.5.5 Famílias

Conforme Farias (2018) diz, família consiste em um grupo de dados que apresentam algumas semelhanças gráficas e elementos de mesma propriedade, onde estes são chamados de parâmetros. As famílias podem apresentar diferentes informações, porém possuem o mesmo significado, o que é conhecido como tipos de famílias.

Outra definição de família, de acordo com o Guia do usuário (2011), compreende um conjunto de elementos com características compartilhadas e uma ilustração visual relacionada. Por exemplo, mesmo havendo variados tamanhos de mesas, todos eles podem fazer parte de uma mesma família (BAETA; GOMES, 2022).

As famílias carregam consigo diversas características de configurações e parametrização, otimizando consideravelmente o procedimento de elaboração de projeto. O modelo passa a ser criado com componentes reais da arquitetura, desde a fundação até o telhado, podendo ser observado tanto em planta 2D como em imagens 3D (BRAGA et al., 2013).

O Revit possui três categorias de famílias: sistema, recarregáveis e do local. O grupo de sistemas engloba elementos como paredes, pisos, teto e todos os outros criados no local da construção. Essa classe de família não possibilita desenvolver do zero uma nova, e sim duplicar uma que já existe e alterar seus parâmetros. As famílias carregáveis são aquelas que podem ser carregadas dentro do *software* a partir de arquivos externos, bem como serem criadas do zero, permitindo ainda a manipulação de seus parâmetros quando necessário. E por fim, as famílias no local são aquelas criadas a partir do editor de famílias, onde permite a elaboração de componentes únicos, com o intuito de suprir uma demanda particular de projeto (BAETA; GOMES, 2022).

período de enchentes enfrentado pelo Rio Jaguaribe naquela época, a capela foi totalmente destruída. Em 1747 houve uma segunda tentativa de erguer a capela, que também foi alvo das cheias na época. Então, foi somente em 1761 que foi iniciada a construção do edifício histórico que passou por diversas etapas de construção ao longo dos anos até ser o que conhecemos hoje. Recebendo o título de Matriz em 1779, a catedral de Aracati foi tombada em 1957 (Figura 16).

Figura 16: Imagens antigas da Igreja Matriz: (a) Parte externa da edificação e (b) Altar da capela mor.



(A)



(B)

Fonte: Instituto do Museu Jaguaribano.

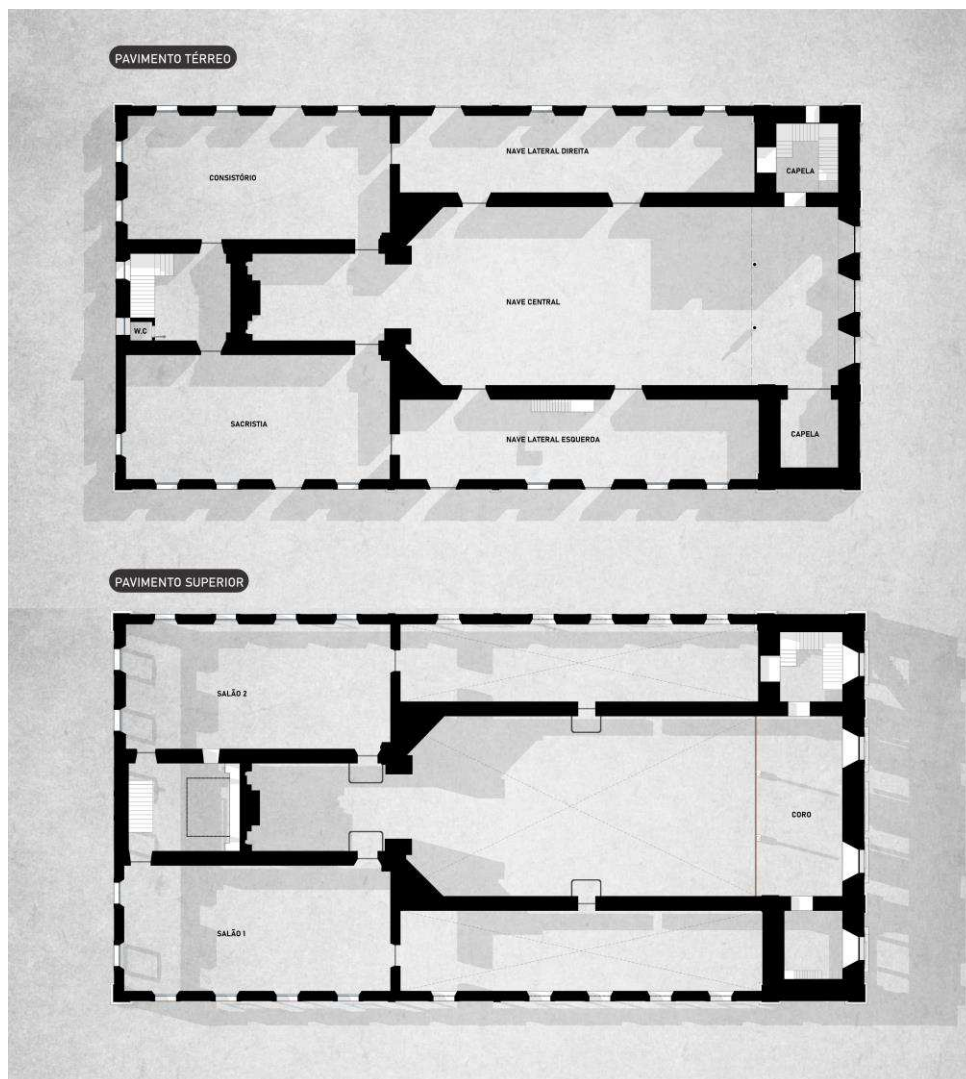
A Igreja matriz carrega em seu nome "Homens Brancos" porque segundo Virginio (2016), no século XVIII, costumava haver nos municípios uma segregação de classes sociais, separando-se os homens brancos dos pretos (apud Bezerra et al, 2018). Dessa forma, era proibido a entrada de pessoas de origem racial diversa, diferentemente da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, que foi construída na época para ser frequentada apenas por escravos.

Conforme Leal (1998), a estrutura arquitetônica interna da igreja passou por diversas modificações, como reformas em altares, aberturas de portas e janelas, troca de pisos, até a data de seu tombamento. Após esse acontecimento, as modificações entraram em declínio.

Assim como a maioria das igrejas do estado, a Matriz de Aracati apresenta uma distribuição espacial com características lusitanas (NETO, [s.d.]). A organização dos ambientes da Igreja apresenta uma volumetria em formato retangular, em que o pavimento térreo é composto por uma nave central, onde está situado o altar da capela. Em sua extensão, estão

dispostas duas naves laterais, que permitem o acesso direto à sacristia e ao consistório. Abaixo da projeção do coro, tem-se a presença de uma capela em ambos os lados, no qual à direita possui uma escada que permite o acesso ao pavimento acima, conduzindo acesso ao coro e ao sino da igreja. Na parte posterior, além da sacristia e do consistório, encontram-se um banheiro e uma escada que conduz à dois salões que ficam no pavimento acima, sendo estes responsáveis atualmente por abrigar os itens do acerto histórico da edificação (Figura 17).

Figura 17: Planta Baixa da Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os lados externos da edificação histórica apresentam características que remetem ao barroco, estilo artístico comum nas construções daquela época. Na fachada principal, encontra-se as três portas contornadas por pedras de arenito, trazidas diretamente da Bahia em 1773, que permitem o acesso ao interior da edificação. Leal (1998) descreve que, no alto da

edificação é possível observar um símbolo em formato circular com as letras M e A entrelaçadas que provavelmente significam "Matriz de Acarati". Logo abaixo, tem-se um primoroso contorno com o número 1758 em algarismo romano, que representa o ano da conclusão do revestimento reboco nas paredes. Ainda, à esquerda observa-se a torre em forma de cúpula que comporta o sino, enquanto que à direita uma de tamanho menor com formato octogonal.

As fachadas laterais são praticamente idênticas, ambas possuem portas de folhas duplas que permitem o acesso à sacristia e ao consistório, e aos corredores que ficam ao lado da nave central. As janelas também são elementos que compõem essas fachadas, proporcionando a entrada de iluminação natural e ventilação na edificação histórica. Já a fachada posterior, conta com as janelas da sacristia e consistório, e também das salas do pavimento superior (Figura 18).

Figura 18: (a) Fachada frontal, (b) Fachada Lateral Esquerda, (c) Fachada Lateral direita e (d) Fachada Posterior da Igreja Matriz de Acarati.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A sala destinada a receber o projeto de ambientação está situada logo acima da sacristia. Esta possui uma área em torno de 100,90 m², com dimensões de 14,66m x 6,89m, apresentando um formato retangular. O ambiente possui três portas: uma que permite a entrada ao espaço, outra que direciona a visão para o altar da nave central e uma terceira que oferece

uma visão da nave lateral esquerda. Além disso, a sala possui um total de seis janelas, sendo quatro posicionadas na parede da fachada lateral esquerda e duas na parede da fachada posterior. As paredes possuem acabamento de reboco à base de cal e areia. O piso é formado por assoalhos de madeira contínua apoiados por vigas de carnaúba. Quanto ao telhado, o mesmo é executado em tesouras de madeira lavrada, que suportam os caibros e ripas de carnaúba, recobertos por telhas cerâmicas do tipo capa e canal, conforme descrito por Carneiro em 2010 (Figura 19).

Figura 19: (a) Acabamento da parede, (b) estrutura do telhado e (c) piso da sala que abriga o acervo histórico da Igreja Matriz.



(A)



(B)



(C)

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Captura de dados e Processamento

A etapa inicial para o desenvolvimento deste trabalho ocorreu com o escaneamento da Igreja Nossa Senhora do Rosário para a obtenção da nuvem de pontos. Digitalizar uma edificação histórica requer um criterioso plano de trabalho, para que dessa forma seja possível obter um resultado preciso e de qualidade (RUBENS et. al., 2023a). Assim, o procedimento foi organizado nas seguintes fases: planejamento, captura, processamento e aplicação (Figura 20).

Figura 20: Fluxograma ilustrativo do processo de digitalização.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A etapa inicial corresponde ao planejamento, onde foi realizado um levantamento da construção histórica, a fim de conhecer com mais profundidade o objeto de estudo. Esta sondagem consistiu na busca por informações como a era construtiva e desenhos técnicos, que foram cedidos pelo IPHAN, de modo a promover uma familiarização com o lugar. Nesta etapa realizou-se primeiro uma visita ao local, na qual a equipe foi acompanhada durante todo o percurso por um dos responsáveis do espaço, nesta vistoria foi realizada uma inspeção visual na igreja, além da idealização do plano de captura. No momento da visita, foi pensada a estratégia de trabalho: por onde iniciar a digitalização, quais objetos deveriam ser movidos do local para facilitar a captura e evitar interferências bem como quais locais deveriam ter o fluxo de pessoas barrado temporariamente.

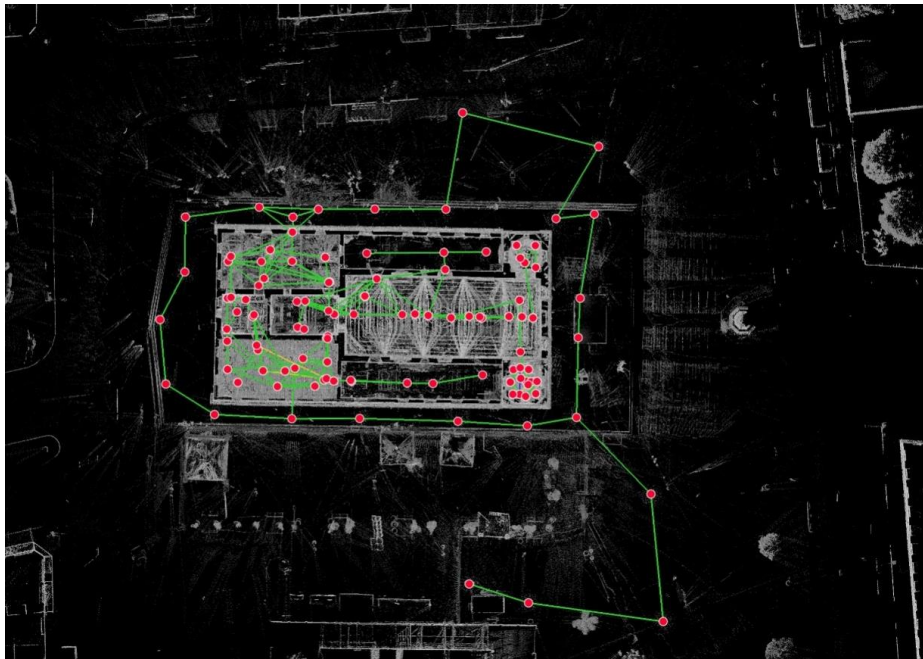
A etapa dois consiste na captura, onde a equipe de trabalho deslocou-se até a edificação para a realização do procedimento de aquisição de dados. Após planejar as estratégias de digitalização, iniciou-se o processo de obtenção ainda na primeira visita, e para isso foi utilizado o *scanner* BLK 3060 (Figura 21), da *Leica Geosystems*, que possui as características de 165mm de altura x 100 mm de diâmetro e peso de 1kg, sendo capaz ainda de obter a cada segundo, cerca de 360 mil pontos de escaneamento. O equipamento foi posicionado em locais estrategicamente pensados na etapa de planejamento, onde o mesmo realizou uma varredura a *laser* em 360 graus, fazendo com que os dados fossem enviados em tempo real para o aplicativo *Leica Cyclone Field* que estava sendo monitorado de forma paralela pela equipe.

Figura 21: BLK 3060.



Fonte: Acervo LAREB (2023).

Figura 22: Pontos de captura.



Fonte: Acervo LAREB (2023).

A terceira etapa abrange o processamento dos dados capturados na fase descrita anteriormente. Este procedimento não foi realizado em campo, e sim em uma sala técnica, onde os *setups* foram transferidos para um computador e foi realizado um tratamento nesses dados a fim de garantir a redução de ruídos e otimização do resultado final. Posterior o alinhamento dos

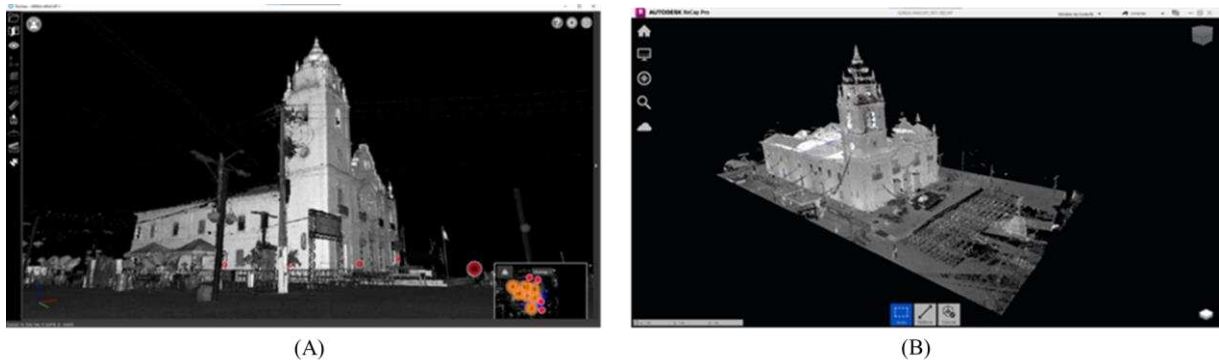
dados, que funciona como uma espécie de quebra-cabeça no qual as cenas são unidas de modo a formar um objeto (RUBENS et. al., 2023b), resultou-se em uma nuvem de pontos que representa a geometria da edificação histórica (Figura 23). Esses dados foram exportados em formato LGS, permitindo a visualização em *softwares* como o Leica TruView (RUBENS et. al., 2023a), e também nos formatos RCP/RCS, possibilitando a visualização no Autodesk Recap e a importação para o Autocad e Revit.

Figura 23: Nuvem de pontos da Igreja após a etapa de processamento.



Fonte: Acervo LAREB (2023).

Figura 24: (a) Visualização do arquivo LGS no *software* TruView; (b) Visualização dos dados RCS no *software* Recap.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A quarta e última etapa é a de aplicação, onde os dados gerados na etapa anterior terão uma finalidade, seja documentação da geometria da edificação, passeio virtual em plataformas *online* ou o desenvolvimento de estudos como o mapeamento de manifestações patológicas. Neste caso, a nuvem de pontos gerada serviu de embasamento para o desenvolvimento do modelo 3D da edificação em *software* BIM.

3.3 Levantamento do acervo histórico da Igreja

Existem diversos motivos que levam os museus a abrigarem objetos e, independentemente da razão, sabe-se que esses motivos estão relacionados a quantidade de informações contidas nesses itens (SILVA, 2022). Seja por razão social ou cultural, cada peça presente no local possui uma importância significativa, carregando consigo traços de um passado.

Desse modo, para organizar um museu de forma eficiente, o levantamento dos itens históricos é uma etapa importante. Primeiramente é necessário entender o que o espaço irá comportar para assim planejar uma estrutura física que seja adequada e eficiente. Cada elemento detém de dimensões e características específicas, logo, é preciso conhecer essas informações antes de pensar na setorização do espaço.

Por esta razão, foi realizada uma segunda visita em janeiro de 2023, a fim de conhecer e identificar as peças existentes no local. Observou-se que o acervo da edificação está dividido em duas salas, denominadas: salão 01 e salão 02. O processo de listagem das peças contou com a presença de dois cuidadores do local, que além de acompanhar toda a visita,

auxiliaram na identificação de cada elemento. O procedimento deu-se início pelo salão 1, no qual foi realizada a identificação e registro fotográfico de cada uma das peças do acervo, e em seguida partiu-se para o salão 2, onde o processo aconteceu da mesma forma.

Para especificar estes itens, foram utilizados adesivos com um código de identificação. Cada etiqueta foi nomeada com o código “IA000”, no qual IA significa Igreja de Aracati seguido do respectivo número correspondente a contagem (Figura 25).

Figura 25: Identificação das peças do acervo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a obtenção dos dados em campo, foram desenvolvidas duas tabelas: uma para o salão 1 e outra para o salão 2, a fim de organizar as informações coletadas (Apêndice A). Os quadros possuem quatro colunas: a primeira com o código da peça, a segunda com a descrição do objeto, a terceira com a informação de quantidade e a última com a imagem do elemento.

3.4 Modelo 3D

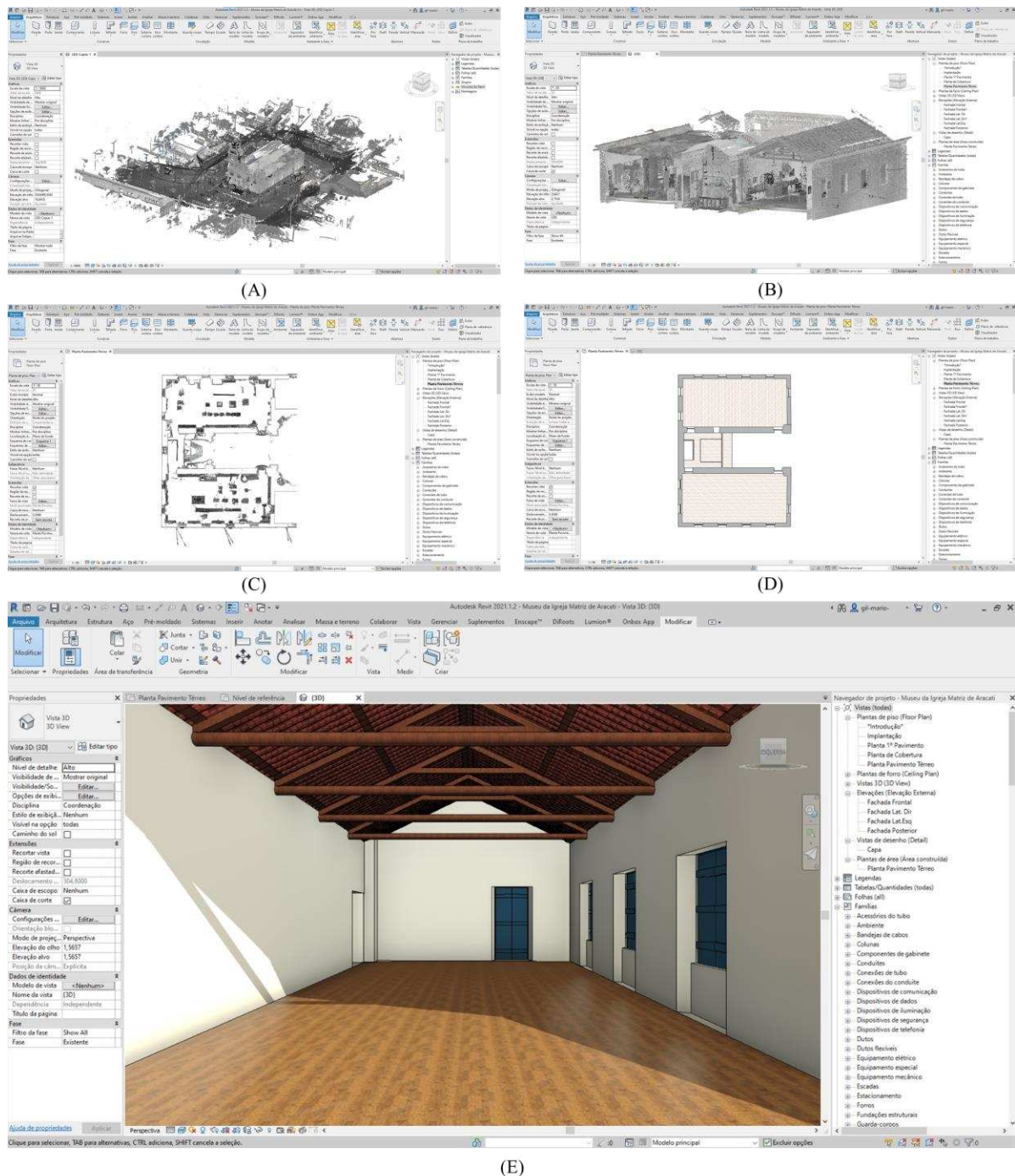
Após a geração da nuvem de pontos da edificação histórica, deu-se início à criação do modelo 3D em *software* BIM, utilizando o programa REVIT, da Autodesk. Para tanto, a

guia "Inserir -> Nuvem de pontos" foi utilizada inicialmente para importar a malha dentro do arquivo de projeto, pois a mesma serviria de base principal para a criação da modelagem. Em seguida, para determinar a altura de cada pavimento, foi realizada uma seção transversal na nuvem de pontos, permitindo visualizar a projeção do início do andar térreo e do superior, possibilitando assim a inserção dos níveis. Tendo em vista que o *scanner* capturou elementos externos como prédios vizinhos e árvores existentes no local, utilizou-se a ferramenta "caixa de corte" para delimitar somente a região de interesse, viabilizando isolar a área da sala de exposição e focar exclusivamente na modelagem desse ambiente.

Primeiramente, a modelagem foi concentrada na sala de exposição, pois seria o local que receberia o projeto de ambientação, e, portanto, mereceu uma atenção especial. De início foram inseridas todas as paredes, seguidas do piso e do telhado. Para isso, foram utilizadas as ferramentas nativas do próprio Revit, localizadas na guia "Arquitetura" e no grupo "Construir". Por fim, as esquadrias foram criadas como famílias, utilizando o *template* nativo de portas e janelas do próprio programa. Vale ressaltar que durante essa etapa, a nuvem de pontos serviu como base principal para determinar a localização das paredes e dos demais elementos, porém, também foi utilizada a visualização do arquivo LGS, que são imagens em 360°, no *software* TruView para a compreensão de alguns detalhes que não estavam tão claros na malha.

Consequente, prosseguiu-se para o restante do pavimento superior, seguindo a sequência já citada anteriormente. Em planta, é possível observar que na localização de algumas portas e janelas, as esquadrias possuem chanfros. Dessa forma, para criar esses detalhes, foi utilizada uma "extrusão de vazio" na alvenaria, ferramenta que fica localizada na guia "Arquitetura -> Grupo construir -> Componente -> Modelar no local". Após concluir os elementos construtivos do pavimento superior, avançou-se para o andar térreo. Devido às semelhanças, todas as paredes, portas, janelas e extrusão de vazios foram selecionadas e copiadas para o andar abaixo, otimizando o processo. Os demais elementos que diferem do pavimento superior, foram ajustados ou modelados manualmente utilizando as ferramentas originais do programa.

Figura 26: (a) Nuvem de pontos inserida no Revit, (b) Delimitação da nuvem de pontos, (c) Visualização da nuvem de pontos em planta, (d) Visualização em planta da modelagem da sala de exposição, circulação e depósito e (e) Isométrica da sala de exposição.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As escadas presentes na edificação foram modeladas através da ferramenta "Extrusão", que também fica localizada na guia "Arquitetura -> Grupo construir -> Componente -> Modelar no local". Para isso, foi traçado um corte em cima da nuvem de pontos para visualizar a projeção dos espelhos da escada. Em seguida, com a ferramenta de extrusão ativada,

todo o contorno dos degraus foi desenhado manualmente. Feito isso, partiu-se para a criação dos elementos das fachadas. Tendo em vista que o objetivo principal para o desenvolvimento desta modelagem foi para que a mesma possa servir de base para a criação do projeto de ambientação da sala de exposição, foi desenvolvida uma versão simplificada dos adornos apenas para visualização da forma geométrica. Deste modo, aplicou-se ferramentas como extrusão e varredura para a criação de uma versão mais sintetizada destes elementos.

Os topos das torres da igreja foram importados de um modelo 3D criado no Sketchup (Figura 27), com autoria de Gerson A., e disponibilizado no site *3D Warehouse*. Por se tratar de um elemento rico em detalhes e curvaturas, optou-se por utilizar a peça já modelada para potencializar o processo. Para isso, foi realizado um procedimento que será mais bem descrito na próxima seção, envolvendo os *softwares* Sketchup, 3DS Max e Autocad para permitir a inserção do modelo dentro do Revit de maneira mais limpa e otimizada.

Figura 27: Modelagem 3D da Igreja Nossa Senhora do Rosário, criada no Sketchup por Gerson A.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.5 Projeto de ambientação

Um projeto de ambientação de uma sala expositiva necessita de um processo cuidadoso para transformar o espaço em um ambiente capaz de envolver o visitante, e transformar um simples trajeto em uma experiência singular, ao contemplar os itens em exibição. Nesse sentido, as intervenções foram pensadas levando em consideração esses aspectos, com o objetivo de proporcionar a melhor experiência para o público ao visitar o local.

Seguidamente da criação do modelo 3D, que serviu como base para o planejamento do ambiente, foi a vez de pensar no projeto de revitalização do espaço. Inicialmente, foi elaborado um plano de necessidades, no qual baseou-se em aspectos como o tipo de público-alvo e a análise dos resultados do levantamento do acervo histórico, onde foram observados os tipos de elementos que viriam a compor o espaço, e principalmente suas características.

Ter informações sobre quem se deseja chamar a atenção é fundamental para facilitar o percurso. E os aspectos que procuramos reconhecer, guiarão tanto os aspectos cognitivos como físicos do projeto. Mesmo sendo difícil de agradar todos os gostos, é necessário considerar um perfil de visitante (LANDEIRA, 2010). Partindo disso, constatou-se que o público-alvo é formado por moradores locais, estudantes das escolas e turistas.

Figura 28: Necessidades do público-alvo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada um apresenta uma necessidade específica (Figura 28). Portanto, foi necessário definir uma particularidade comum nos três públicos e com base nisso, podemos afirmar que mesmo se tratando de perfis diferentes, é inegável que ambos possuam o interesse no conhecimento cultural e histórico da região. Além dessa necessidade, também foi observado, após analisar os itens do acervo histórico, que seria necessária uma estrutura física que comportasse quadros, livros, esculturas de gesso e de metal, pedras, e elementos de grande porte como piano, bancos de madeira, cadeiras e confessionários. Agora, em termos de setorização, viu-se a necessidade de uma área destinada a recepcionar os visitantes do local, outra destinada a receber os itens que serão expostos e um depósito para abrigar aqueles elementos que não farão parte da exposição.

Após analisar as necessidades demandadas, o passo seguinte foi determinar a linguagem do projeto, no qual parte do conceito escolhido foi inspirado nas características arquitetônicas da edificação.

Em seguida, foi a vez de estudar o espaço para receber as intervenções. Explorar o ambiente irá fornecer a direção e a orientação para setorizar o projeto (GURGEL, 2017). Assim, foi feita uma análise na sala que até então estava destinada a guardar o acervo (Figura 29), afim de observar suas dimensões, a localização de esquadrias, seu estado de conservação etc., para que dessa forma fosse possível explorar as possibilidades de *layout* no local.

Figura 29: Sala que irá receber o projeto de ambientação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A setorização do espaço foi realizada de acordo com as necessidades observadas, levando em consideração os requisitos da ABNT NBR 9050:2020 que ressalta sobre a acessibilidade em exposições. Após essa distribuição espacial, foi realizada uma busca por referências de mobiliários expositivos que conversassem com o estilo proposto. Sendo assim, todas as definições foram repassadas para o *software* BIM no qual foi desenvolvida a modelagem de todos esses elementos.

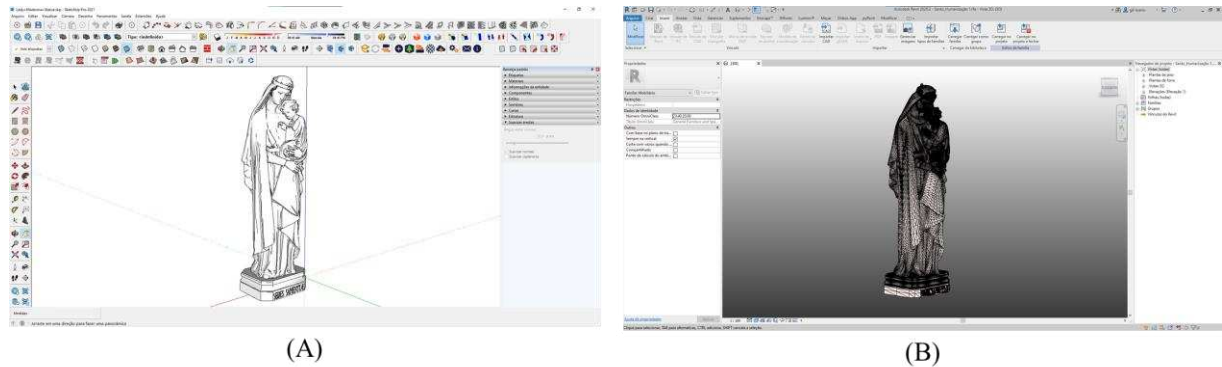
Os mobiliários foram produzidos no Revit como famílias, e assim optou-se por desenvolver elementos paramétricos. Logo, foram criados componentes que viabilizassem modificar dimensões como largura, altura e profundidade, tudo isso pensando na otimização da fase de estudo de layout, visto que é muito comum a modificação na forma dos elementos nesta etapa.

Continuando o processo de criação, foi definida o conjunto de cores que iria compor o espaço. Nesta etapa além de considerar o conceito de projeto definido anteriormente, foi pensado em algo que valorizasse aquilo que seria exposto, fazendo com que as peças do acervo fossem as protagonistas.

Após essa definição, a etapa seguinte foi realizar a humanização da modelagem do projeto. Entende-se por isso como sendo a etapa de inserir blocos decorativos, que irão compor a cena criada. Este é um ponto fundamental e importante, pois é por meio dele que é transmitida a intenção do uso de determinado objeto, facilitando o entendimento do observador. Optou-se então por inserir blocos que tivessem uma relação com os itens do acervo, e, portanto, para otimizar esse processo visto que o programa BIM apresenta certas limitações para modelagens complexas como uma estátua de gesso por exemplo, foi realizada uma integração entre os *softwares* Sketchup, 3DS Max, Autocad e Revit.

Todas as famílias inseridas na modelagem, foram de blocos nativos do próprio Sketchup, encontrados no site 3D *Warehouse*. O ambiente de famílias do Revit permite a inserção de arquivos em formatos .skp, extensão de blocos do Sketchup. Porém, quando existe essa inserção direta, os blocos são importados com uma grande quantidade de polígonos, que são linhas que representam o formato do objeto. Além de deixar o arquivo pesado, elas comprometem a estética da peça (Figura 30).

Figura 30: (a) Bloco de Sketchup da imagem de uma santa e (b) Inserção direta do bloco de Sketchup no Revit.

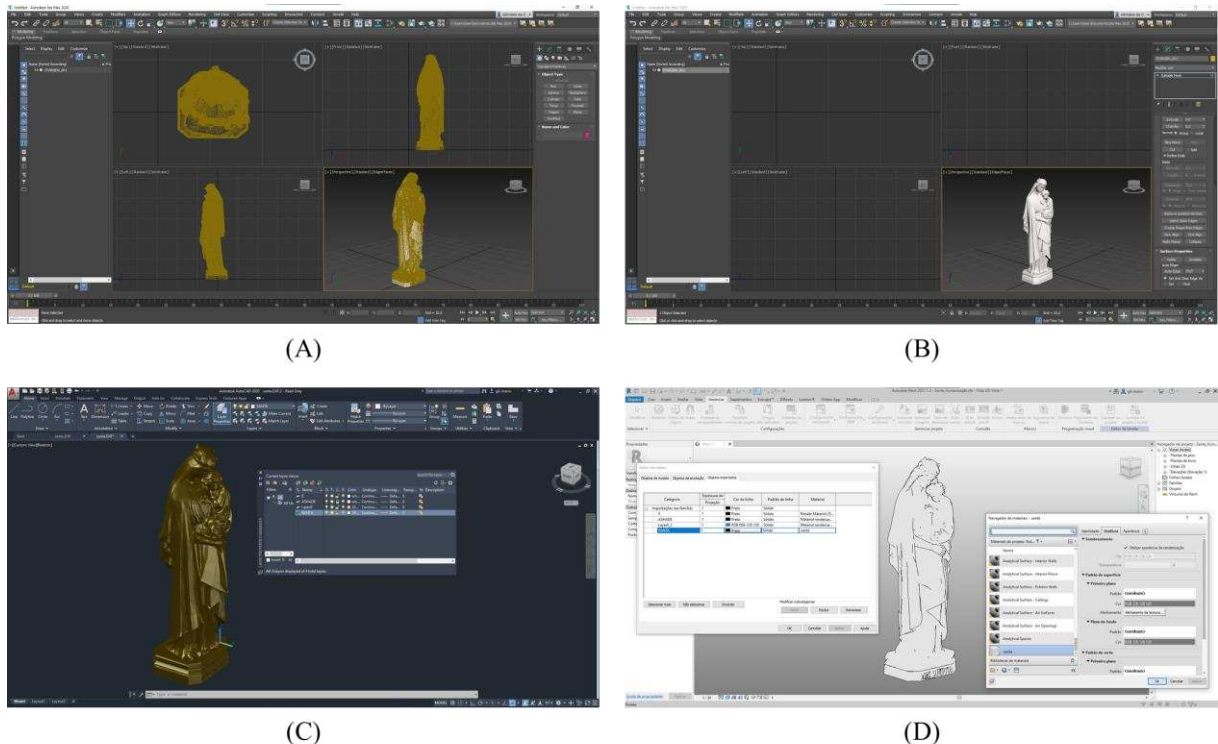


Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, o bloco de Sketchup foi inserido no programa 3DS Max para a retirada dessas linhas. Para a realização desse procedimento, fez-se as seguintes etapas: seleção do objeto, com o botão direito do mouse a opção "*Convert To*" e "*Convert to Editable Mesh*" foram ativadas, direcionando para um navegador, onde lá a opção "*Edge*" foi ativada. O objeto foi novamente selecionado, e no grupo "*Surface Properties*" ao clicar na opção "*Invisible*", todas as arestas desapareceram. Vale destacar que no caso de alguns blocos, como as estátuas, houve a necessidade de reduzir o número de polígonos, e isso foi feito no próprio 3DS Max, através da opção "*ProOptimizer*".

Após esse procedimento, o bloco foi exportado do 3DS Max no formato .dxf, para que fosse possível inseri-lo no Autocad e realizar a separação de materiais, fator importante que possibilita a aplicação de materiais no Revit. Esta separação foi realizada através da ferramenta "*Layer Properties*" do Autocad, onde para cada material é criada uma camada distinta. Depois disso, o objeto foi importado para o Revit como família, onde lá foi realizada a aplicação de material. Este procedimento foi realizado para todos os objetos que fizeram parte da humanização do projeto.

Figura 31: (a) Bloco importado no 3DS Max, antes do processo de retirada de polígonos, (b) Bloco no 3DS Max após a retirada de polígonos, (c) Bloco no Autocad para a separação de materiais e (d) Bloco importado no Revit.



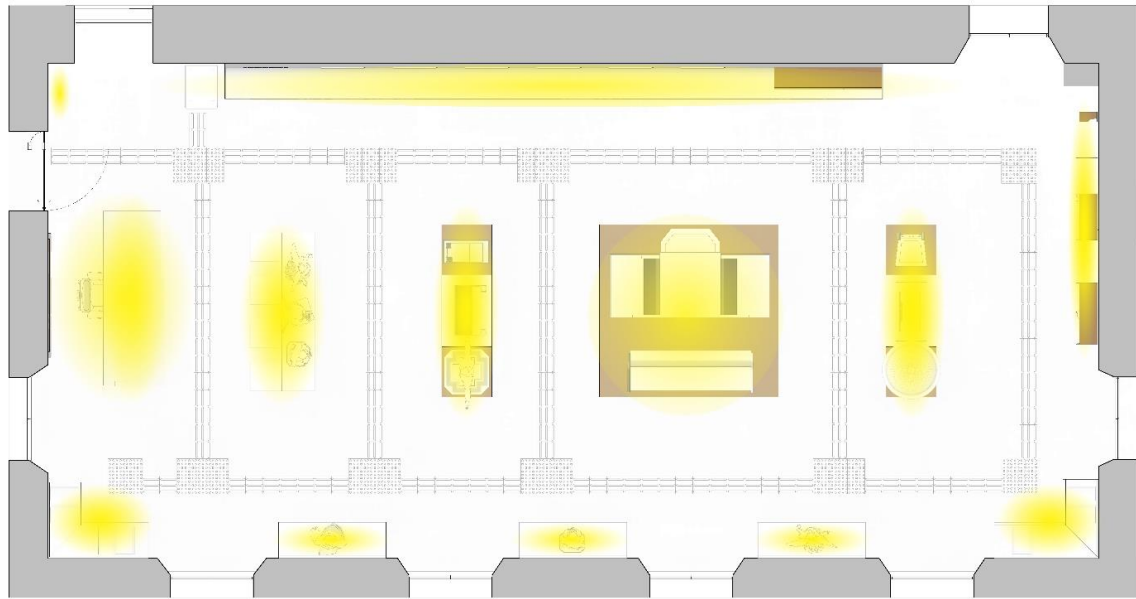
Fonte: Elaborado pelo autor.

3.6 Projeto luminotécnico

Para o desenvolvimento do projeto luminotécnico, foi utilizado a matriz da iluminação, procedimento desenvolvido por Silva (2020). O método é guiado por questionamentos que implicam na iluminação do ambiente, onde primeiro, define-se os locais que serão iluminados, pois de acordo com a especialista em iluminação, estipular os lugares que não irão receber luz é tão ou mais importante do que saber aonde iremos iluminar; por conseguinte, são estabelecidos os efeitos de iluminação que se deseja ter no espaço, bem como a sensação que se deseja causar no ambiente. Por fim, determina-se os produtos que irão causar os efeitos definidos na etapa anterior.

Inicialmente, foi analisada a planta baixa da sala de exposição com seu *layout* já definido, e em seguida foram demarcados os locais que deveriam ser iluminados (Figura 32). Dessa forma, foi compreendido que a recepção necessitaria ser iluminada, já que se trata de um setor onde ocorre a realização de atividades recorrentes, além de locais específicos, como portas de acesso, vitrines, prateleiras e expositores, visto que são pontos que merecem destaque.

Figura 32: Demarcações em planta dos locais que devem ser iluminados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a escolha dos locais, foi definido o objetivo da iluminação. Em espaço de exposição, como lojas e vitrines, existe a necessidade de no mínimo dois tipos de iluminação: a luz geral e a de destaque. Então, foi determinado que o ambiente iria possuir iluminação geral, sendo ela proporcionada de forma indireta e difusa; e iluminação de destaque, promovida de forma pontual e direta. A última etapa da conceituação do projeto, foi definir como esses efeitos seriam proporcionados ao espaço, visto que a lâmpada certa, no local e na intensidade correta é que irão proporcionar os melhores resultados (SILVA, 2020). Assim, foi realizada a especificação dos produtos, onde foi determinado o tipo de lâmpada e de fita de LED, ângulo de abertura do feixe, tonalidade de cor e modelo da luminária. Após essa definição, foi inserido no arquivo do Revit todas as famílias de iluminação que faziam referência aos produtos escolhidos.

Seguidamente, foi realizado um cálculo luminotécnico com o objetivo de definir a necessidade de luminosidade no espaço. O procedimento adotado baseou-se na relação da área do espaço com a quantidade de *lux* desejada para cada camada de iluminação, e para isso foi desenvolvida uma tabela no Excel (Tabela 1) onde inseriu-se manualmente os dados de comprimento e largura do ambiente para que pudesse ser fornecida a informação referente à área total do espaço. Depois disso, foi definido a quantidade de *lux* desejado, sendo decidido a quantidade de 350 para a iluminação geral e 150 para a de destaque. A última coluna da tabela

realiza a multiplicação da área do espaço e a quantidade de *lux* definida, fornecendo assim a quantidade de lúmens necessária ao ambiente.

Tabela 1: Cálculo da quantidade de lúmens base para o ambiente.

AMBIENTE	DETALHE AMBIENTE	COMPRIMENTO DO AMBIENTE (m)	LARGURA DO AMBIENTE (m)	ÁREA TOTAL DO AMBIENTE (m ²)	QUANTIDADE DE LUX NORMA TÉCNICA (POR AMBIENTE)	ÁREA TOTAL (m ²)	QUANTIDADE DE LÚMENS BASE (POR AMBIENTE)
SALA DE EXPOSIÇÃO	GERAL	14,63	6,89	100,80	350,00	100,80	35280,25
						TOTAL =	35280,25
SALA DE EXPOSIÇÃO	DESTAQUE	14,63	6,89	100,80	150,00	100,80	15120,11
						TOTAL =	15120,11

Fonte: Adaptado pelo autor.

Após essa etapa, foi realizada uma conferência nos produtos especificados para verificar se os mesmos iriam atender a quantidade de *lúmens* calculado. No caso das fitas de LED, como elas apresentam uma quantidade de lumens por metro, realizou-se a multiplicação desse valor pelo comprimento total a ser utilizado, e constatou-se que seria proporcionado ao ambiente uma quantidade de iluminância acima da base calculada. Para as lâmpadas focais, o processo ocorreu de forma similar, resultando em um total também acima do calculado.

Logo depois, foi calculada a potência necessária para cada *driver* de fita de LED. Para isso, foi realizada a multiplicação entre a potência e a metragem da fita a ser utilizada, resultado na potência mínima demandada em cada dispositivo. E por fim, foi realizada a definição dos interruptores, no qual a distribuição foi pensada de forma a propiciar diferentes cenas para o ambiente. Tendo em vista isso, foi feita a separação da iluminação geral e de destaque em diferentes circuitos, de modo a permitir uma maior liberdade na utilização dos produtos.

Tabela 2: Cálculo da potência mínima necessário para os drivers das fitas de LED.

ITEM	AMBIENTE	DETALHE AMBIENTE	POT. (W)	ROLO (m)	QUANTIDADE UTILIZADA (m)	POTÊNCIA DO DRIVER CALCULADO (W)
01	SALA DE EXPOSIÇÃO	EXPOSITOR DE QUADROS	19,00	10,00	9,15	173,85
02	SALA DE EXPOSIÇÃO	EXPOSITOR DE QUADROS	19,00	10,00	9,15	173,85
03	SALA DE EXPOSIÇÃO	PRATELEIRA	4,00	5,00	4,50	18,00
04	SALA DE EXPOSIÇÃO	MARCENARIA RECEPÇÃO	4,00	10,00	8,82	35,28

Fonte: Adaptado pelo autor.

3.7 Projeto executivo

A etapa final deste trabalho foi o desenvolvimento do projeto executivo, que compreende toda a elaboração dos desenhos técnicos que serão utilizados para executar uma obra. Este é um passo fundamental para assegurar que o resultado final de qualquer projeto obtenha êxito, pois garantirá que as ideias se materializem de tal forma como foram pensadas. Portanto, após a finalização e aprovação do projeto de ambientação e luminotécnico, foram

desenvolvidas toda a documentação contendo as especificações de materiais, equipamentos e acabamentos, bem como as plantas técnicas e vistas necessárias para garantir que a execução ocorra fielmente como aquilo que foi pretendido. Os desenhos foram desenvolvidos no próprio Revit. Além do mais, foram geradas as tabelas com quantitativos de materiais, equipamentos e dispositivos de iluminação, explorando dessa forma os recursos de um *software* BIM.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Nuvem de Pontos

O processo de digitalização através do *laser scanner* BLK 3060 resultou em uma nuvem de pontos bastante precisa da edificação histórica, uma base sólida para o desenvolvimento do modelo BIM da edificação. Esse modelo 3D (Figura 33) formado por uma vasta gama de pontos representa com bastante fidelidade não só a geometria da igreja, mas também carrega detalhes minuciosos que provavelmente poderiam passar despercebidos em um levantamento manual. Além disso, foram capturadas informações do entorno como edificações, árvores, postes de iluminação e pessoas que estavam presentes no local durante o momento da captura.

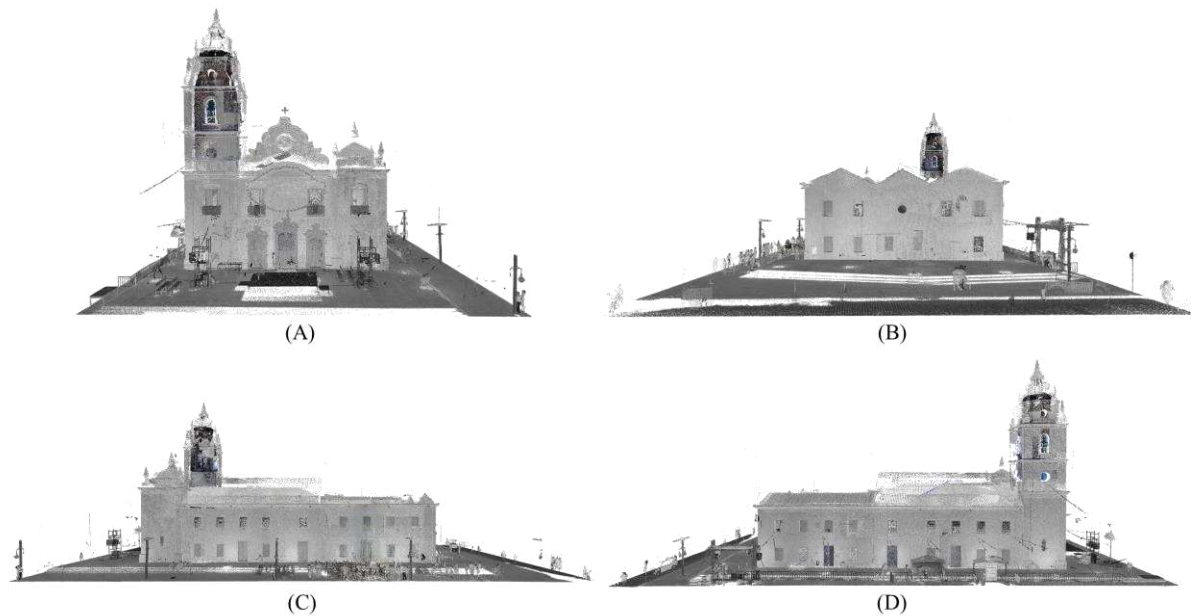
Figura 33: Modelo 3D da nuvem de pontos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa tecnologia avançada de registro de dados, serviu para documentar o atual estado de conservação da igreja, tornando-se fundamental para a preservação do patrimônio histórico. Através desse modelo 3D, foi possível extrair informações como altura e largura da edificação, bem como a visualização dos componentes presentes nas fachadas (Figura 34), como por exemplo arcos e ornamentos, permitindo uma compreensão maior desses elementos.

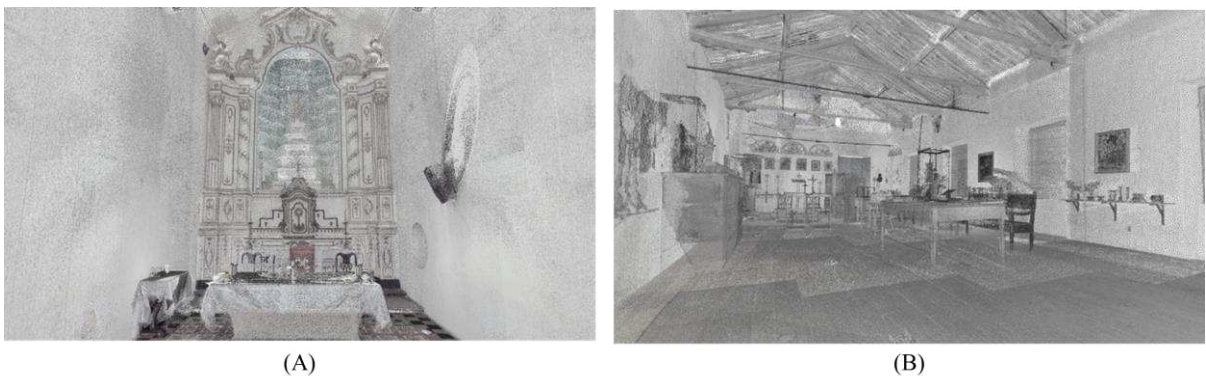
Figura 34: (a) Fachada frontal, (b) fachada posterior, (c) fachada lateral direita e (d) fachada lateral esquerda em nuvem de pontos da igreja.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com esses dados, foi possível importar o modelo para o *software* Recap, da Autodesk, e lá foram realizadas seções na nuvem de pontos com a ferramenta caixa de corte, um recurso disponível no programa, para delimitar apenas a edificação, excluindo dessa forma elementos como prédios locais que também foram digitalizados pelo *laser*, fazendo com que o modelo 3D se tornasse mais limpo para o uso. Através da realização de medições, o *software* permitiu o conhecimento a informações como: espessura das alvenarias e pisos, e também a visualização da parte interna com toda a mobília existente.

Figura 35: (a) Nuvem de pontos do altar da Igreja e (b) Nuvem de pontos do depósito do acervo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Modelo BIM

A modelagem em Revit a partir dos dados de nuvem de pontos, resultou em um modelo 3D da edificação histórica (Figura 36), proporcionando uma visualização mais ampla da igreja. Mesmo com alguns detalhes da fachada frontal tendo sido simplificados para otimizar o processo, é notável que o modelo tridimensional possui grandes semelhanças com a realidade.

Figura 36: Vista da modelagem desenvolvida no Revit em diferentes ângulos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo BIM também possibilitou o comparativo com a nuvem de pontos (Figura 37), permitindo identificar as principais diferenças entre os dois. Essa abordagem de visualização, foi muito importante para verificar se elementos construtivos como pisos, telhados e tesouras da cobertura, estavam devidamente posicionados.

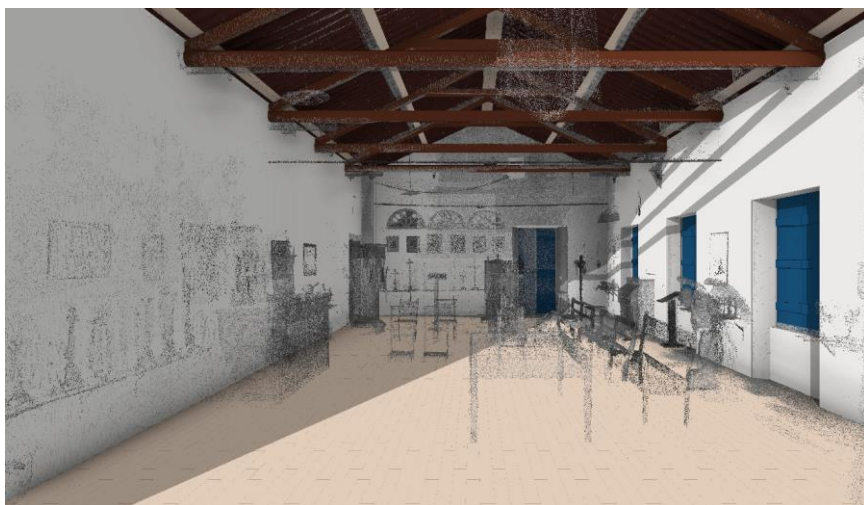
Figura 37: Corte longitudinal isométrica na modelagem em Revit com sobreposição da nuvem de pontos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A modelagem do espaço que viria a ser a sala de exposição, foi o local que mais recebeu atenção durante a criação do modelo 3D, e a nuvem de pontos teve um papel fundamental nesta etapa por permitir uma visualização detalhada do ambiente. Através dela, foi possível compreender as características dos elementos arquitetônicos, bem como a posição das alvenarias e das esquadrias, altura do pé direito existente, além da realização de uma análise detalhada do layout presente no local. Além disso, por meio de ferramentas de medição do próprio programa, como "cota", foi possível extrair valores de altura, largura e profundidade, sendo essas informações importantíssimas para o desenvolvimento do novo layout.

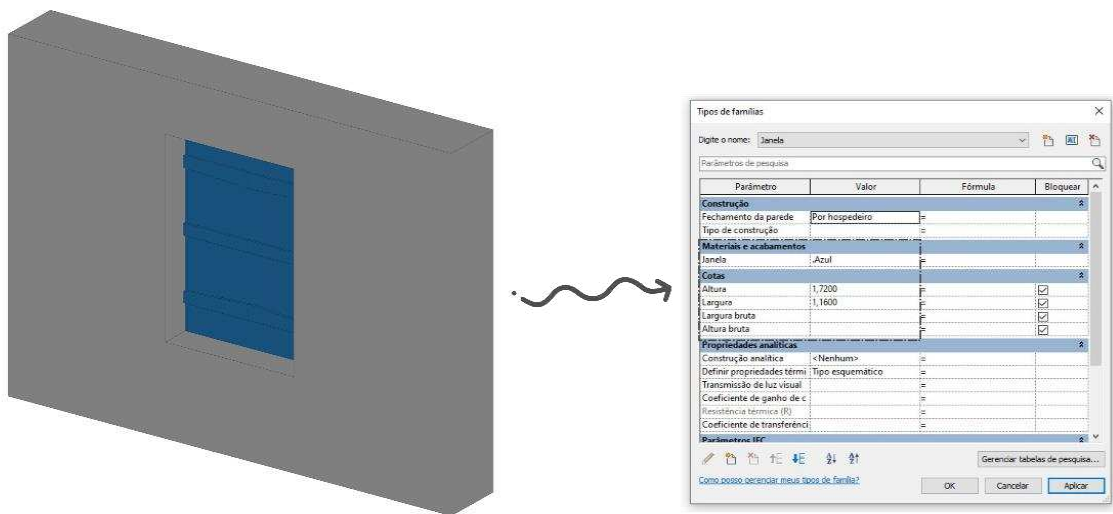
Figura 38: Vista isométrica da modelagem da sala do acervo com a sobreposição da nuvem de pontos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Junto ao modelo arquitetônico 3D, também foram desenvolvidas famílias de portas e janelas existentes na edificação histórica, mobiliários e objetos decorativos para o novo *layout* da sala de exposição. As portas e janelas foram criadas com parâmetros de largura, altura e material, permitindo a variação desses fatores, e possibilitando o uso desses elementos em outros projetos.

Figura 39: Modelo de uma janela modelada em Revit e seus parâmetros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso dos mobiliários para a nova ambientação, foram desenvolvidos expositores, vitrines, painéis, nichos e escrivaninha, onde cada um desses elementos também possui parâmetros semelhantes aos citados anteriormente, permitindo dessa forma a personalização de suas características. Os elementos decorativos, oriundos dos blocos de Sketchup, foram transformados em famílias do Revit com o intuito de humanizar o espaço, transmitindo de forma mais lúdica a intenção de uso com o mobiliário. Assim, esse processo resultou na criação de elementos como estátuas de santos, castiçais, bancos de madeira, confessionário, oratório, cadeira, livros etc., fazendo referência aos elementos reais presentes no acervo.

Figura 40: Famílias criadas no Revit.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Listagem do acervo histórico

O processo de listagem resultou na identificação das peças que fazem parte da coleção. Neste procedimento, foi constatado que parte desses itens pertenceram a outras igrejas, sendo elas a Igreja do Bonfim, do Rosário e Prazeres e outros foram doações de moradores da região. A composição do acervo conta com uma diversidade de objetos que trazem consigo traços de uma era, servindo de conexão entre o presente e o passado.

Figura 41: Alguns dos itens identificados no acerto, (a) Crucifixos em madeira e metal, (b) Sacrário de madeira, (c) Relógio de mesa, (d) Confessionário aberto, (e) Quadro de São João Batista e (f) Imagem de anjo orando feita em gesso



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No acervo da igreja foram encontradas estatuetas em gesso e madeira, simbolizando santos e figuras divinas, e também esculturas de promessas, representando a fé da sociedade. Além disso, foram identificados quadros antigos com pinturas que representam acontecimentos importantes na história, como por exemplo a via sacra e a crucificação e sepultamento de Jesus, e de santos, como o de São Geraldo Majela confeccionado por um artista cearense, revelando dessa forma a riqueza artística da região.

Outros elementos presentes, são as peças litúrgicas, que são navetas, caldeira de água benta, sinetas, turíbulo, cálices, bandejas, castiçais, crucifixos de madeira e metal, que costumavam ser utilizadas pelos padres durante as celebrações. Também, quadros com fotografias de padres que já passaram pela instituição religiosa estavam presentes no acervo como forma de homenagear e deixar registrado na memória aqueles que contribuíram com a história do local.

Além disso, documentos importantes que descrevem ritos religiosos, como livros e quadros de oração também foram identificados na coleção. Mobiliários como arca de madeira, púlpito, ambão, bancos de madeira, confessionário, cadeiras, genuflexório, mesa, oratórios, relógios e grade de comunhão, elementos essenciais que manifestam a vivência das missas e a ligação de crenças entre os católicos e a instituição religiosa foram observados no local.

Outros elementos como varandas, cúpula, ornamentos e sacrário de madeira, ostensório de metal, sombrinha do santíssimo, ânforas de metal e jarros de porcelana para colocar flores, pedra antiga de lápide, instrumento musical como órgão do século XIX, resplendor de metal, urnas, pedras d'ara, porta bíblia de bronze e de madeira, réplica da igreja e seu selo de 300 anos, postes de luz, sacola utilizada para coletas de ofertas, microfones, andores, cruzes de madeira utilizadas em datas importantes, porta velas, cabide, estandartes, porta cânticos e guarda roupa, também foram itens identificados.

Cada um desses objetos que compõe o acervo (Apêndice A) possui seu valor e significado, mantendo a identidade da comunidade. Durante a visita, foi possível ter acesso a informações sobre o contexto de algumas peças, conhecendo dessa maneira sua história. Exemplo disso, é que algumas cadeiras que fazem parte da coleção possuem as iniciais daqueles que foram seus proprietários na época, porque costumavam ficar abrigadas no salão de celebração das missas e eram utilizadas por eles aos domingos.

4.4 Museu de Arte Sacra

4.4.1 Layout da sala de exposição

A Igreja Matriz reúne uma grande quantidade de itens em seu acervo que remetem a história da edificação ao longo dos anos. Partindo disso, o projeto de ambientação da sala de exposição foi desenvolvido visando preservar essas memórias e valorizar seu legado. Dessa maneira, a organização espacial foi pensada para ser simples e funcional. A organização do espaço (Figura 42) foi composto por mobiliários capazes de comportar os variados tipos de itens do acervo, como quadros, livros, objetos como cálices e crucifixos, elementos de grande porte, como confessionários e bancos, e esculturas.

Figura 42: *Layout* da Sala de Exposição



Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura arquitetônica da sala possui uma extensa parede, com aproximadamente 11,18 metros de comprimento, enquanto as outras contém aberturas de portas e janelas, permitindo o acesso os demais ambientes da edificação e a entrada de luz natural. A partir dessas características, optou-se por explorar todas as paredes, visando aproveitar todo o espaço disponível. Assim, na extensa parede onde fica a porta de entrada, foi inserido um longo mobiliário (Figura 43), para comportar quadros e algumas prateleiras próximas de sua extremidade para receber objetos de pequeno porte. Este mobiliário, devido ser longo, é capaz de conduzir o visitante até o final da sala, fazendo com que o mesmo fique ainda mais envolvido com a exposição.

Figura 43: Representação Gráfica do expositor de quadros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na parede do fundo da sala, junto a porta que oferece uma vista para o corredor esquerdo do pavimento térreo, foi inserido um painel em MDF, um painel de fibras de madeira que possui média densidade, com nichos de diversas profundidades (Figura 44), dando a sensação de movimento e proporcionando uma experiência mais dinâmica. Os nichos foram pensados para acomodar objetos, como as esculturas de promessas, que representam as graças alcançadas pelos fiéis. Dessa forma, a exposição teria um espaço dedicado a reconhecer e destacar as bênçãos proporcionadas pela fé.

Figura 44: Representação Gráfica dos nichos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Do lado oposto ao extenso expositor, na parede que comporta quatro janelas que permitem a visão para o lado externo da edificação, foram inseridos dois tipos de expositores (Figura 45). O primeiro tipo, em formato de L, possui uma base sólida com uma certa angulação, e um nicho a uma certa altura, contando ainda com um painel de MDF no fundo. Esse mobiliário foi projetado para acomodar dois tipos de elementos: livros, que podem ser exibidos em uma certa angulação, proporcionando uma apresentação mais convidativa e permitindo que o visitante possa folhear as páginas, e objetos de pequeno porte dispostos nos nichos, criando uma composição atraente. O segundo tipo trata-se de uma estante composta por uma base sólida de MDF para abrigar esculturas, em especial as de médio e grande porte. Esse, por possuir uma altura que vai até o limite do forro, transmite uma ideia de imponência ao espaço, valorizando o elemento exposto.

Figura 45: (a) Representação gráfica do expositor de livros e (b) representação gráfica da estante.



(A)



(B)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No centro do ambiente, foram projetados mobiliários que comportassem elementos de pequeno, médio e os de grande porte. Posicionadas de maneira estratégica à frente da recepção, foram inseridas quatro colunas iluminadas (Figura 46a), em estrutura de MDF e vidro, para abrigar elementos menores, colocados de forma estratégica para despertar a curiosidade do visitante a explorar os demais itens presentes na sala. Essas colunas, que se estendem verticalmente até a altura do forro, foram complementadas com uma estante na mesma linguagem da mencionada anteriormente, alocada posteriormente a elas (Figura 46b). Juntos, esses mobiliários, além de promover a setorização do espaço de recepção, criam um isolamento visual da área, não revelando de imediato ao visitante a totalidade da sala de exposição.

Figura 46:(a) Representação gráfica das colunas e (b) Representação gráfica da estante localizada na parte posterior das colunas.



(A)



(B)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda no mesmo local, foram projetados mais dois tipos de mobiliários: um deles capaz de proporcionar a acomodação de até três elementos de médio porte e outro no centro, posicionado para acomodar elementos maiores (Figura 47), conferindo-lhes um lugar de destaque. Os expositores distribuídos na parte central do ambiente, possibilita ainda que o objeto exposto possa ter todos os seus detalhes explorados pelo visitante, pois a medida que eles circulam em torno do mobiliário, as características desses itens podem ser observadas por todos os ângulos. Dessa forma, foi obtido um *layout* exploratório, aproveitando todo o espaço, sendo capaz de abrigar os mais diversos tipos de itens do acervo.

Figura 47: (a) Representação gráfica do expositor central para elementos de médio porte, (b) Representação gráfica do expositor central para elementos de grande porte e (c) Representação gráfica dos três expositores centrais em outro ângulo de visão.



(A)



(B)



(C)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, na parede onde estão posicionadas as janelas que permitem visualizar o lado posterior da edificação histórica, encontra-se a área destinada a receber os visitantes da exposição (Figura 48). Nessa região, foi projetado um balcão para auxiliar nas atividades, como preenchimento da ficha de visitante, e um grande painel vertical que acomodará um letreiro com o nome do museu.

Figura 48: Representação gráfica da recepção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4.2 Acessibilidade da Sala de Exposição

Com o intuito de promover uma visitação inclusiva e acessível para todos os públicos, a ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, foi base fundamental durante o processo de criação. Tendo em vista esses critérios, as áreas livres para circulação dispõem de medidas que variam de 1,20m a 1,95m de largura, atendendo dessa forma o mínimo exigido pela norma que é de 1,20m. Essas dimensões adotadas garantem a segurança dos visitantes que irão circular pelo espaço, especialmente aqueles que necessitam de cadeira de rodas, evitando congestionamentos. Ainda, o balcão da recepção foi projetado visando as medidas de alcance manual indicadas pela norma, garantindo que as pessoas que necessitam de cadeira de rodas possam se aproximar e fazer uso do mesmo.

Outros elementos implementados no espaço, foram o piso e o mapa tátil, que proporcionam uma maior segurança aos visitantes com deficiência visual, permitindo-lhes se situar e explorar o espaço mais facilmente. Além disso, a Norma também estabelece critérios para a altura dos elementos presentes na exposição, assegurando que os itens possam ser observados e apreciados por todos os visitantes. Assim, os expositores foram projetados com altura de 80 centímetros em relação ao piso, possibilitando o alcance visual por pessoas que

necessitam de cadeira de rodas e as de baixa estatura. Quanto aos nichos e prateleiras, a distância do observador com relação a esses objetos é que irá garantir a visualização dos objetos neles dispostos.

Por se tratar de um ambiente que está localizado no pavimento superior, foi necessário a implementação de uma plataforma de acessibilidade no local (Figura 49), garantindo que os visitantes cadeirantes possam explorar a exposição. Para isso, foi necessário propor uma mudança na estrutura física da edificação histórica, transformando uma das janelas do espaço em uma porta que dá acesso para a plataforma elevatória. Ela ficará posicionada externamente à edificação, na fachada posterior, e sua estrutura foi idealizada em perfil de aço e vidro. Porém, não foi dimensionada, apenas inserida no projeto a idealização da geometria. Visando certificar o resguardo durante o uso e para garantir que a estrutura irá resistir ao peso imposto a ela, destaca-se a importância de realizar o dimensionamento da plataforma de elevação seguindo os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 8800: Projetos de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

Figura 49: Representação gráfica da plataforma de acessibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

A edificação histórica já possui uma rampa de acessibilidade na fachada lateral direita, porém, para facilitar o acesso das pessoas que necessitam utilizá-la, foi sugerido no

projeto a construção de uma segunda rampa localizada na fachada posterior (Figura 50). Isso facilitará o trajeto das pessoas até a sala de exposição, evitando a necessidade de se dirigirem à outra rampa.

Figura 50: Representação gráfica da fachada posterior com a rampa de acessibilidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4.3 Paleta de Cores e Materiais utilizados

A paleta de cores selecionada para compor o ambiente da sala de exposição foi inspirada em elementos que fizessem referência ao contexto histórico da igreja, bem como nos materiais que foram utilizados em sua primeira construção, como a palha e a argila. Além disso, buscou-se atenuar as peças que ficariam expostas. Assim, optou-se por uma composição formada pelo neutro com pequenos toques vibrantes. O branco foi a cor escolhida para estar em maior parte no espaço, proporcionando uma atmosfera clássica e atemporal, além de não causar distração aos visitantes, fazendo com que eles se concentrem no que está sendo exibido. Para complementar, foram selecionadas cores como o dourado, que além de trazer sofisticação, também faz referência a arte barroca, bem como o vermelho, que faz alusão aos elementos feitos de barro. Outro material empregado foi o MDF com textura de palha, pois faz menção a um dos materiais presentes na primeira construção da edificação, além de referenciar trabalhos

artesanais. Assim, temos um espaço que além de valorizar os itens em exibição, proporciona aos visitantes uma conexão com o contexto histórico da igreja.

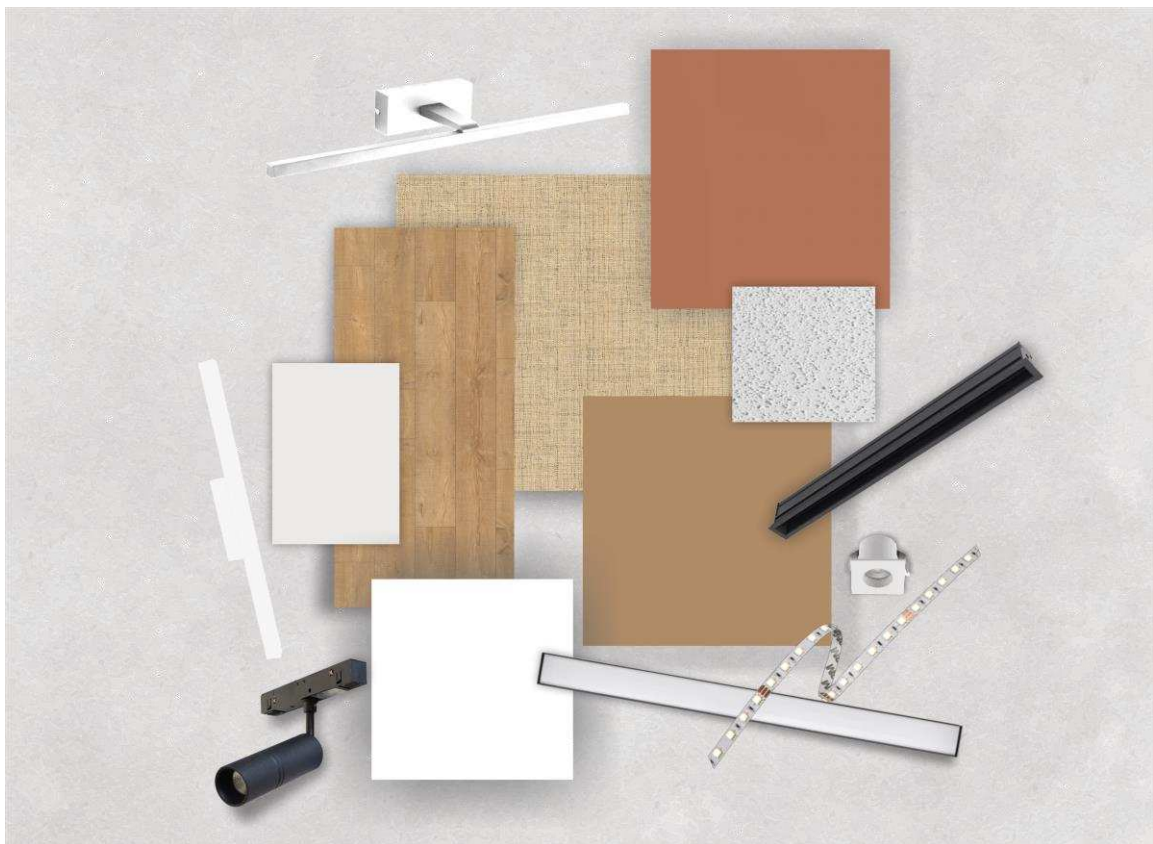
No que se refere aos materiais empregados no ambiente, podemos destacar a madeira, gesso e MDF. Como mencionado anteriormente, o piso existente é constituído por assoalhos de madeira contínua, contudo, devido à falta de manutenção ao longo do tempo, ele apresenta sinais de desgaste. Embora com a aparência envelhecida, optou-se por não descartar o piso, mas destaca-se a necessidade de intervenções para recuperar a boa aparência do mesmo, sendo preciso o lixamento, utilizando lixas de diferentes granulometrias para se atingir o polimento desejado; a calafetação que tem por objetivo o preenchimento de falhas no material por meio da aplicabilidade de massa acrílica, cola e massa de calafete, e posterior limpeza da superfície para enfim aplicação de verniz. Quanto ao forro, optou-se pela aplicação de gesso para trazer um toque mais sofisticado ao espaço, além de ser um material que oferece uma boa estética ao local, proporciona isolamento acústico e boa resistência ao fogo. Assim, essa aplicação também abriu maiores possibilidades para explorar soluções luminotécnicas. Já no que diz respeito aos mobiliários, optou-se por utilizar como matéria prima chapas de MDF devido ser um material bastante usual atualmente no ramo da marcenaria, além de ser fácil de moldar, apresenta boa durabilidade e resistência.

4.4.4 Iluminação

Foi planejada uma iluminação periférica em todo o ambiente, combinando temperaturas de cor de 3000K e 2700K, proporcionando uma atmosfera mais aconchegante e acolhedora. Para isso, ao longo de toda a extensão do expositor de quadros, foram implantadas fitas de LED de alta intensidade, com 2200 lm/m, tanto na parte inferior quanto na superior, proporcionando uma iluminação geral e indireta para a sala de exposição. Já nas prateleiras do mesmo expositor, foram inseridas fitas de LED com uma intensidade menor, visando realçar os objetos que ficarão alojados nela. Essa mesma fita de LED, com 450lm/m, também foi aplicada no perímetro do painel de MDF localizado atrás do balcão da recepção, com o objetivo de destaca-lo, promovendo um espaço mais visível e chamativo. As vitrines situadas em frente ao balcão da recepção e as estantes posicionadas na parede que acompanha as janelas, receberam embutidos de movelaria para proporcionar uma luz mais direcionada no objeto a ser exposto. No forro, utilizou-se um trilho embutido magnético em todo o perímetro do ambiente, onde no mesmo foram inseridos módulos como spots de 400 lm cada, direcionados para destacar os

nichos, os expositores de livros, os expositores centrais e o letreiro no painel da recepção. Além disso, dois perfis difusores, de 1152 lm cada, foram posicionados sob o balcão da recepção para proporcionar uma luz difusa e funcional nesta área. Para destacar as portas de acesso, foi inserida uma arandela de dois fachos próximo a esses locais, com o objetivo de atenuar as estradas e saídas do ambiente, além de adicionar um toque estético. O mesmo será aplicado nos quadros, com a utilização de arandelas que direcionam luz ao objeto, posicionadas na parte superior de cada um deles.

Figura 51: Materiais e equipamentos utilizados no projeto da sala de exposição.



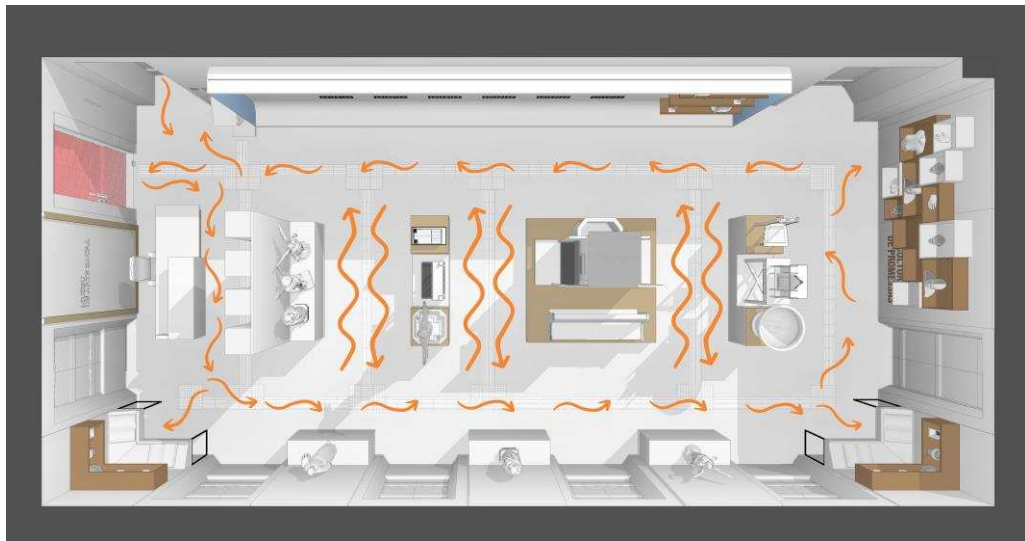
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4.5 Rota de Fluxo

Ao observarmos as plantas baixas da edificação e da sala de exposição, é possível ter clareza a respeito da rota de fluxo de acesso à exibição. O acesso principal à sala se dá pelo pavimento térreo, onde os visitantes passarão pela sacristia e despensa, sendo conduzidos por uma escada diretamente ao local da exposição dos itens. Dessa forma, a plataforma de acessibilidade será destinada apenas para aqueles que possuem alguma necessidade especial e

que não podem utilizar as escadas. Ao chegarem à sala de exposição, os visitantes serão recebidos pela recepção, onde poderão efetuar seu registro e obter mais informações caso necessário. Em seguida, eles terão a liberdade de explorar os caminhos entre os mobiliários, permitindo que apreciem cada objeto exposto. Por fim, após contemplar todo o material da sala, poderão ser dirigidos para a saída, seguindo o mesmo percurso feito na entrada.

Figura 52: Uma das possibilidades de fluxo da sala de exposição.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Projeto executivo

O projeto executivo final resultou em um total de 32 pranchas, que incluem todos os desenhos detalhados necessários para a execução das intervenções. As pranchas iniciais, numeradas de 01 a 08, contam com planta de situação, que ilustra a localização da igreja matriz, a planta de locação e cobertura, que ilustra o acesso ao edifício histórico, bem como as quedas do telhado e as dimensões do passeio; as plantas baixas dos tipos: existente, a demolir, a construir e final, para o pavimento térreo e superior, que mostram tudo que será removido e adicionado no edifício. Também estão presentes o corte longitudinal e transversal, que fornecem uma noção da altura do pé direito, e as fachadas, que ilustram as características arquitetônicas da construção.

Além disso, as pranchas numeradas de 09 a 30 apresentam os desenhos que traduzem a proposta da sala de exposição. É possível observar imagens realistas, que mostram

visualmente como ficará o ambiente após a execução do projeto, planta de *layout* com todas as dimensões dos mobiliários e da circulação do ambiente, elevações humanizadas e técnicas, juntamente com perspectivas que através de textos detalham informações como nome, código e fabricante dos elementos presentes na vista, e detalhes específicos de cada mobiliário como altura, largura, profundidade e material a ser utilizado. Também foram criadas a planta de forro, mostrando o local de aplicação do gesso e suas dimensões, a planta luminotécnica com toda a distribuição de fitas de LED e luminárias, juntamente com informações do modelo especificado; a planta de instalação, que indica a localização de cada ponto de fio e sua respectiva tensão; a planta de circuitos que detalham os acionamentos de cada interruptor, bem como seu modelo, e a planta de focagem e fonte, que apontam para onde o foco do spot deve ser direcionado, além de expor também a localização prevista para os *drivers* das fitas de LED e do trilho.

A penúltima prancha contém as especificações do projeto luminotécnico, incluindo informações pertinentes como quantidades de materiais, fabricante, potência, entre outros. A geração desses dados de forma automatizada a partir do modelo 3D criado demonstra todo o poder de um *software* BIM, que permite ainda inserir informações referentes ao preço desses materiais, caso seja do interesse do projetista, possibilitando realizar a análise de custos em tempo real. A prancha final traz detalhes referentes à plataforma de elevação destinada a promover a acessibilidade da sala de exposição, onde é possível observar as dimensões geométricas do elemento proposto.

Figura 53: Ilustração de algumas pranchas que compõem o projeto executivo.

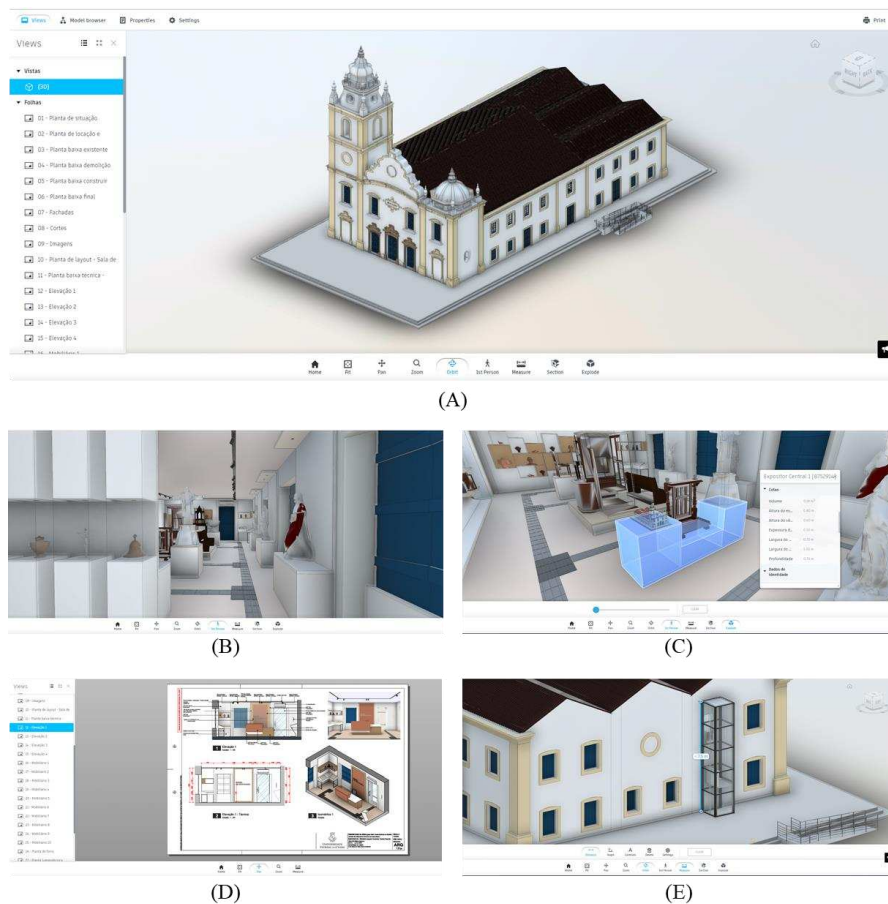


Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6 Aplicação do modelo BIM

Após concluir todos os desenhos técnicos, o arquivo .rvt contendo o modelo BIM e todas as pranchas foi carregado na plataforma Autodesk *drive*. A interface funciona como uma nuvem, permitindo a inserção de arquivos de projeto e a geração de um *link* para compartilhar com outros usuários. Essa aplicação do modelo BIM permite compartilhar as informações do projeto sem que haja tantas perdas durante o processo, algo muito importante a considerar quando estamos falando da metodologia BIM. Através deste recurso, outros usuários podem visualizar o modelo 3D e interagir com ele, realizando um passeio virtual e analisando cada detalhe construtivo. Além disso, é possível criar seções no modelo, extrair medidas de dimensões, explodir a vista 3D e visualizar as pranchas executivas.

Figura 54: Aplicação da modelagem 3D no Autodesk *drive*. (a) Visualização do modelo 3d, (b) Passeio virtual, (c) Visualização de informações do mobiliário, (d) Visualização das pranchas e (e) Extração de dimensões.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONCLUSÃO

Através desse estudo realizado na Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário da cidade de Aracati/CE, é possível concluir que:

- A técnica de captura a *laser* é um recurso bastante eficiente para realizar o levantamento de edificações, principalmente quando se trata de prédios históricos, pois em sua grande maioria, apresentam uma arquitetura rica em detalhes primorosos e a utilização dessa tecnologia garante a varredura desses dados de forma detalhada, garantindo a preservação dessas informações que possivelmente sofreriam perdas durante um levantamento manual. Além disso, a nuvem de pontos gerada através dessa captura permitiu investigar a edificação de forma minuciosa, possibilitando extrair informações como medidas dimensionais e o conhecimento de detalhes geométricos da igreja.

- A nuvem de pontos da edificação histórica além de servir como uma forma de documentação do atual estado da Igreja, pode ser aplicada em vertentes como: embasamento para a realização do mapeamento de manifestações patológicas; o compartilhamento de informações entre profissionais que desejam estudar mais a fundo sobre a arquitetura da época da construção; promover a inclusão social através de passeios virtuais em interfaces *online*, permitindo que pessoas de quaisquer lugares do mundo possam visitar as edificações históricas por meio de um computador, tablet ou celular; e desenvolvimento de modelos 3D em *softwares* BIM.

- A integração entre o *software* Revit e a nuvem de pontos resultou em um modelo 3D da edificação histórica. Mesmo com algumas simplificações na fachada frontal, é notável a semelhança da modelagem com a edificação real, sendo essa uma vantagem importante em termos de visualização, pois o modelo criado pode ser exportado para outros *softwares* de renderização que simulam o realismo, como por exemplo o Lumion, contribuindo para que o observador tenha uma experiência mais próxima da realidade. Além disso, essa modelagem, juntamente com os dados de captura da nuvem de pontos, é uma outra maneira de registrar a forma geométrica da Igreja, podendo ainda servir de base para estudos como por exemplo a análise de desempenho da edificação.

- O Revit se mostrou uma plataforma autoral muito eficaz para o planejamento de novos ambientes, pois permitiu visualizar como os elementos (mobiliários, acabamentos e

iluminação) iriam se comportar no espaço, facilitando a tomada de decisões durante a concepção do projeto. Além disso, a etapa de projeto executivo apresentou a poderosa ferramenta que o programa detentor de metodologia BIM é, ao extrair as informações dos modelos paramétricos de maneira automática e simples, otimizando e garantindo a eficiência do processo de projeto. Toda as plantas executivas desenvolvidas através do Revit são informações preciosas, pois uma vez que forem devidamente seguidas, irão garantir que o ambiente seja executado de tal forma como foi idealizado. Porém, é importante que todas as informações contidas nas pranchas sejam conferidas no local para assegurar a precisão de todos os elementos.

- A integração do Revit com os *softwares* Sketchup, 3DS Max e Autocad, se mostrou ser um processo eficiente, principalmente para o desenvolvimento de projetos de interiores no programa. A humanização do ambiente é fundamental para transmitir a ideia do uso dos elementos e traduzir a finalidade do espaço. Porém, muitas vezes não é tão simples de encontrar esses objetos decorativos em bibliotecas *online* compatíveis com o *software* BIM, e modela-los do zero nem sempre é um processo tão rápido. Portanto, a disponibilidade da vasta biblioteca de elementos compatíveis com o Sketchup, pode ser uma ótima alternativa de suprir essa necessidade, transformando uma modelagem simples em algo com uma identidade.

- A aplicação do Revit para desenvolver os desenhos técnicos comprovou a eficiência e exatidão proporcionadas pela metodologia BIM. Uma vez que o modelo é alimentado com informações, como nome, descrição, fabricante e código do produto, poucos cliques permitiram a geração automática das vistas de desenho, automatizando e tornando o procedimento otimizado

- O levantamento do acervo histórico desempenhou um papel importante na preservação do patrimônio histórico, pois permitiu ter conhecimento dos itens pertencentes a edificação, bem como de algumas histórias por trás daquelas peças. Através desse procedimento, ficou evidente que esse acervo merece ser exposto para o público, permitindo que pessoas de todos os lugares, possam conhecer um pouco mais sobre as histórias do local. Dessa forma, o projeto da sala de exposição se mostra fundamental para cidade de Aracati, pois além de ser um local de aprendizado e discernimento cultural, pode ser mais uma possibilidade de atrair turístico para o município.

- Devido a criação da sala de exposição, a qual será designada à comunidade, e sabendo da obrigatoriedade da instalação de banheiros em construções destinadas ao público em geral, torna-se necessário a readequação do banheiro localizado no pavimento térreo, de forma a garantir sua conformidade com as normas de acessibilidade, pois todo espaço público necessita de um banheiro acessível, com uma circunferência mínima de 1,5m de diâmetro, permitindo a realização de manobras em cadeira de rodas.

Dessa forma, esse trabalho abre outras diversas possibilidades importantes de frentes de estudos a serem explorados nesta mesma edificação. Um deles envolve a análise da integridade estrutural da igreja, visto que durante as visitas foi observado que algumas tesouras do telhado na área destinada à sala de exposição apresentavam rachaduras, e o piso aparentava estar cedendo. Dessa forma, considerando que terá a inserção de novos mobiliários no espaço, bem como um fluxo de visitantes, fica evidente a necessidade de avaliar o desempenho estrutural da edificação, bem como a realização de intervenções caso seja necessário antes da inauguração do espaço para o público. Outra possibilidade de trabalho seria o desenvolvimento de um projeto de instalação elétrica baseado no projeto luminotécnico do novo ambiente, visando garantir a eficiência e segurança do espaço.

Além disso, sugere-se uma análise e estudo abrangente acerca dos itens presentes no acervo histórico, de modo a definir aqueles que serão selecionados para a exposição, possibilitando a montagem de uma amostra com devido sentido. Após isso, a sala que fica localizada ao lado oposto do local da exibição do acervo, que irá abrigar os itens não escolhidos para a exposição, deverá receber os devidos cuidados para torna-la um ambiente adequado para guardar essas peças, de modo à garantir sua preservação.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.; PEREIRA, I.; SIMÕES, M. **O uso da ferramenta digital laser scanner para a documentação do patrimônio moderno: bloco CM. UFCCG. 1977.** Revista de Ciência e Tecnologia, p. 17, 2021.
- ALVES, C. M. F. et al. **O que são os BIM?** Porto, Portugal: Universidade do Porto, 2012.
- ALVES, Maria Veronica. **O processo de catalogação: análise e modelagem.** 2014. 45 f. Monografia (Graduação em biblioteconomia), Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- AMORIM, Arivaldo Leão. **Patrimônio Virtual e História Digital: Essência e representação. A Documentação Digital do Patrimônio Construído: Possibilidades e desafios.** In: Encontro nacional da associação nacional de pesquisa e pós-graduação em arquitetura e urbanismo, 1., 2010, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro:ANPARQ, 2010. p. 1-25.
- ANDRADE, B. N. DE. **Design de exposição: Re-Design da exposição permanente museu do expedicionário.** Curitiba, Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.
- ARAUJO, M. V. DE L. **BIM 3D: construção virtual do NIATE CCB/CCS da UFPE.** Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2019.
- ARRUDA, S. G. **Acessibilidade em exposição: Uma análise da norma atualizada NBR 9050:2015.** 2018. Disponível em:
https://www.sisemsp.org.br/redederedes/artigos/media/pdfs/nucleo3_artigo5.pdf
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2020.
- BAETA, N. R.; GOMES, D. DE O. **Apresentação de um projeto executado com o sistema BIM,** p. 13, 2022.
- BASTO, P. E. A.; LORDSLEEM JUNIOR, A. C. O ensino de BIM em curso de graduação em engenharia civil em uma universidade dos EUA: estudo de caso. **Ambiente Construído,** Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 45-61, out/dez. 2016.
- BRAGA, M. et al. **Virtualização da Construção em Fase Orçamentária.** [s.l: s.n.]. Disponível em:
 <https://www.researchgate.net/publication/270049835_Virtualizacao_da_Construcao_em_Fase_Orçamentaria_Construction_Virtualization_in_Budget_Phase>
- BRASIL. **Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009.** Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 jan. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm> Acesso em 12 de set. 2023

CARLAN, C. U. **Arqueologia e patrimônio: os acervos dos museus e sua importância.** Arqueologia Pública, v. 5, n. 1, p. 56-63. Universidade Estadual de Campinas, Campinas: 2012.

CAVALCANTI, M. R. B. **Patrimônio virtual: A reconstrução em 3D e a preservação do patrimônio cultural.** Rio de Janeiro: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2019.

CBIC –CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Fundamentos BIM –Parte 1: implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras.** Brasília: CBIC, 2016. 124 p.

CONSIDERA, A. F. **Direito à memória e museu.** Museologia & Interdisciplinaridade, v. 4, n. 8, 2015.

CRUZ, M. R. DA. **Iluminação em Museus: A luz como ferramenta de comunicação para o público idoso.** Ouro Preto, Minas Gerais: Universidade Federal de Ouro Preto, 2018.

Dore, C., Murphy, M., (2012), Integration of Historic Building Information Modeling and 3D GIS for Recording and Managing Cultural Heritage Sites. **18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia: "Virtual Systems in the Information Society"**. 2-5 September, 2012. Milan, Italy.

EASTMAN, C. et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.** Porto Alegre: Bookman, 2014. 483 p. FIRJAN. Indústria 4.0. Cadernos SENAI de Inovação. Abril 2016.

FARIAS, G. C. DE. **Elaboração de um template para software Revit aplicado a uma residência unifamiliar de madeira.** Tubarão, SC: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2018.

FLORES, M. D. **Comparação das incompatibilidades de um projeto residencial unifamiliar elaborado em cad 2D com a sua modelagem em BIM 3D.** Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

G. B. D. Bezerra, M. A. R. Soeiro, A. L. S. Alves. **A Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos - Aracati - CE: história e principais intervenções.** I Encontro de Pesquisa sobre Edifício de cidade - EPEC, Fortaleza, 2018.

GARCIA, L. DE S. G. **Modelagem arquitetônica e projeto estrutural em BIM 3D de uma edificação residencial.** Niterói, Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2023.

GONÇALVES JR, F. **BIM: Tudo o que você precisa saber sobre esta metodologia.** AltoQi, 2018.

GROETELAARS, N. J. **Criação de modelos BIM a partir de “nuvens de pontos”: estudo de métodos e técnicas para documentação arquitetônica.** Salvador, Bahia: Universidade Federal da Bahia, 2015.

Guia do Usuário. **Autodesk**. Revit Architecture. 2011.

GURGEL, M. **Projetando espaços: Design de interiores**. São Paulo: Senac, 2017.

HALLAL, D. R.; GUIMARÃES, V. L.; FEITOZA, I. A. DE A. **Exposição Virtual: processo de concepção, planejamento e execução da exposição “Percurso da História do Turismo no Brasil”**. Turismo, Sociedade & Território, p. 17, 2021.

IPHAN, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **História - Aracati (CE)**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1414/>>

LANDEIRA, G. DE O. **Design de exposição: Estudo de caso - Design UFRGS**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

LEAL, H. I. C. **Igreja de Nossa Senhora do Rosário - A matriz de Aracati**. [s.l: s.n.].

LECCESE, F. et al. **Lighting and visual experience of artworks: Results of a study campaign at the National Museum of San Matteo in Pisa, Italy**. Journal of Cultural Heritage, p. 11, 2020.

LEITE, A. B. K.; SILVA, A. C. O. DA. **Projeto de revitalização arquitetônica do prédio histórico da Igreja São João Batista no distrito de Piraputanga-MS**. Revista Pantaneira, p. 13, 2022.

LIMA, J. F. S.; AMORIM, A. L. **Levantamento da portada das igrejas de São Francisco e do Rosário com nuvens de pontos**. Seminário nacional de documentação do patrimônio arquitetônico com o uso de tecnologias digitais, Salvador, 2010. Anais. Salvador: ARQDOC, 2010

MACHADO, A. L. C. **Iluminação em museus e galerias: Estudo de casos**. Lisboa, Portugal: Universidade de Lisboa, 2022.

MEDEIROS, J. S. **Mapeamento de domínios: uma reflexão sobre a construção de modelos conceituais**. Organização da informação: textos didáticos, p. 55-64. Porto Alegre, 2020.

MESSIAS, D. **Iluminação: Subjetividade e funcionalidade aplicadas a projeto de igreja**. Barra do Bugres, Mato Grosso: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2017.

MIER, RITA ; SCARAZZATO, P. S. . **Iluminação artificial em museus: o diálogo da luz com os espaços preambulares e expositivos**. 2014. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).

MORAES, M. C. **Acessibilidade no Brasil: Análise da NBR 9050**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

MOREIRA, L. P. C. **Utilização de laser scanning para desenvolvimento de um referencial de manutenção em ambiente BIM**. Porto, Portugal: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2023.

MURPHY, M.; MCGOVERN, E.; PAVIA, S. Parametric Vector Modelling of Laser and Image Surveys of 17th Century Classical Architecture in Dublin. In: INTERNATIONAL

SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, ARCHAEOLOGY AND CULTURAL HERITAGE - VAST2007, 8., 2007, Brighton. **Proceedings...** Brighton: Eurographics, 2007.

NETO, C. R. J. **Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário**. Disponível em: <<https://hpi.org/pt/heritage/details/958#:~:text=Em%201761%2C%20o%20capit%C3%A3o%20E2%80%90mor,nave%20central%20da%20atual%20igreja.>>.

NUNES, G. H.; LEÃO, M. **Estudo comparativo de ferramentas de projetos entre o CAD tradicional e a modelagem BIM**. Revista de Engenharia Civil, p. 15, 2018.

OLIVEIRA, J. D. **Novos usos do patrimônio cultural edificado: análise da requalificação para uso cultural do mercado público municipal de Jaguarão/RS**. p. 45, 2017.

OLIVEIRA, S. E. **Projeto Luminotécnico de uma galeria com quatro salas comerciais**. Campina Grande, Paraíba: Universidade Federal de Campina Grande, 2018.

OLIVEIRA, T. D.; MUSSI, A. Q.; ENGERROFF, F. Z. **A preservação do patrimônio arquitetônico e suas relações com o planejamento e desenvolvimento urbano**. Revista Missioneira, p. 12, 2020.

PADILHA, R. C; CAFÉ, L. M. A. **Organização de acervo fotográfico histórico: proposta de descrição**. Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 5, n.1, p. 90-111, Ribeirão Preto, São Paulo, 2014.

PADILHA, Renata Cardozo. **Documentação Museológica e Gestão de Acervo**. Coleção Estudos Museológicos, v. 2, p. 71. Florianópolis, 2014.

PALHARES, M. C; SILVA, A. B; OLIVEIRA, F. M. **Proposta de Catalogação para acervo de indumentárias do Museu da Imigração de São Paulo**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, v. 15, n. 3, p. 94-123, 2019.

PEREIRA, A. SIMONETTO, E. O. Indústria 4.0: Conceitos e perspectivas para o Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, p. 1–9, 2018.

PEREIRA, T. C. **Projetos Arquitetônicos de exposições de artes visuais contemporâneas: estudo de caso em unidades do SESC São Paulo**. Guarulhos, São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2021.

RODRIGUES, R. L.; AGOSTINHO, C. J. **Documentação digital do patrimônio arquitetônico: a igreja Nossa Senhora Mãe dos Homens - Coqueiro Seco/AL**. Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 26-41, 2020. DOI: 10.11606/gtp.v15i1.152125. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/152125>.

RUBENS, T. et al. **Digitization of historical heritage: Nossa Senhora do Rosário Church Aracati-CE**. Journal of Building Pathology and Rehabilitation, 2023.

RUBENS, T. et al. **Digitalization based on high-resolution scanning and HBIM tools for damage assessment of the José de Alencar house**. Journal of Building Pathology and Rehabilitation, p. 16, 2023b.

SCHWABE, C. G. et al. **Acessibilidade de Cadeirantes - Museu da Água de Blumenau/SC**. Revista Maiêutica, p. 9, 2017.

SILVA, T. E. **A catalogação no museu histórico e artístico do Maranhão: Tratamento do acervo e contribuição para a recuperação informacional na cidade de São Luís-MA**. São Luís, Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, p. 61, 2022.

SILVA, G. **Descomplicando a iluminação**. Brasil, 2020.

SILVA, A. P. **Entre conceitos de documentação museológica e arte contemporânea: análise do Donato como sistema de catalogação do acervo do Museu Nacional do Conjunto Cultural (2011-2013)**. Universidade de Brasília, 2013, 218 p.

SILVA, G. L. da; GROETELAARS, N. J. **Reconstrução digital do patrimônio arquitetônico para ambientes virtuais interativos 3D: estudo de métodos para modelagem geométrica de edificações existentes**. Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 16, n. 3, 2021. DOI: 10.11606/gtp.v16i3.172369. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/172369>.

SIMPLÍCIO, R. DE F. **Projeto Luminotécnico de Uma Academia de Ginástica**. Campina Grande, Paraíba: Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

SOUZA, L. M. DE. **Elaboração de orientações para o desenvolvimento de projetos abordando o BIM e suas dimensões 3D, 4D e 5D**. Curitiba, PR: Centro Universitário Curitiba – UNICURITIBA , 2021.

TOLENTINO, M. M. A. **A utilização do HBIM na documentação, na gestão e na preservação do Patrimônio Arquitetônico**. Salvador, Bahia: Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, 2018.

VIEIRA, G. L. **O museu como lugar de memória: o conceito em uma perspectiva histórica**. Mosaico, v. 8, n. 12, p. 140-162, 2017.

VIEIRA, M. et al. Updating the documentation of a historic building: a case study of the José de Alencar theatre. **Journal of Building Pathology and Rehabilitation**, p. 14, 2023.

VOLPATO, L. N. **Tecnologias digitais na preservação do patrimônio cultural edificado do imigrante italiano**. Criciúma, Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2020.

YASSUDA, S. N. **Documentação museológica: uma reflexão sobre o tratamento descritivo do objeto no Museu Paulista**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, São Paulo.









ZURITA, P. **Iluminação como ferramenta de comunicação dos museus**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2014.







APÊNDICE A – LISTAGEM DO ACERVO HISTÓRICO

SALÃO 1

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	IMAGEM
IA001	Varandas de madeira da igreja do Rosário	02	
IA002	Quadros de oração em latim da igreja do Bonfim	03	
IA003	Castiçais de metal das igrejas: Rosário, Matriz, Prazeres e Bonfim	19	
IA004	Arca da madeira com cinco gavetas	01	
IA005	Ostensório-metal: Igreja Matriz	01	
IA006	Imagem anjo em gesso: Igreja dos Prazeres	04	
IA007	Sombrinha do santíssimo	01	

IA008	Sacrário de madeira: Igreja dos prazeres	01	
IA009	Ânforas de metal para colocar flores: Igrejas dos Prazeres e Bonfim	24	
IA010	Quadros da Via Sacra em desenhos: Jesus é crucificado Jesus é sepultado	02	
IA011	Púlpito com escada e esculturas de santos em madeira: Igreja dos Prazeres	01	
IA012	Varanda em madeira estilo barroco	01	
IA013	Ornamentos das antigas janelas da igreja matriz	03	







IA014	Quadros da via sacra: Igrejas do Bonfim e Matriz	06	
IA015	Crucifixos de madeira e metal: Igrejas do Bonfim, Nicho e Matriz	13	 
IA016	Cúpula em madeira	01	
IA017	Quadros de oração em latim: Igreja do Bonfim	06	
IA018	Navetas de metal: Igrejas Matriz, Prazeres e Bonfim	07	
IA019	Caldeira de água benta	01	
IA020	Sinetas de metal: Igrejas Matriz, Rosário, Prazeres e Bonfim	05	



IA021	Colher das navetas	01	
IA022	Turíbulo de metal	04	
IA023	Resplendor	01	
IA024	Antiga pedra lápide da cova do médico inglês	01	
IA025	Quadro via sacra – Papel, vidro e madeira: Jesus consola as filhas de jerusalém	01	
IA026	Órgão do século XIX em madeira e metal: Igreja Matriz	01	

IA027	Ambão – Licionário em latim da igreja dos prazeres	01	
IA028	Quadro via sacra em papel, vidro e madeira – Jesus carregando a cruz: Igreja Matriz	01	
IA029	Castiçais de madeira e suportes para velas: Igreja Matriz	15	
IA030	Quadro São João Batista em papel, vidro e madeira: Igreja Matriz	01	
IA031	Castiçais antigos	13	
IA032	Quadro de são Pedro em papel, madeira e vidro: Igreja Matriz	01	
IA033	Antigas ambulas, cálices de metal, bandejas de metal, maleta do padre usada em missa, patena metal, palas	25	

			
IA034	Imagem do século XIX de anjo orando feita em gesso	01	
IA035	Quadro de São Geraldo Majela em tela e madeira: Igreja dos Prazeres (Waldemar Garcia – Crato/CE)	01	
IA036	Estandarte de São Geraldo Majela	01	
IA037	Varanda da Igreja Matriz	01	
IA038	Antiga urna de madeira para ofertas	01	



IA039	Bancos grandes de madeira: Igreja Matriz	03	
IA040	Pedras Dara do século XIX: Igreja Matriz, Prazeres, Bonfim e Rosário	07	
IA041	Missal romano e outros livros litúrgicos de oração: Igreja Matriz e Bonfim	09	
IA042	Porta Bíblia madeira	01	
IA043	Porta Bíblia de bronze	01	
IA044	Selos 300 anos da Igreja Matriz	04	
IA045	Réplica da Igreja Matriz	01	






IA046	Antigo poste de luz em ferro	02	
IA047	Confessionário em madeira usado em 1960	01	
IA048	Cadeira de madeira	02	
IA049	Genuflexório	02	
IA050	Confessionário fechado em madeira e tela de nylon: Século XIX, Igreja dos Prazeres	01	
IA051	Confessionário de madeira	01	




IA052	Mesa grande de madeira	01	
IA053	São Judas Tadeu: Igreja do Bonfim	01	






SALÃO 2






CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	IMAGEM
IA054	Varanda em madeira com onze chaves e um chaveiro: Igreja dos Prazeres	02	
IA055	Oratório do século XX Imagem de Bom Pastor em madeira Imagem de São Paulo em madeira	03	
IA056	Oratório em madeira e vidro Imagem de São Geraldo Majela em gesso	02	

IA057	Cadeira com almofada e genuflexório com siglas A.D.S	01	
IA058	Cadeira genuflexório com almofada e identificação	01	
IA059	Oratório em madeira e vidro (Pertenceu ao padre José Sales)	01	
IA060	Imagens de gesso: Nossa Senhora Rosa Mística Menino Jesus de Praga São Pedro Sagrado coração de Maria	04	
IA061	Jarros para flores	09	
IA062	Sacola para coletas de ofertório, peças de ilustre metal, microfones.	07	

IA063	Imagens de gesso e madeira	20	
IA064	Quadros ex-votos: Santa Luzia Nossa Senhora do Rosário Nossa Senhora das Dores Nossa Senhora de Fátima	04	
IA065	Esculturas de promessas	14	
IA066	Galeria de quadros: Padres e Bispos que trabalharam na Igreja Matriz de Aracati	29	
IA067	Andor do senhor dos passos	01	

IA068	Andor de nossa senhora das dores	01	
IA069	Andor do senhor morto	01	
IA070	Cruz grande de madeira utilizada na semana santa	01	
IA071	Imagem de Nossa Senhora do Rosário nordestina em madeira de cajueiro	01	
IA072	Cabide de madeira	01	
IA073	Porta velas e crucifixo processional em madeira e metal	03	

IA074	Púlpito de madeira: Igreja do Bonfim	01	
IA075	Confessionário fechado em madeira com genuflexório	01	
IA076	Confessionário aberto em madeira	01	
IA077	Anjo orante de gesso: Igreja Matriz	01	
IA078	Relógio acorda-1930 do século XX: Igreja Matriz	01	

IA079	Sudário – Tecido em linho	01	
IA080	Estandartes de Nossa Senhora das Graças e Nossa Senhora do Carmo	02	
IA081	Grande cruz de madeira: Igreja dos prazeres	01	
IA082	Antigos porta cânticos	01	
IA083	Guarda roupa de madeira 2 portas: Igreja Matriz	01	

IA084	Grade de comunhão	01	
IA085	Relógio de mesa	01	
IA086	Quadros de via sacra	10	
IA087	Estolas	01	

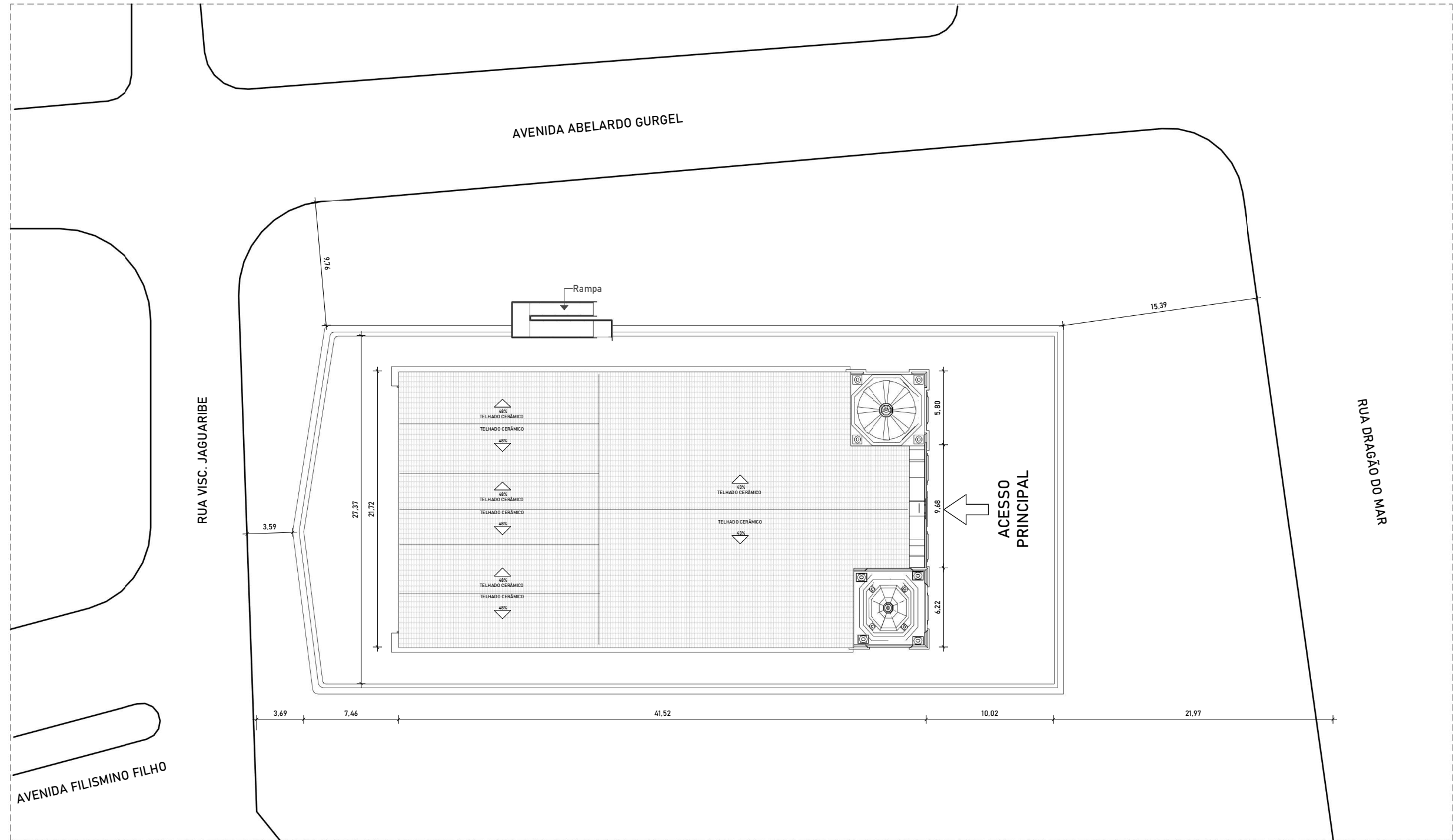
APÊNDICE B – PROJETO EXECUTIVO



1 Planta de situação
Escala: 1 : 1000

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.



1

Planta de Locação e Coberta

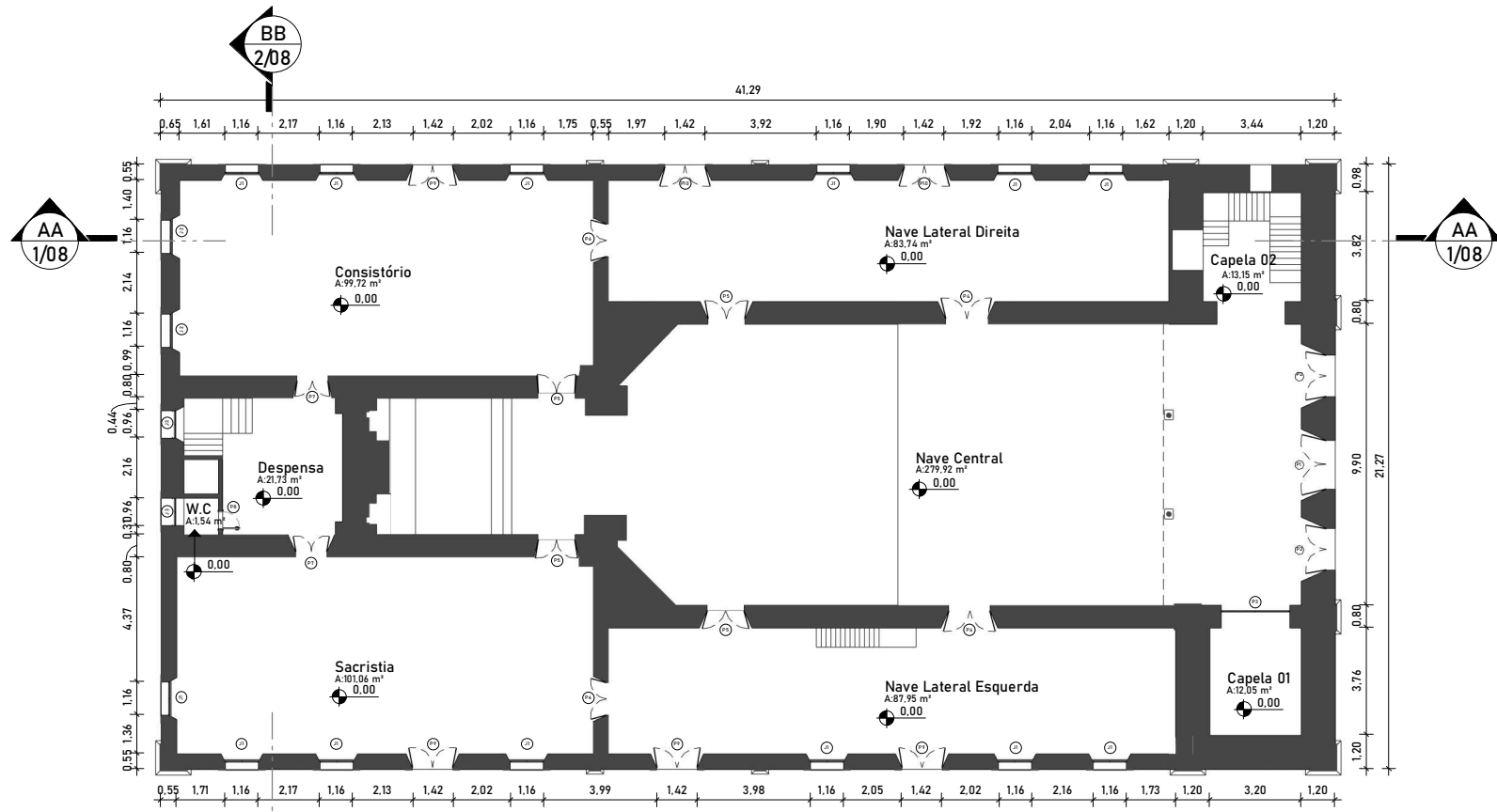
Escala: 1 : 350



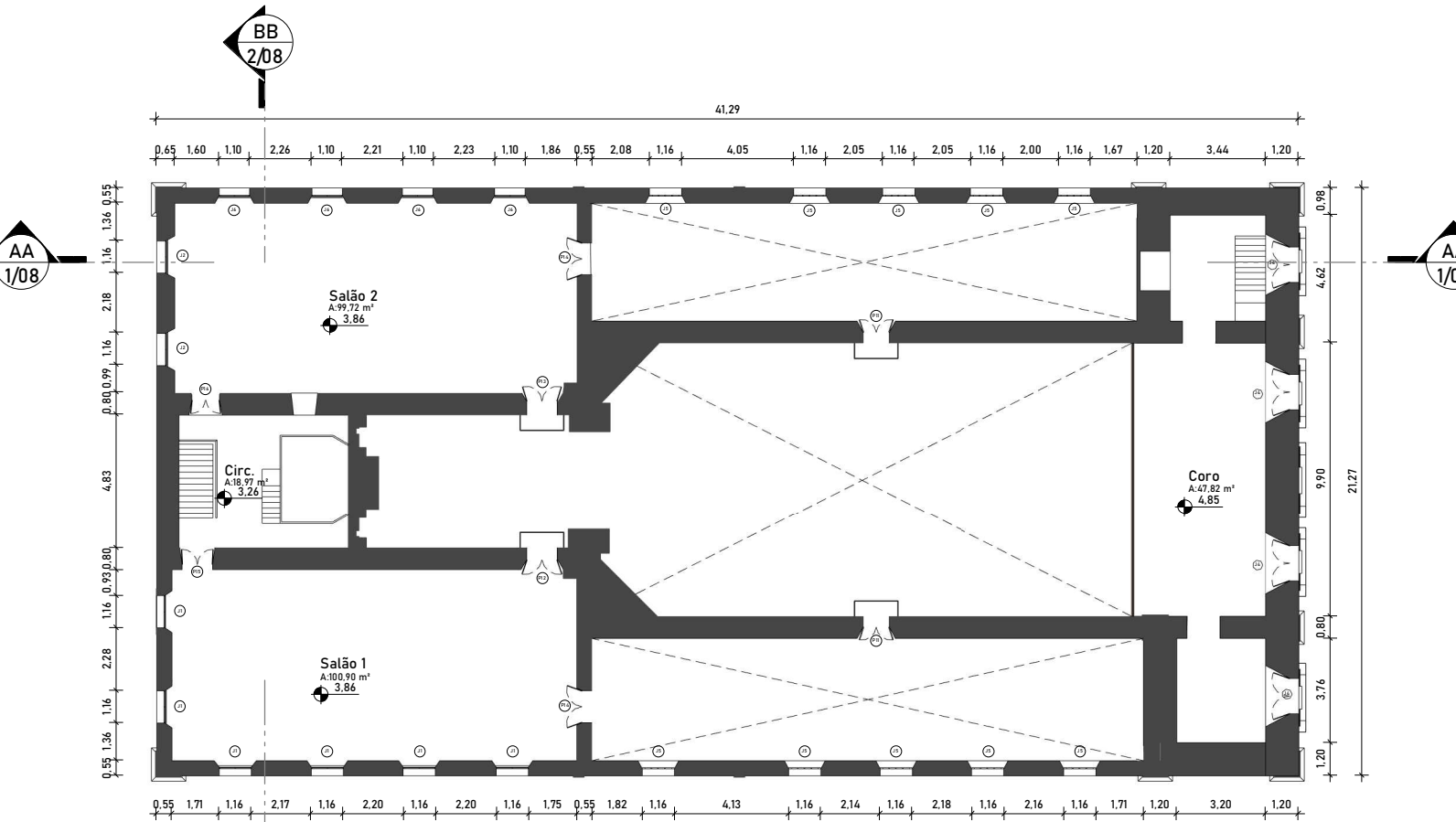
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
02/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



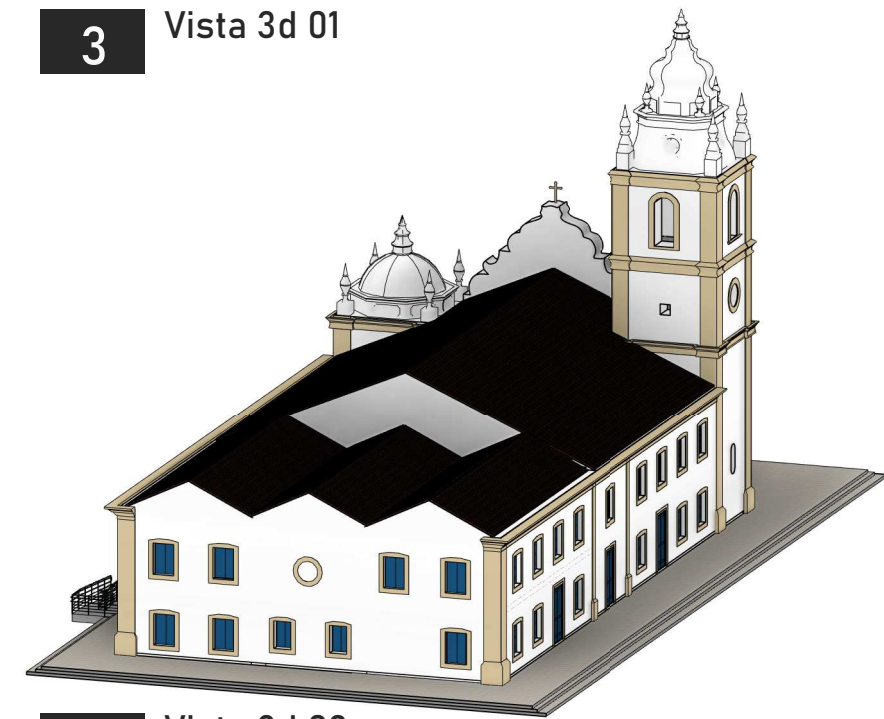
1 Pavimento Térreo - Existente
Escala: 1 : 250



2 Pavimento Superior - Existente
Escala: 1 : 250



3 Vista 3d 01



4 Vista 3d 02

QUADRO DE AMBIENTES

Nome	Nível	Área	Perímetro
Capela 01	Pav.Térreo	12,05 m ²	13,93
Capela 02	Pav.Térreo	13,15 m ²	14,52
Circ.	Pav.Superior	18,97 m ²	32,55
Consistório	Pav.Térreo	99,72 m ²	42,82
Despensa	Pav.Térreo	21,73 m ²	20,79
Nave Central	Pav.Térreo	279,92 m ²	94,73
Nave Lateral Direita	Pav.Térreo	83,74 m ²	68,10
Nave Lateral Esquerda	Pav.Térreo	87,95 m ²	48,69
Sacristia	Pav.Térreo	101,06 m ²	43,11
Sala de exposição	Pav.Superior	100,90 m ²	43,11
Salão 2	Pav.Superior	99,72 m ²	42,82
W.C	Pav.Térreo	1,54 m ²	4,96

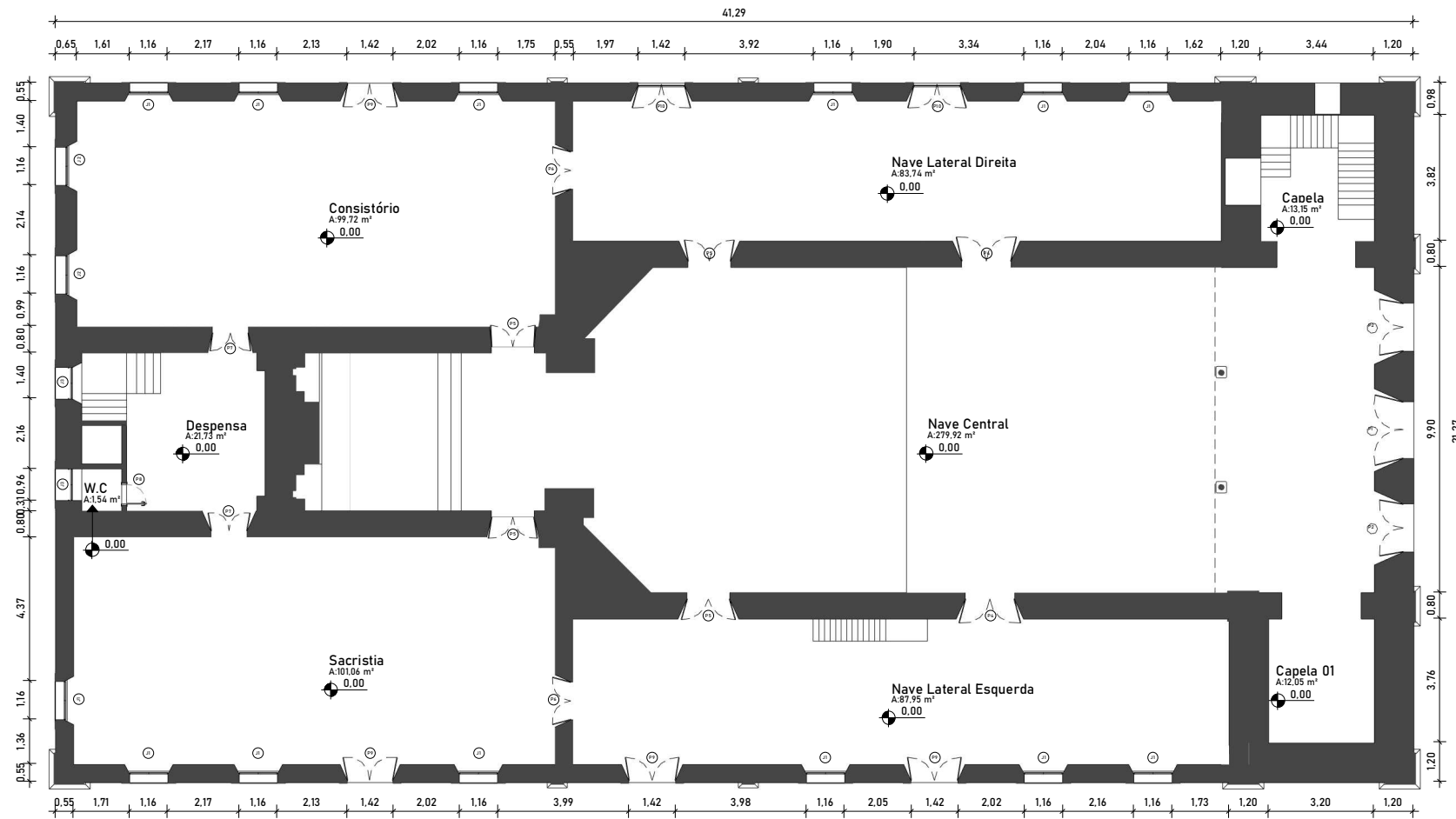


**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

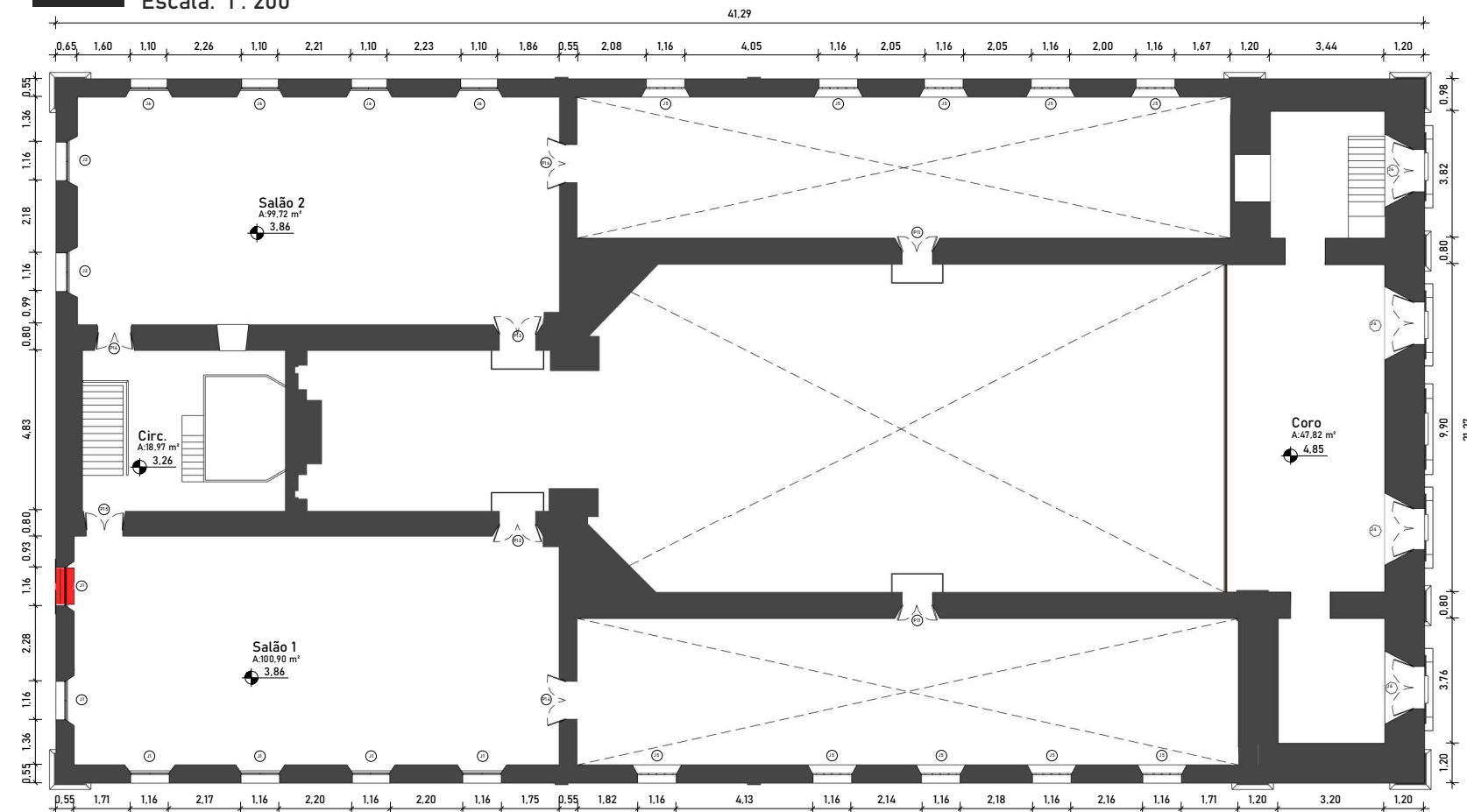
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 03/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



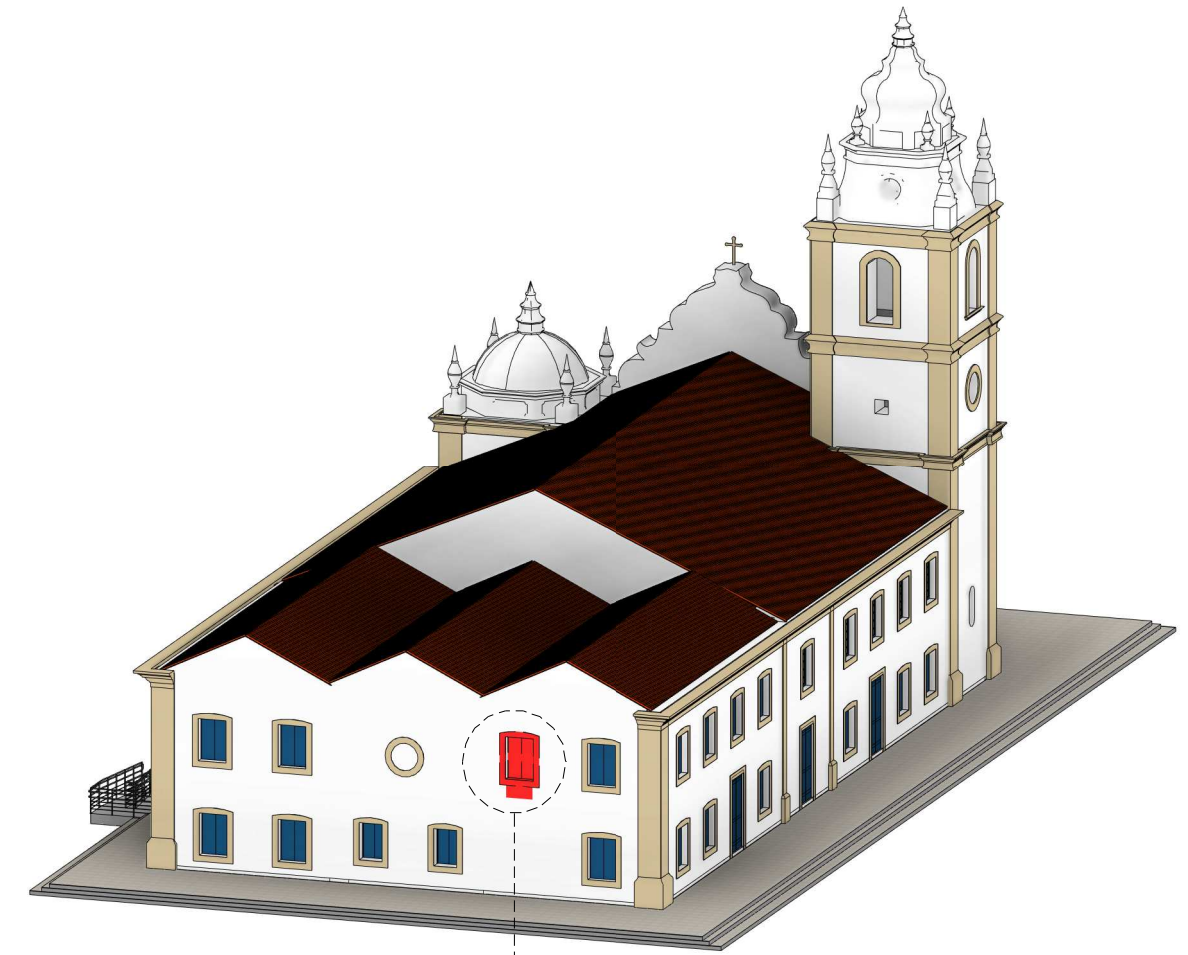
1 Pavimento Térreo - À Demolir
Escala: 1 : 200



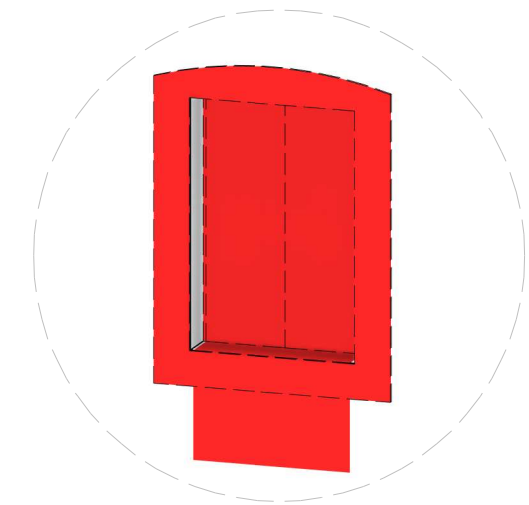
2 Pavimento Superior - À Demolir
Escala: 1 : 200

LEGENDA

	EXISTENTE
	DEMOLIR



3 Vista 3d 03



REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

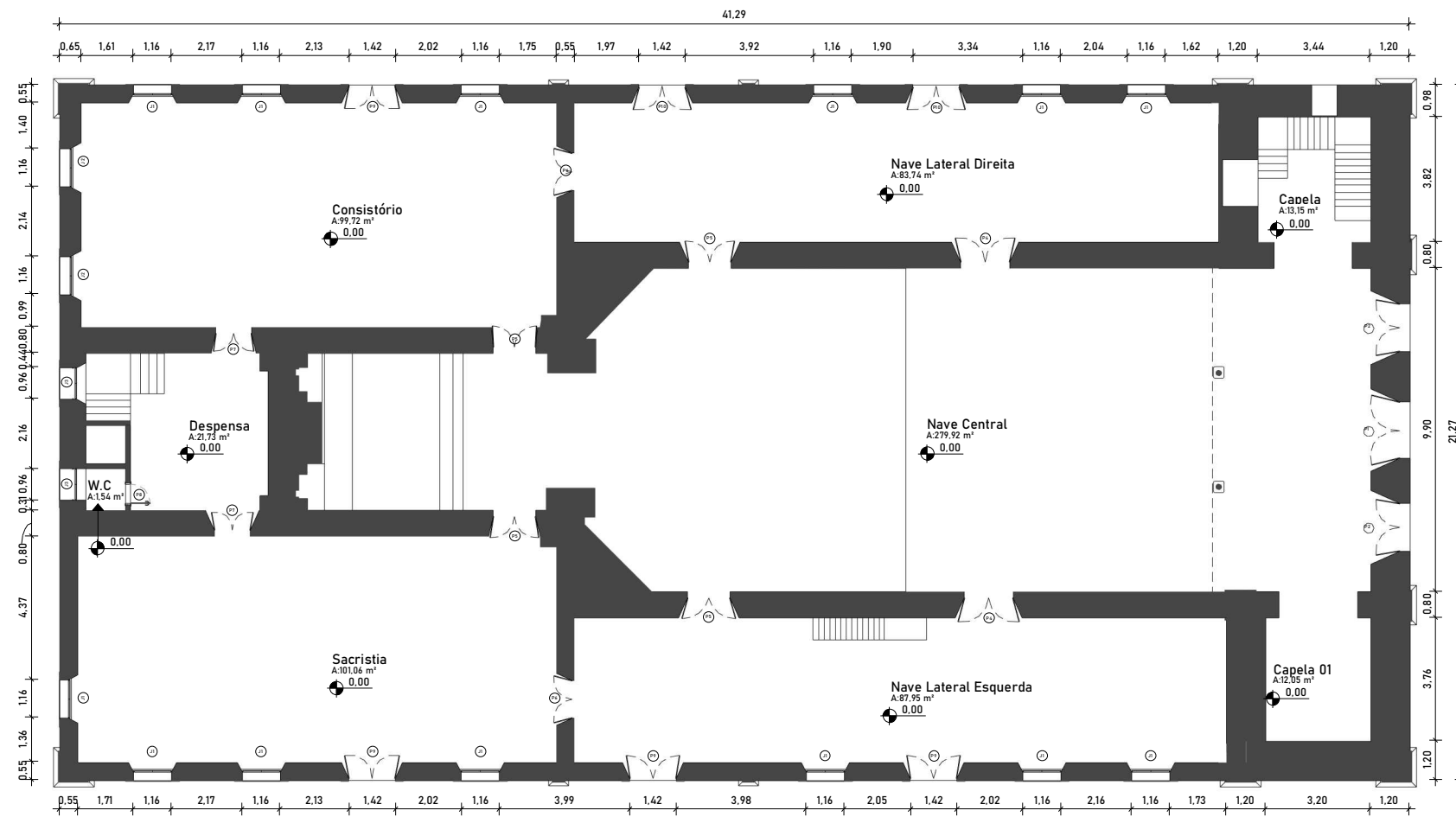


UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

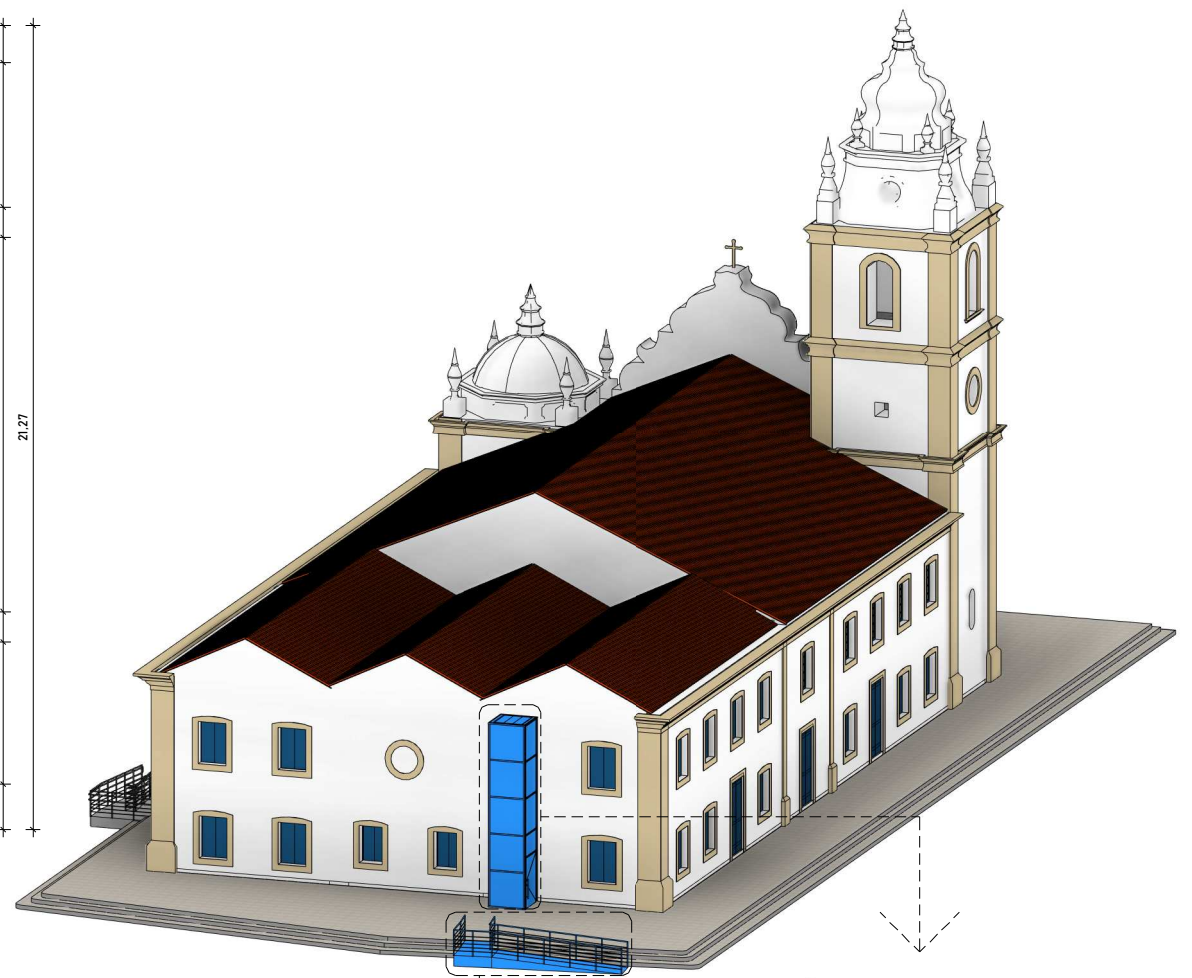
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmaro da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 04/32

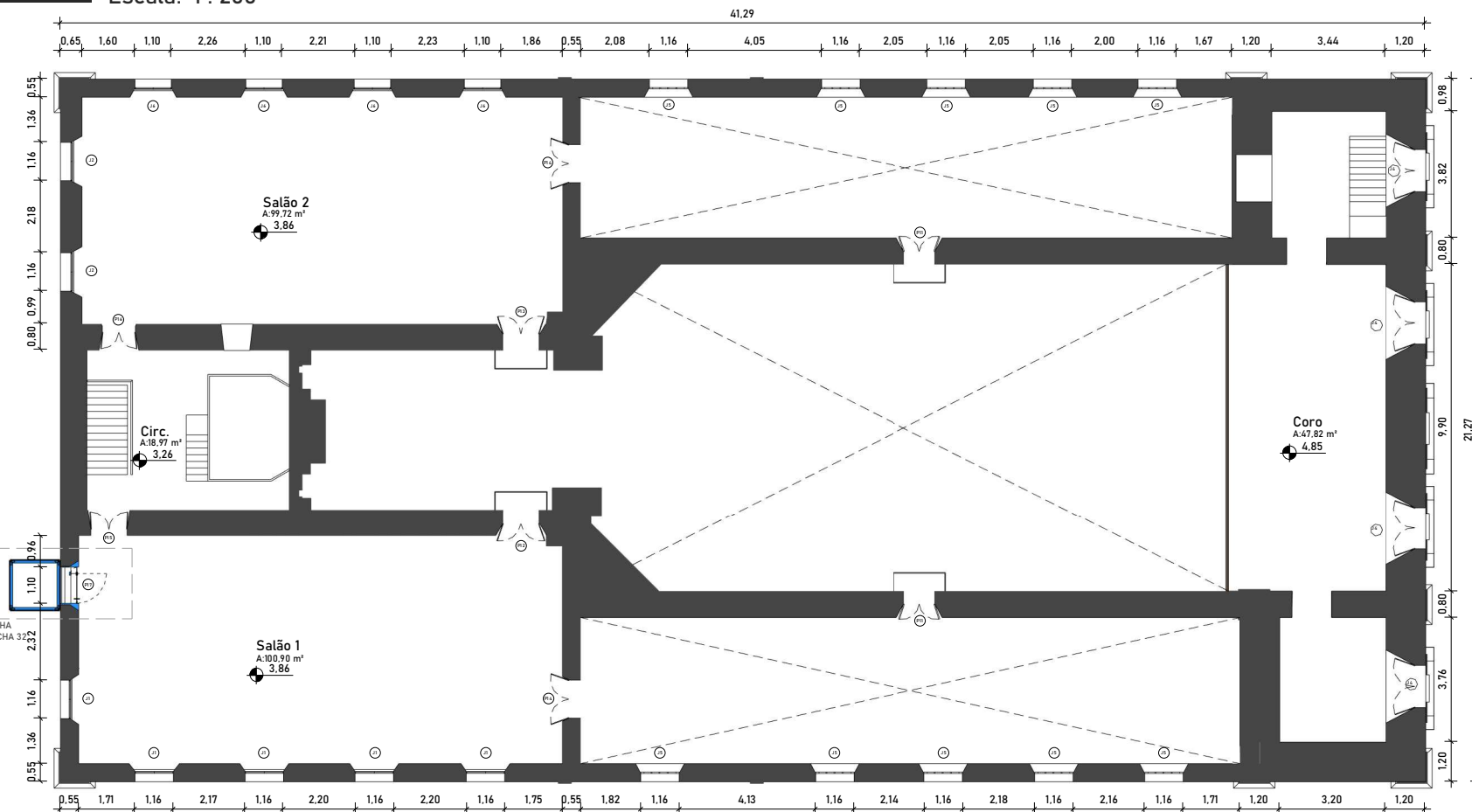
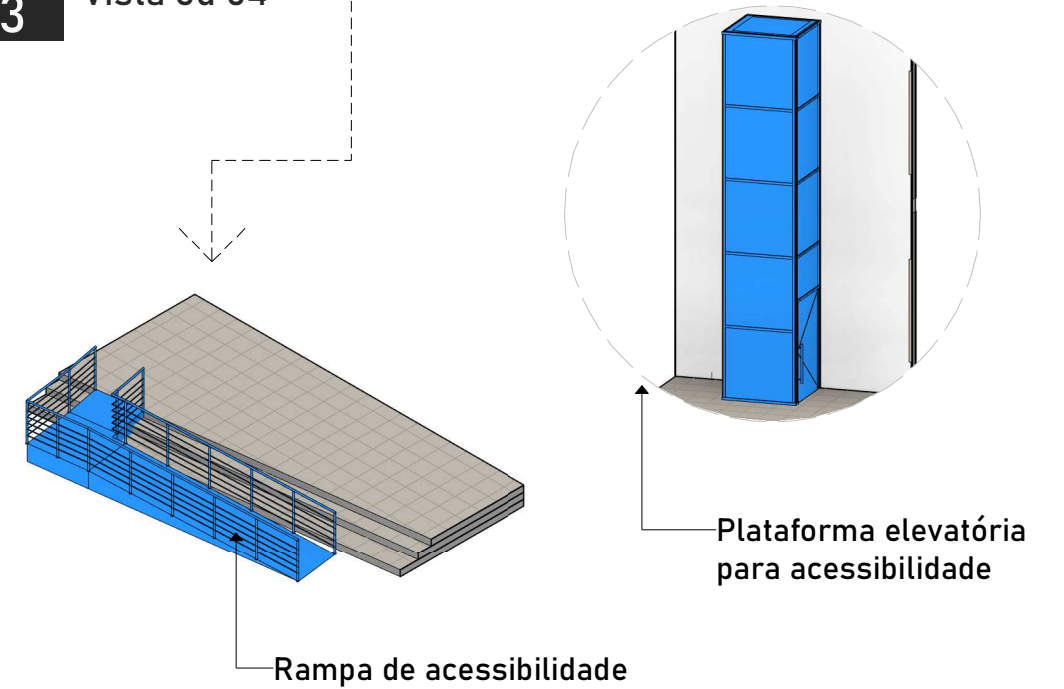
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Pavimento Térreo - À Construir
Escala: 1 : 200



3 Vista 3d 04



2 Pavimento Superior - À Construir
Escala: 1 : 200

LEGENDA

	EXISTENTE
	CONSTRUIR

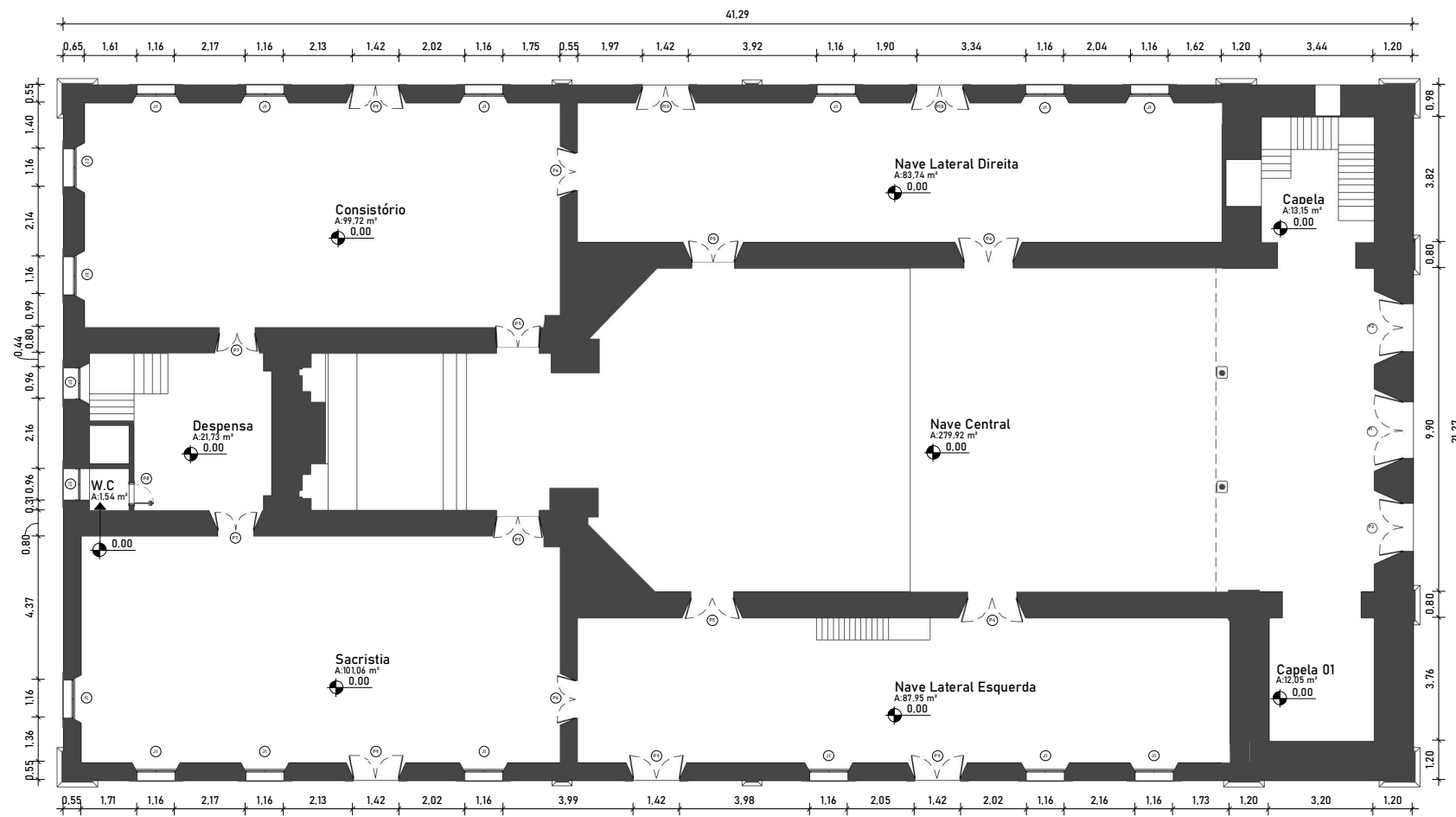
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.



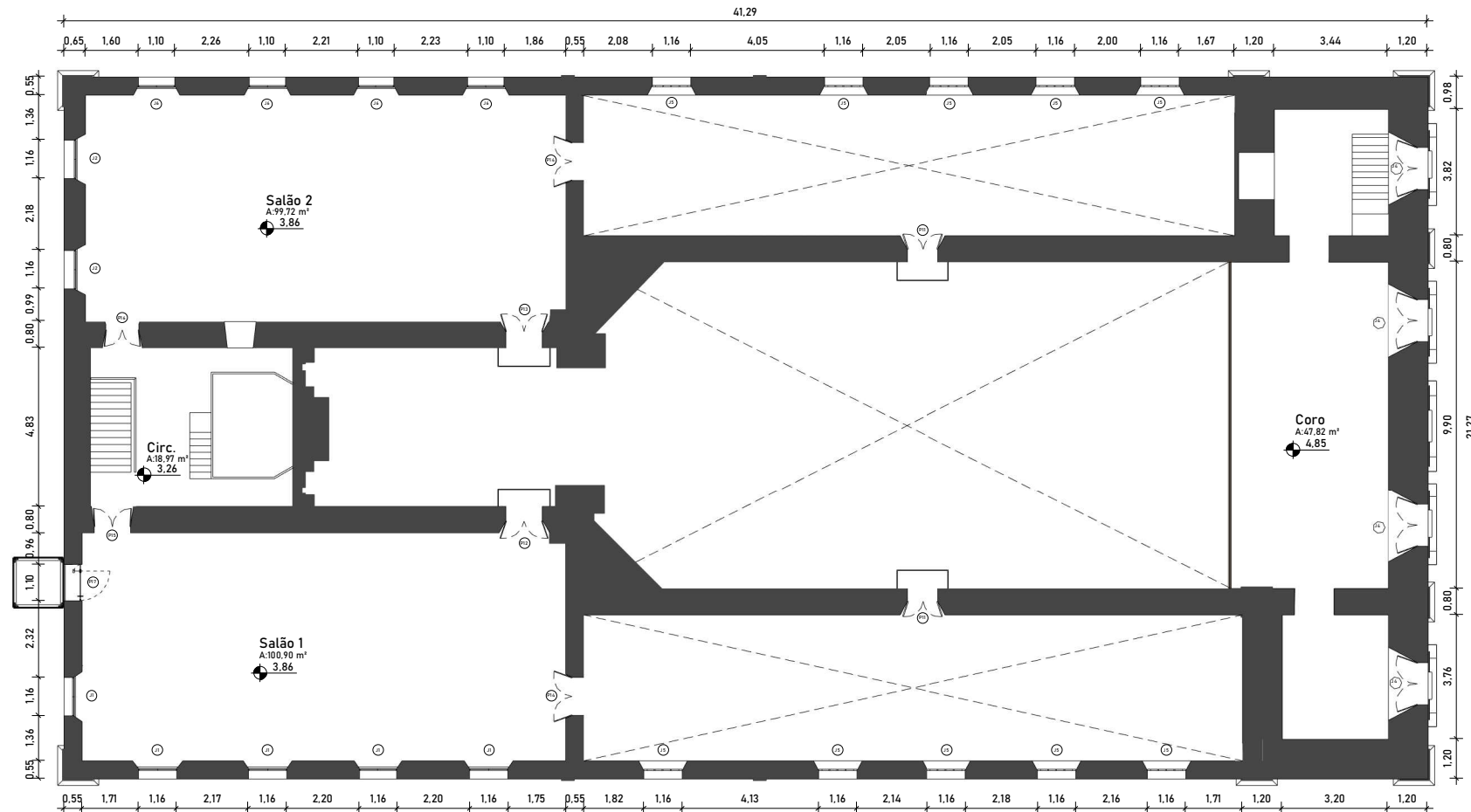
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 05/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Pavimento Térreo - Final
Escala: 1 : 200



2 Pavimento Superior - Final
Escala: 1 : 200



3 Vista 3d 05



4 Vista 3d 06



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

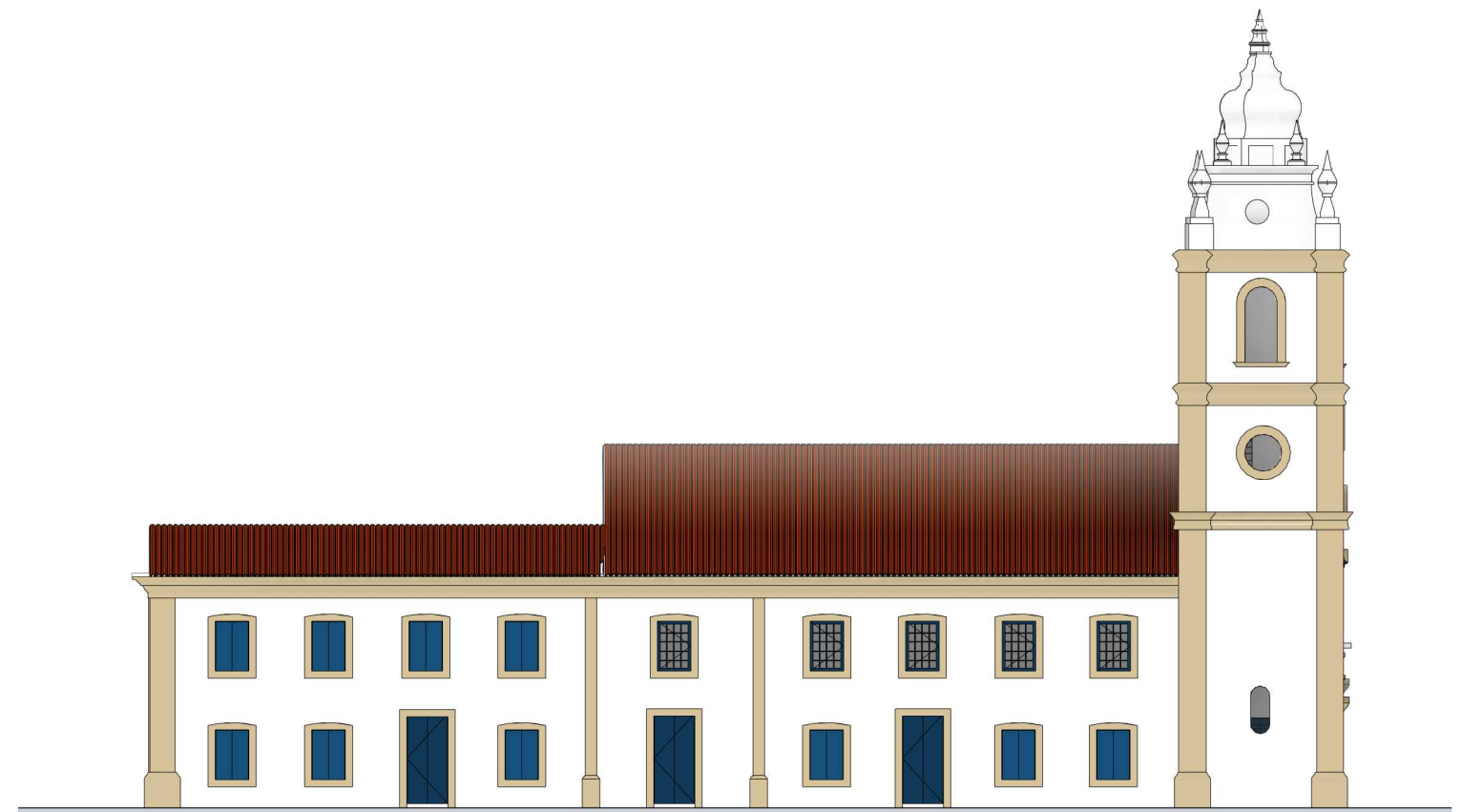
ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 06/32

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

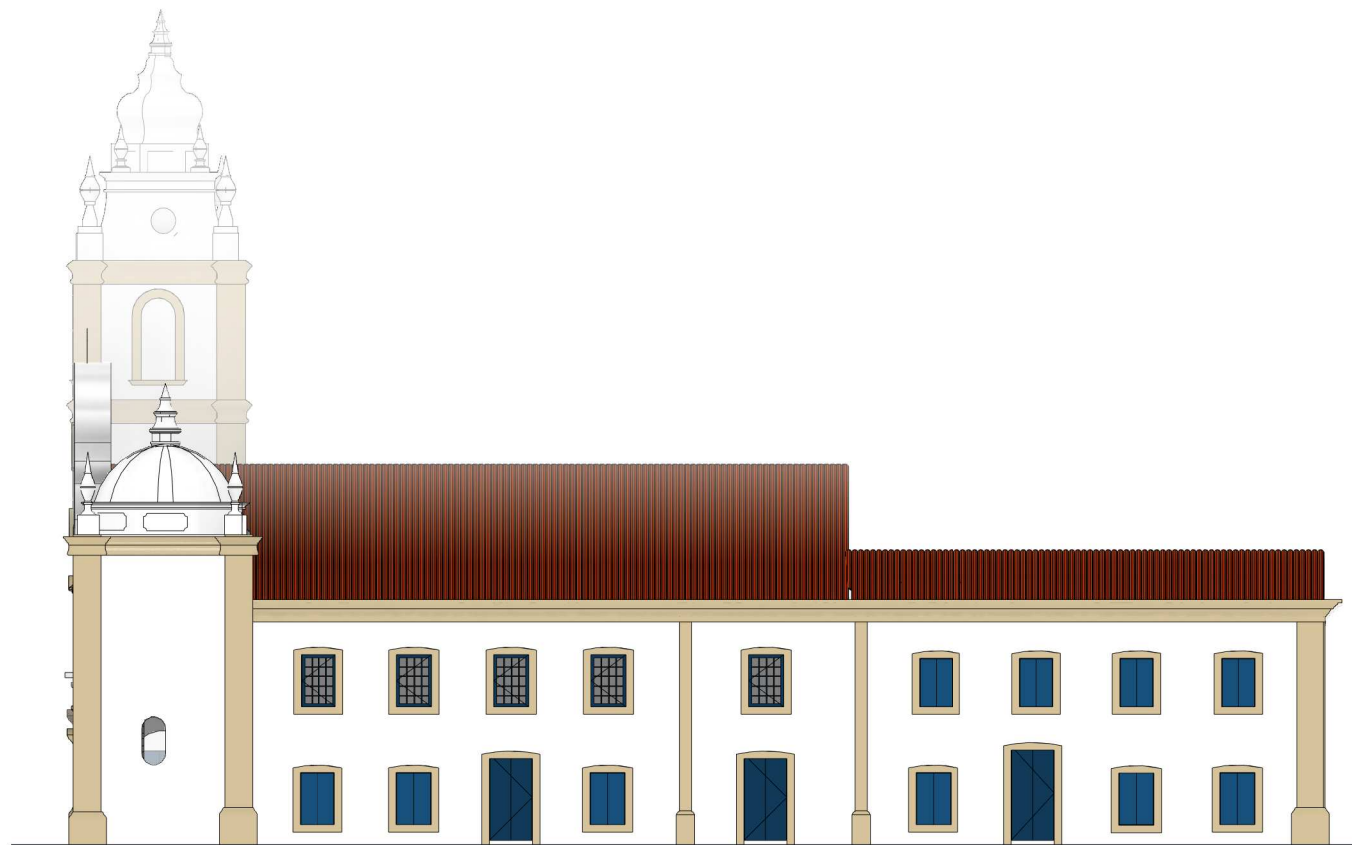
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Fachada Frontal
Escala: 1 : 250



2 Fachada Lateral Esquerda
Escala: 1 : 250



3 Fachada Lateral Direita
Escala: 1 : 250



4 Fachada Posterior
Escala: 1 : 250

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.



PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
07/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Corte Longitudinal AA
Escala: 1 : 150



2 Corte Transversal BB
Escala: 1 : 150



3 Vista Isométrica

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

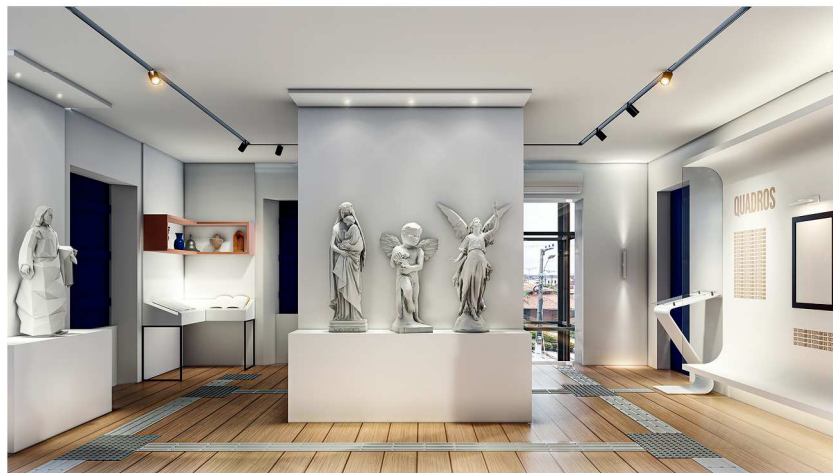
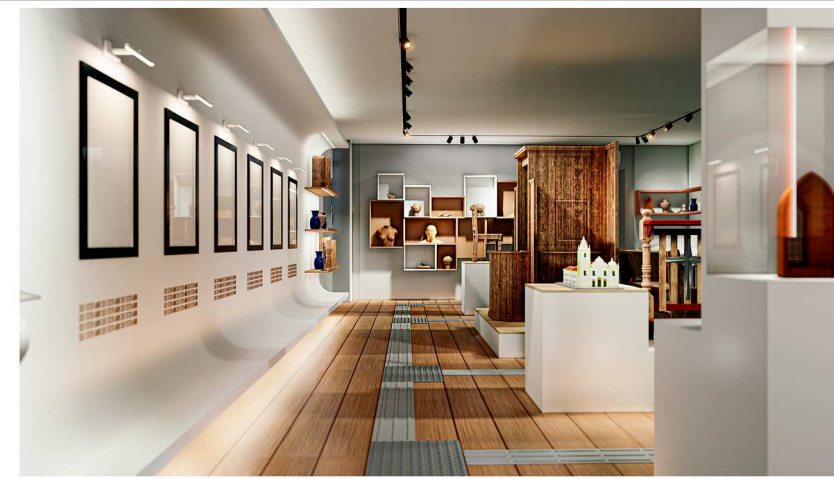
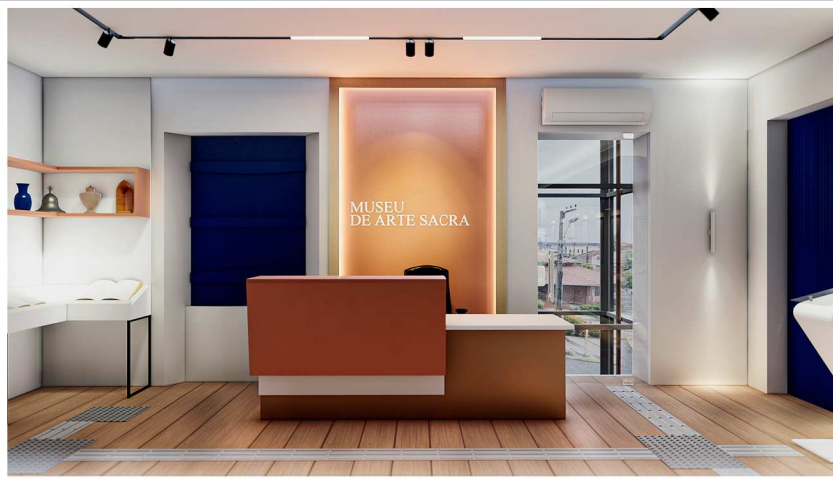


UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
08/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



QUADRO DE VISTAS

Nome da vista	Número da folha
AA	08
BB	08
Vista Isométrica	08
Imagens	09
Sala de exposição - Planta de layout	10
Sala de exposição - Planta baixa Técnica	11
Elevação 1	12
Elevação 1 - Técnica	12
Isométrica 1	12
Elevação 2	13
Elevação 2 - Técnica	13
Isométrica 2	13
Elevação 3	14
Elevação 3 - Técnica	14
Isométrica 3	14
Elevação 4	15
Elevação 4 - Técnica	15
Isométrica 4	15
Vista 3D	16
Elevação de topo	16
Elevação posterior	16
Elevação frontal	16
Elevação esquerda	16
Elevação direita	16
Elevação de topo	17
Elevação esquerda/direita	17
Elevação Posterior	17
Elevação Frontal	17
Vista 3D 01	17
Vista 3D 02	17
Elevação de topo	18
Elevação Frontal	18
Elevação esquerda	18
Elevação direita	18
Vista 3d 01	18
Vista 3d 02	18
Elevação de topo	19
Elevação direita	19
Elevação esquerda	19
Elevação frontal	19
Vista 3d 01	19
Vista 3d 02	19
Elevação de topo	20
Elevação frontal/posterior	20
Elevação lateral direita/esquerda	20
Ortogonal 3D	20
Elevação de topo	21
Elevação direita/esquerda	21
Elevação frontal/posterior	21
Ortogonal 3D	21
Detalhe do corte	22
Elevação de topo	23
Elevação direita	23
Ortogonal 3D	23
Elevação esquerda	23
Elevação de topo	24
Elevação esquerda	24
Elevação direita	24
Ortogonal 3D	24
Elevação de topo	25
Elevação frontal	25
Elevação direita	25
Elevação esquerda	25
Ortogonal 3D 01	25
Ortogonal 3D 02	25
Planta de Forro	26
Planta de Forro - Chamada de detalhe 1	26
Planta Luminotécnica	27
Planta Luminotécnica - Instalação	28
Planta Luminotécnica - Circuitos	29
Planta Luminotécnica - Focagem e Fonte	30
Detalhe - Planta Baixa	32
Elevação B	32
Elevação A	32
Isométrica A	32



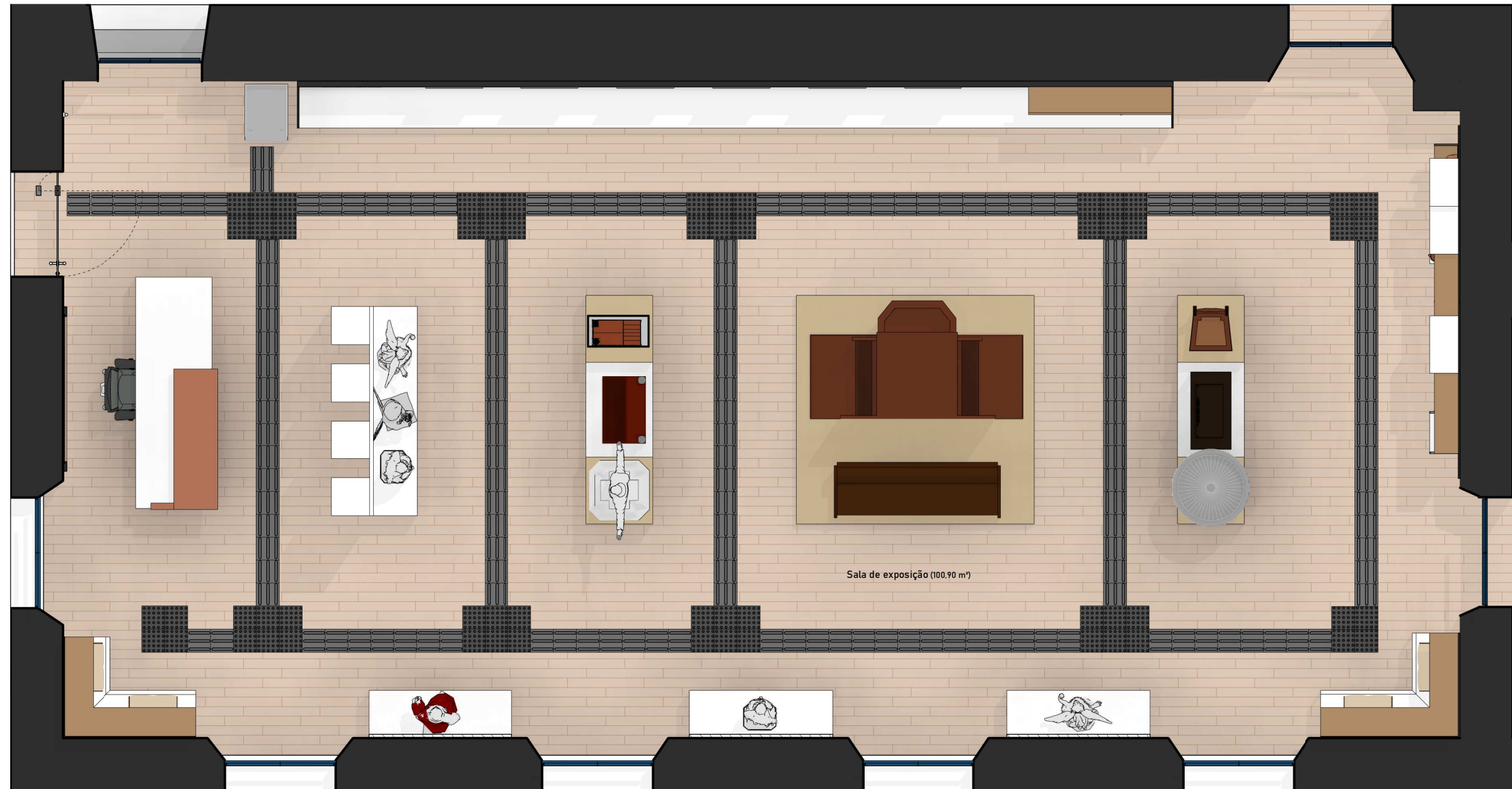
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

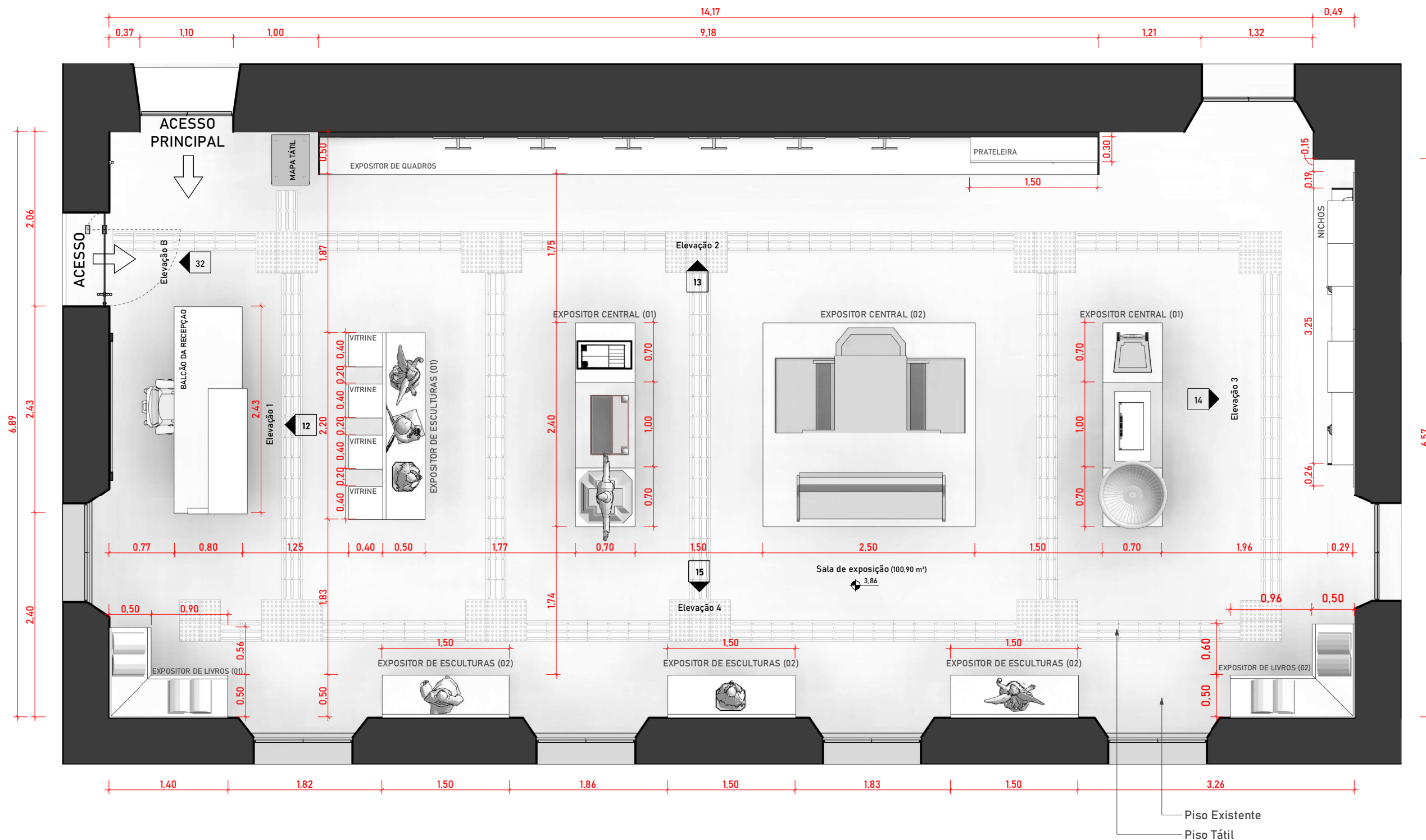
ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 09/32



1 Sala de exposição - Planta de layout
Escala: 1 : 50

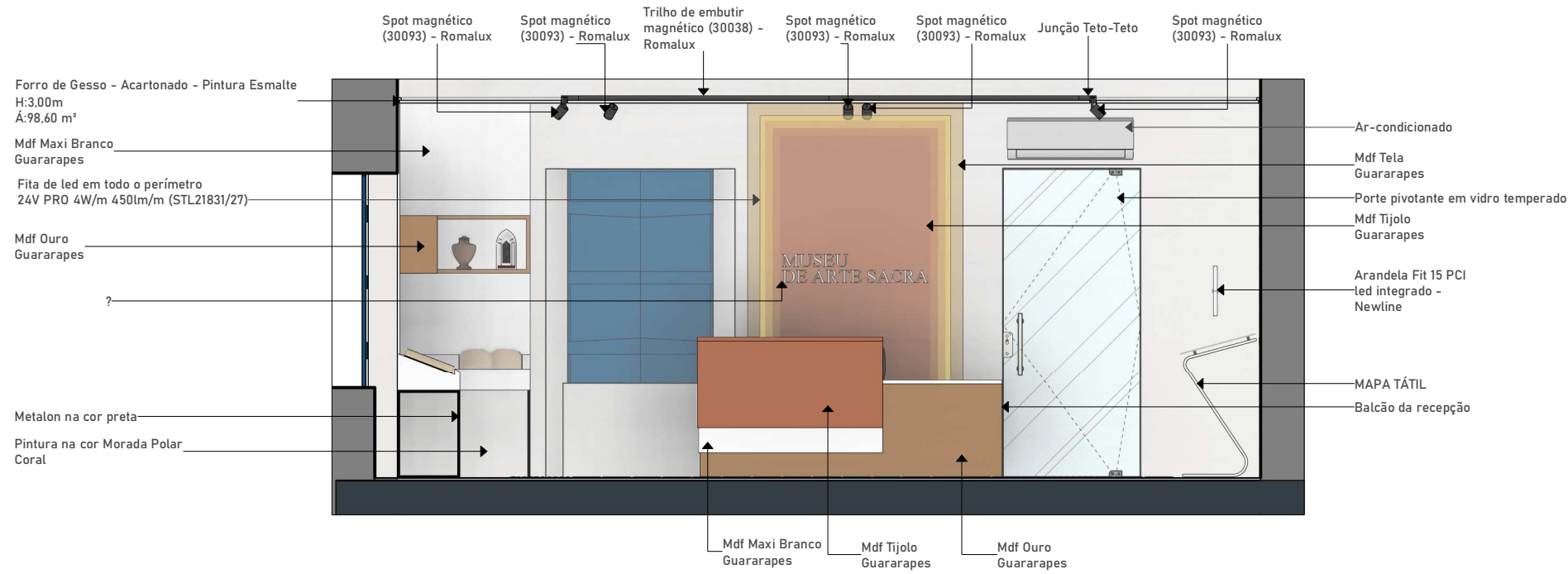
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

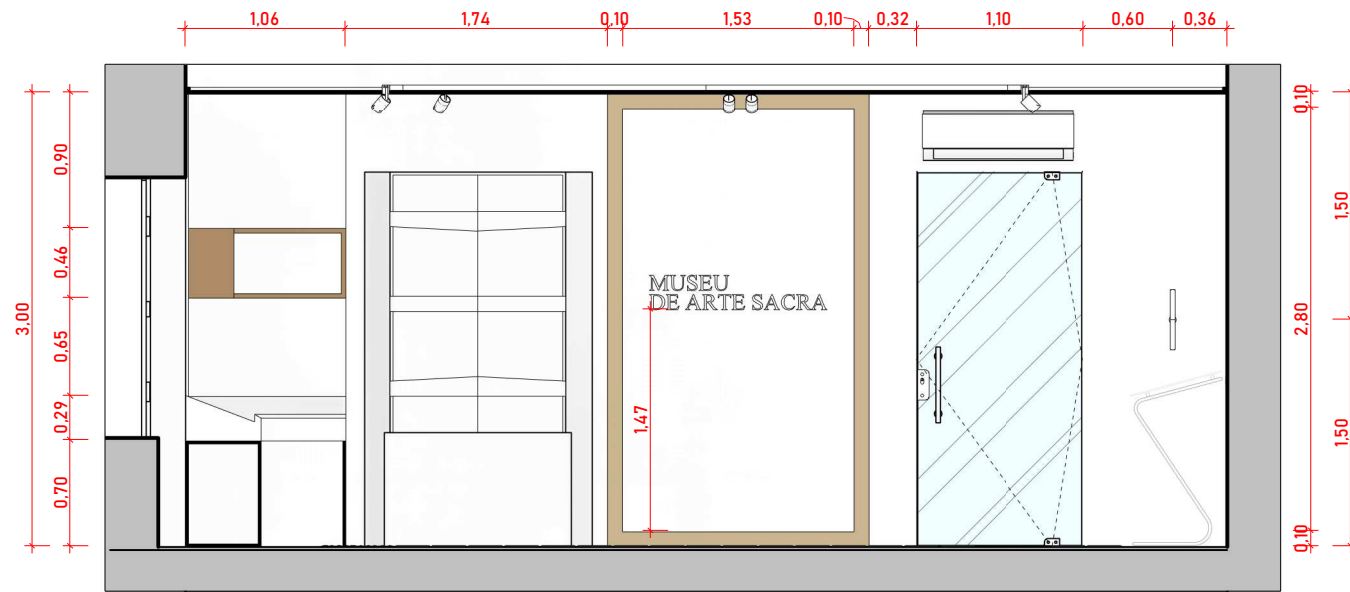
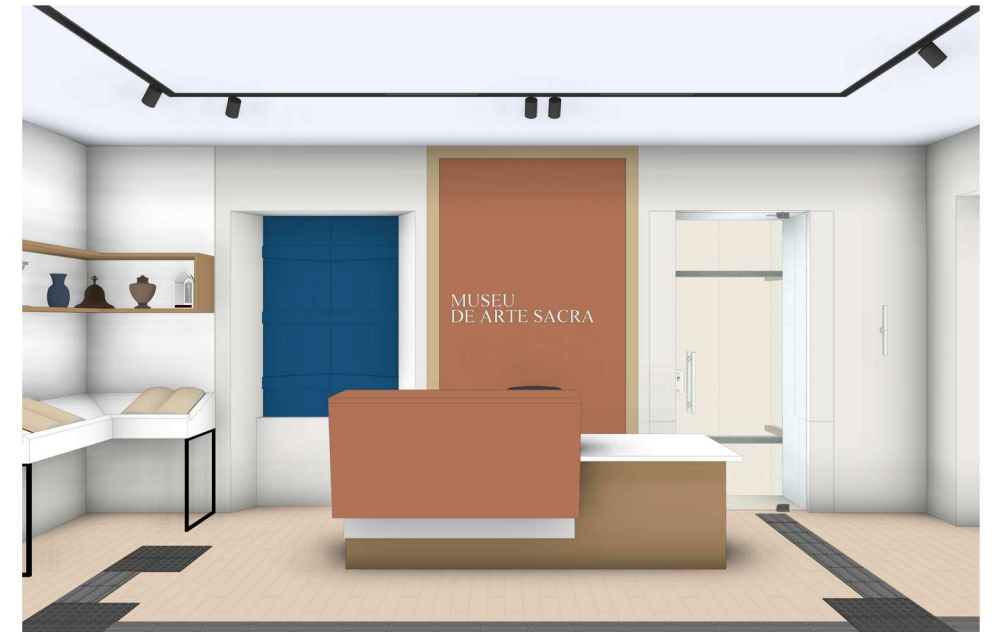


1 Sala de exposição - Planta baixa Técnica
Escala: 1 : 50

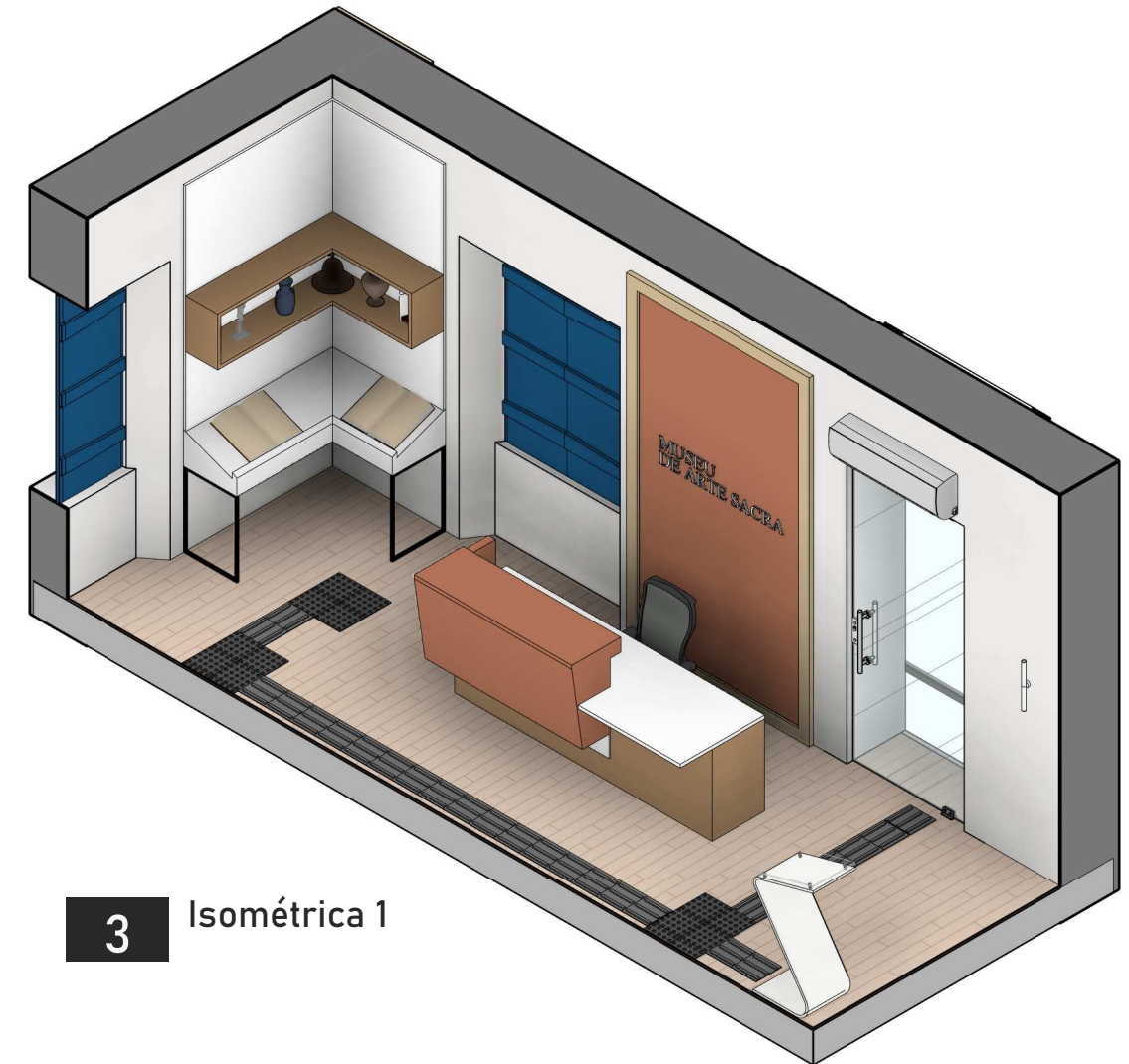
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Elevação 1
Escala: 1 : 50



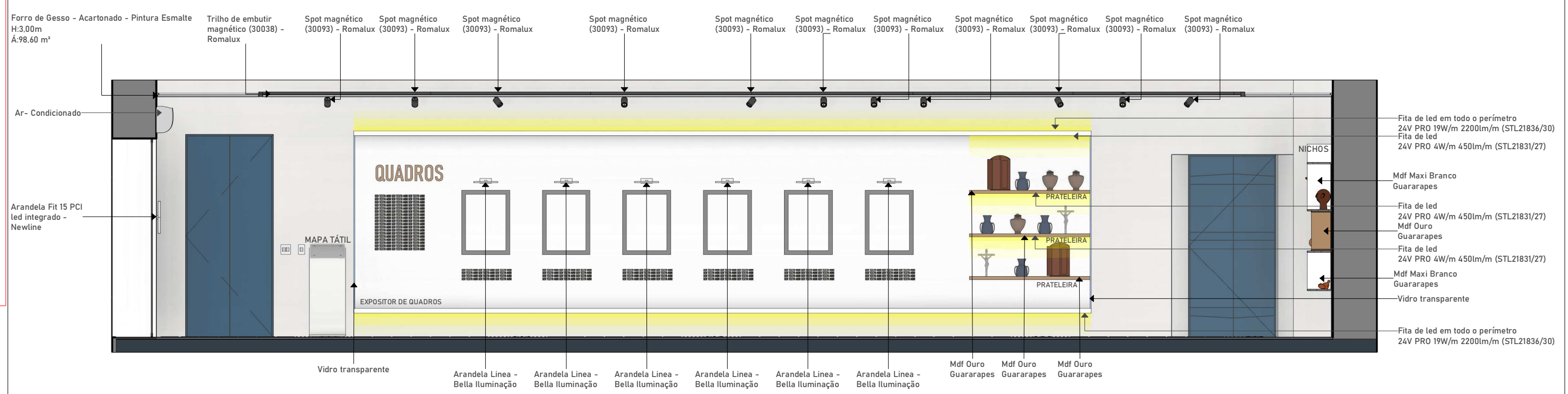
2 Elevação 1 - Técnica
Escala: 1 : 50



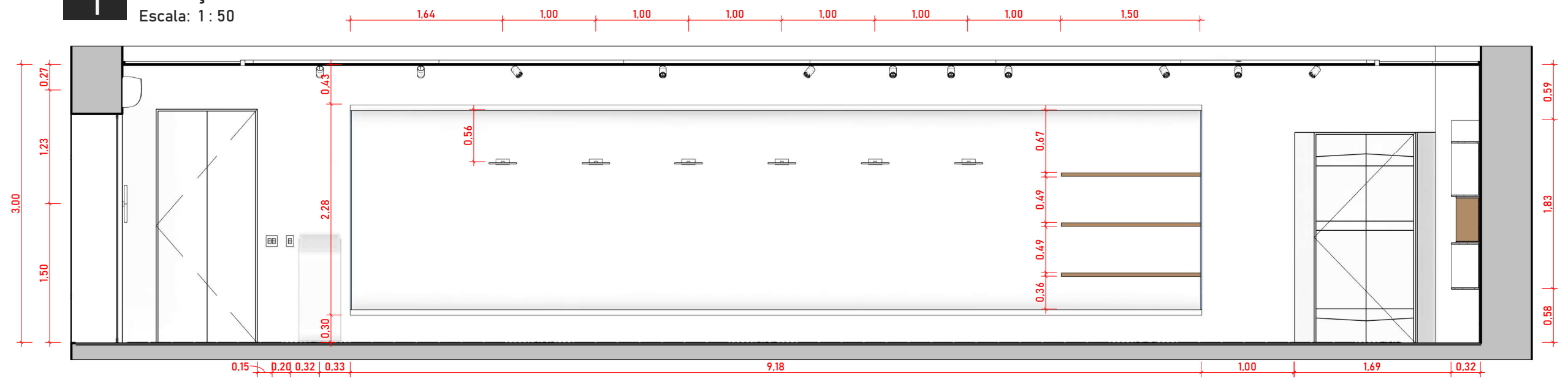
3 Isométrica 1

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

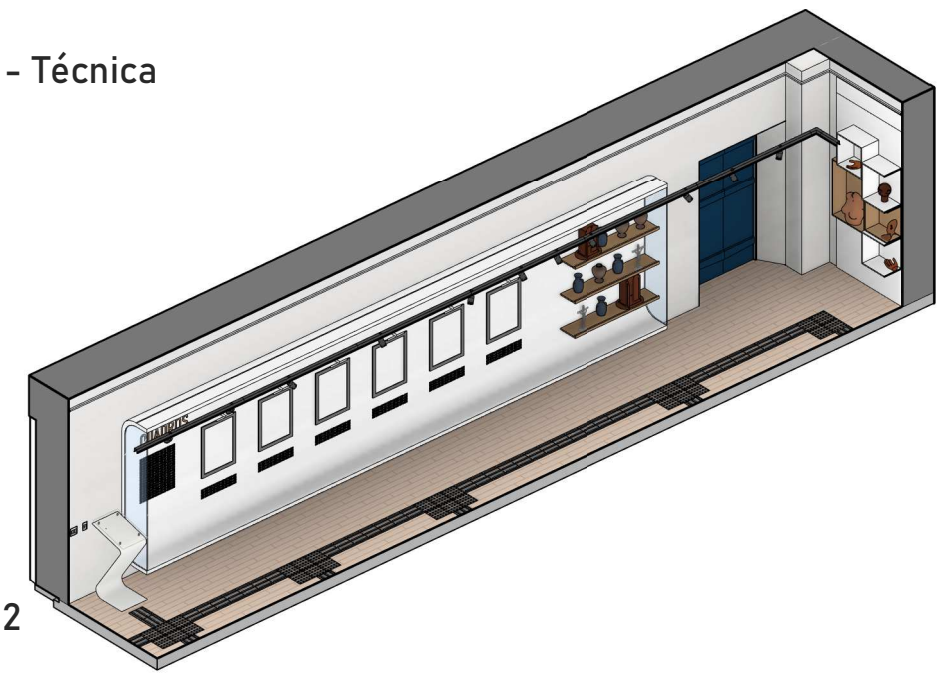
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



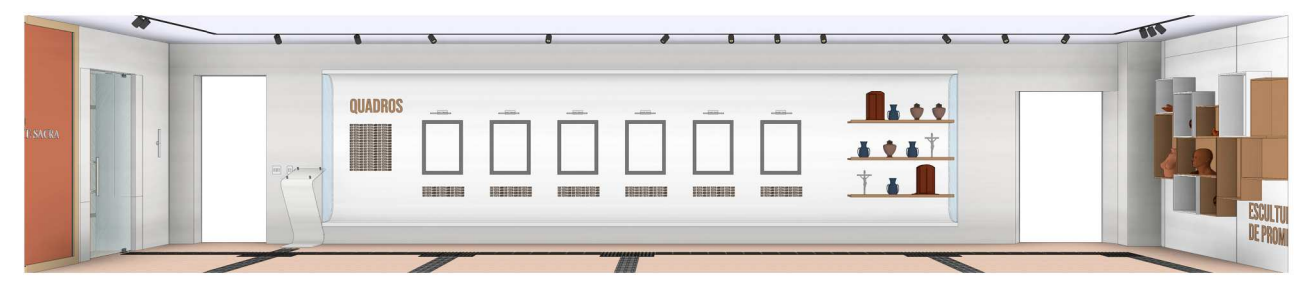
1 Elevação 2
Escala: 1 : 50



2 Elevação 2 - Técnica
Escala: 1 : 50

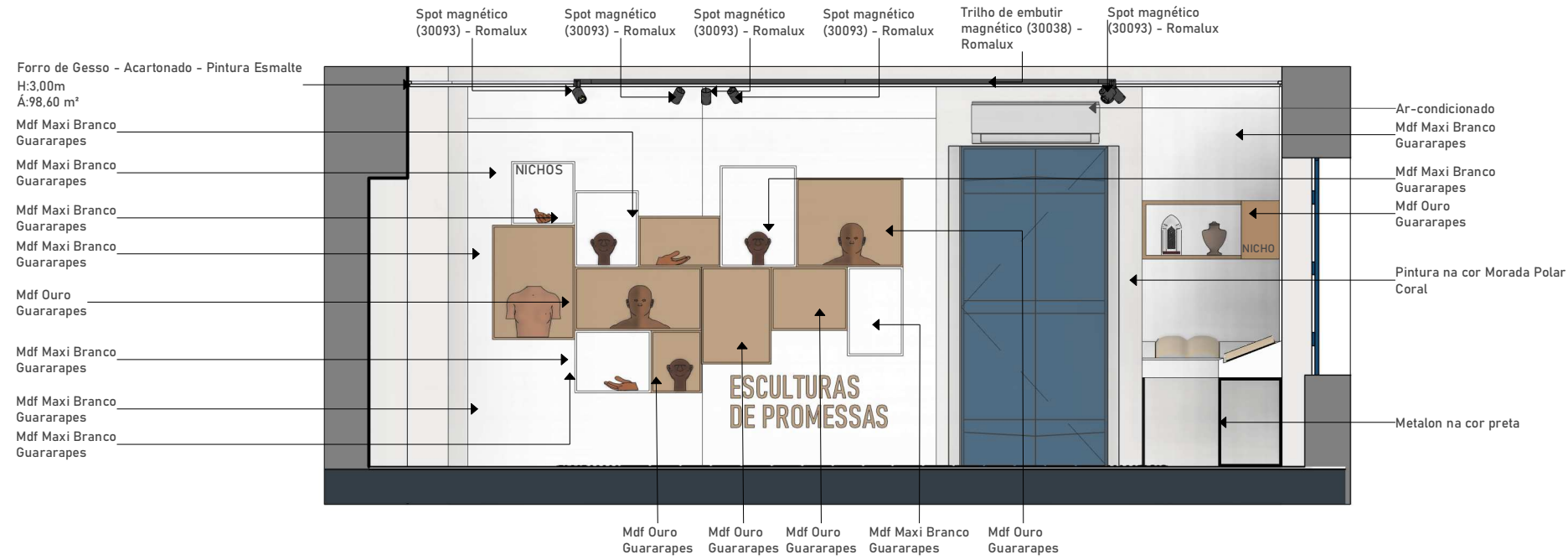


3 Isométrica 2

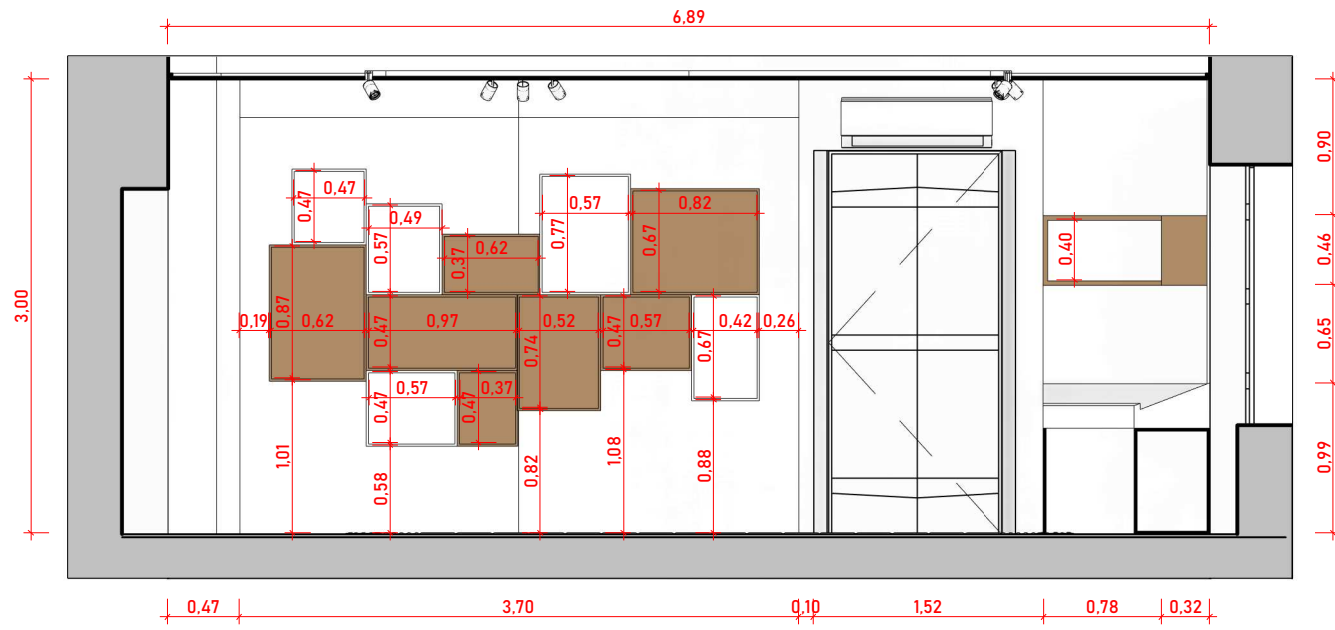


REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

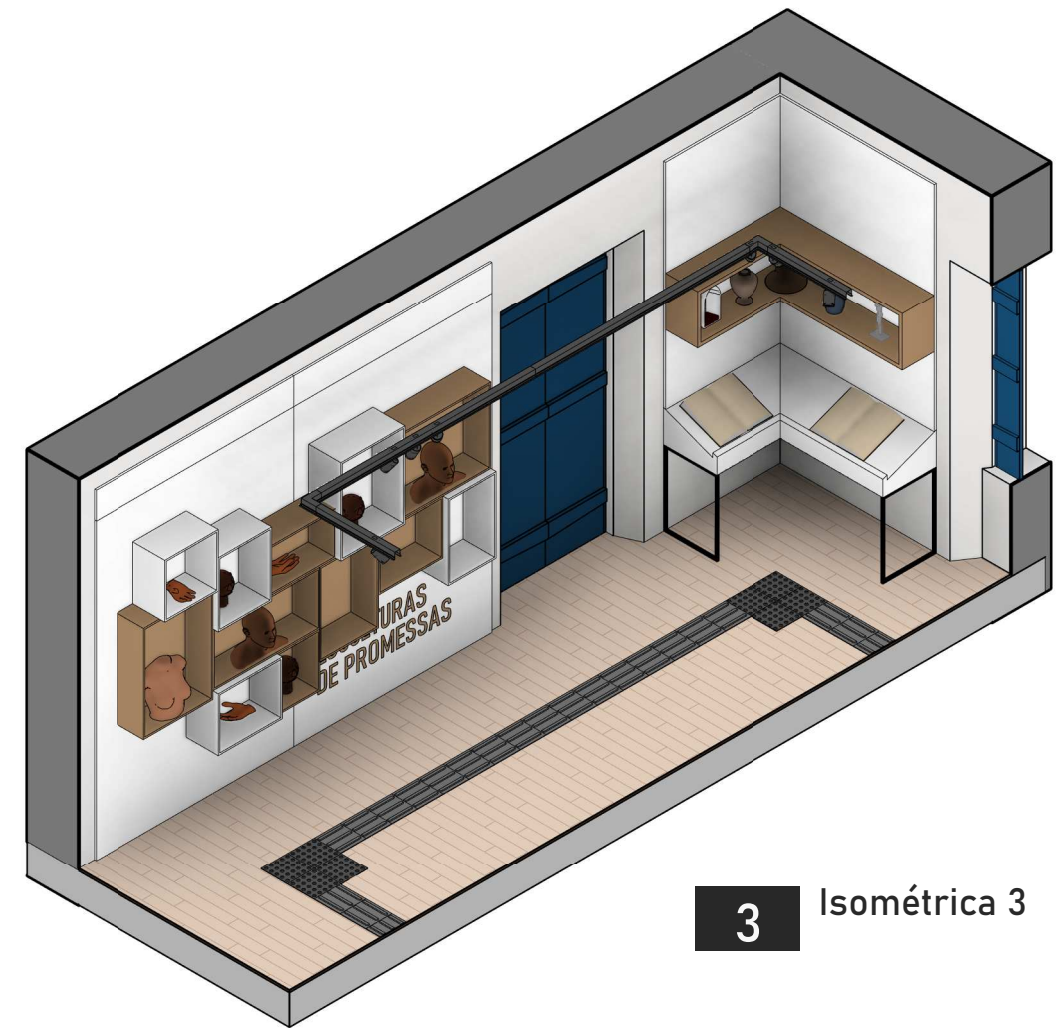
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Elevação 3
Escala: 1 : 50



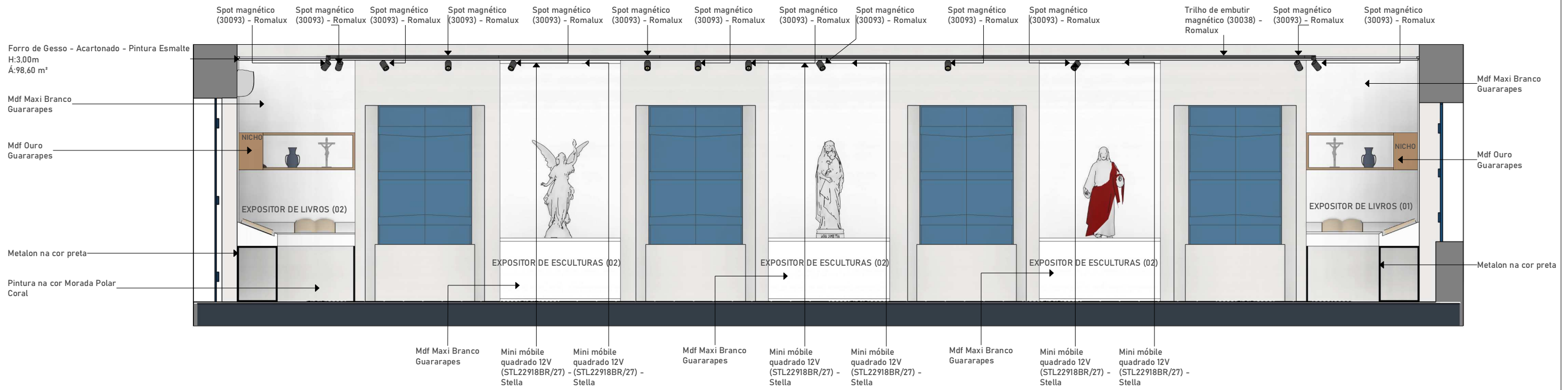
2 Elevação 3 - Técnica
Escala: 1 : 50



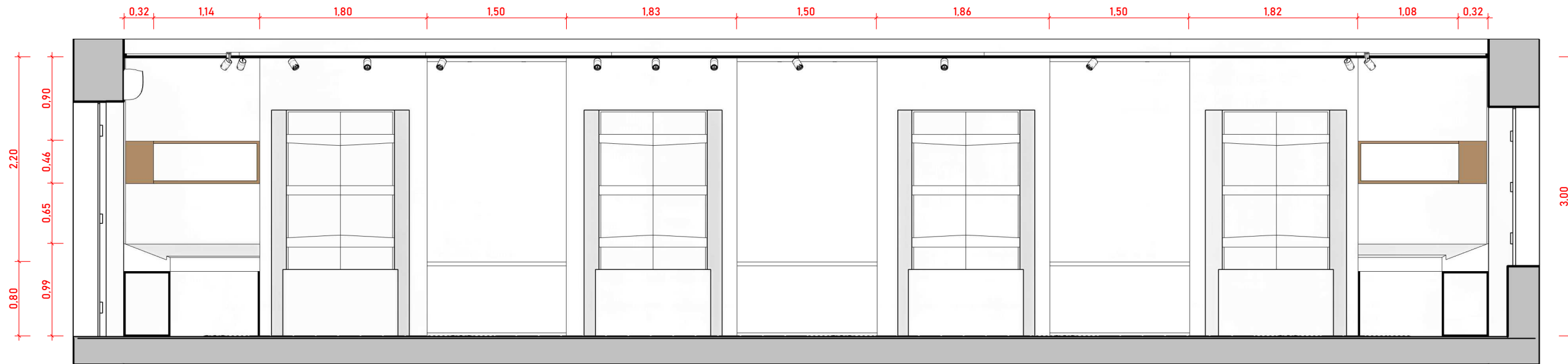
3 Isométrica 3

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

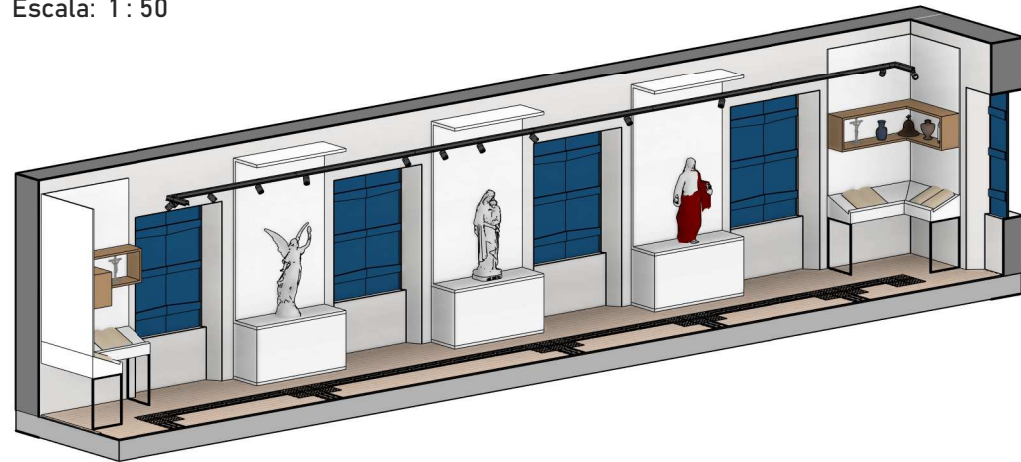
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



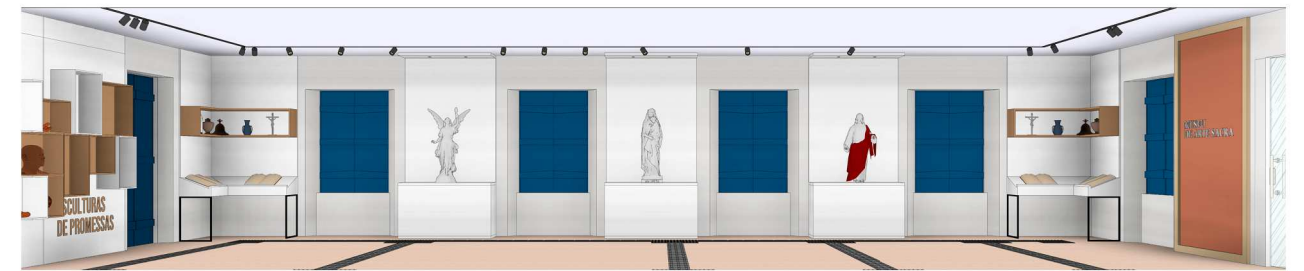
1 Elevação 4
Escala: 1 : 50



2 Elevação 4 - Técnica
Escala: 1 : 50

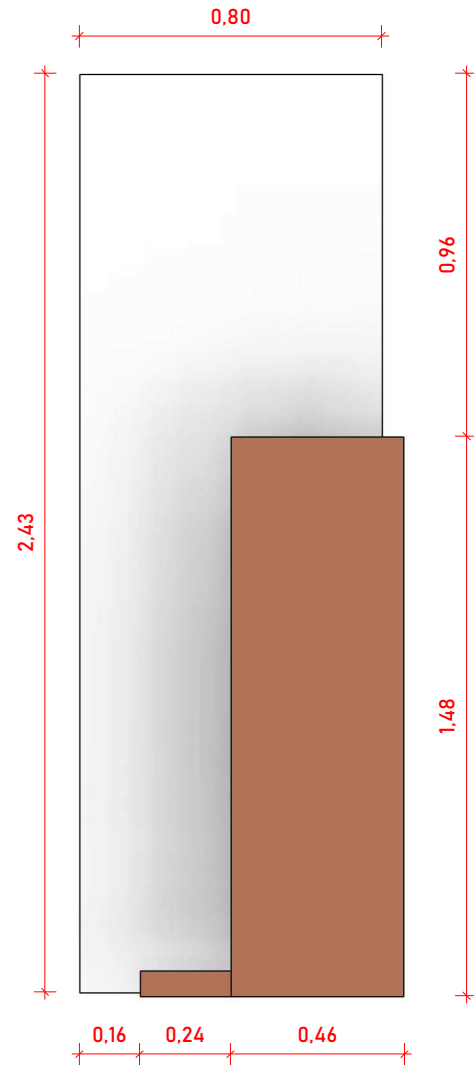


3 Isométrica 4

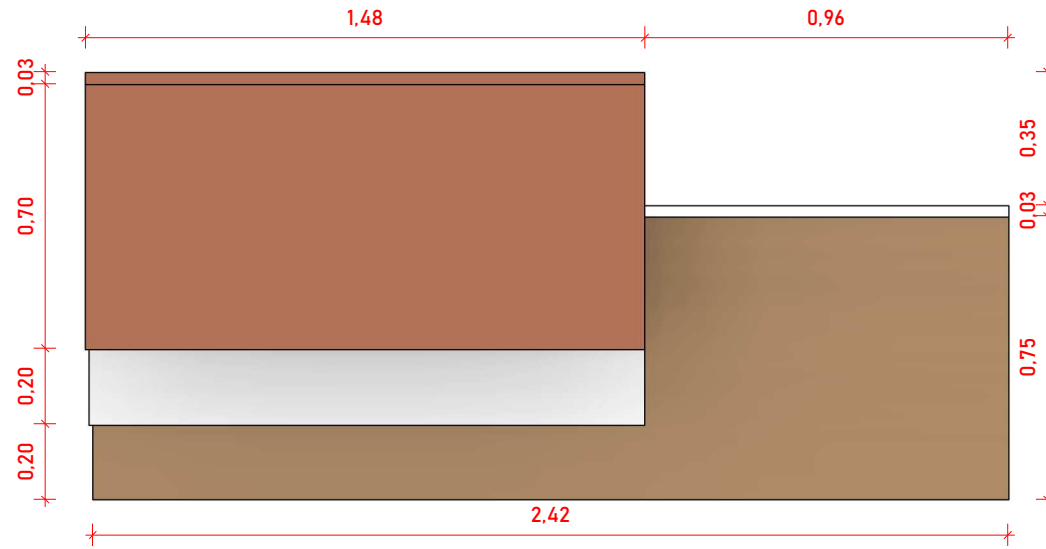


TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

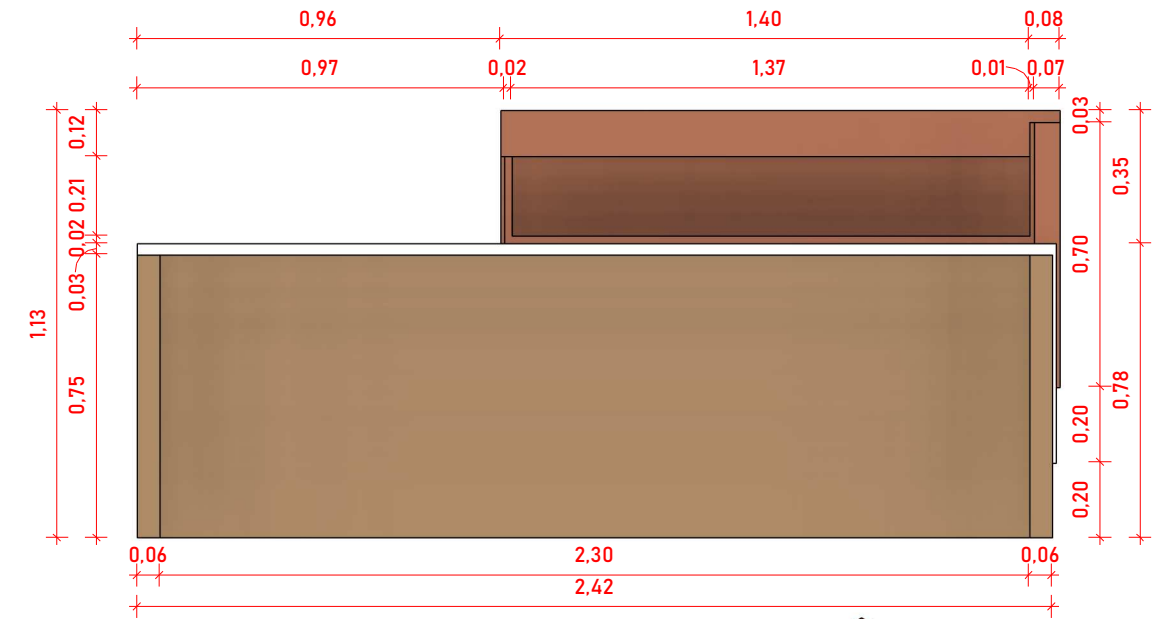
BALCÃO DA RECEPÇÃO



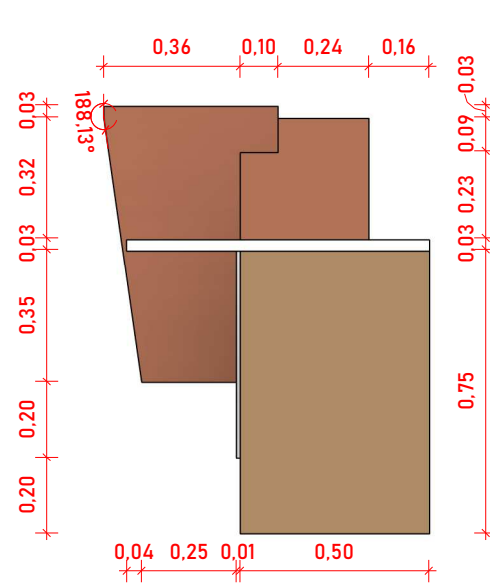
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



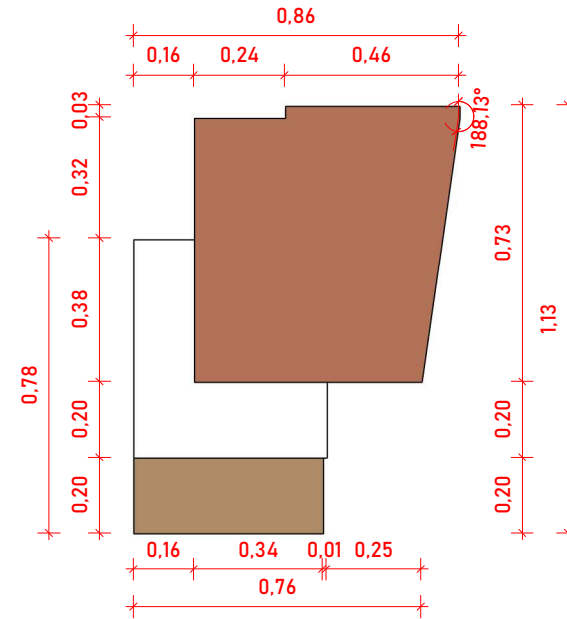
2 Elevação frontal
Escala: 1 : 20



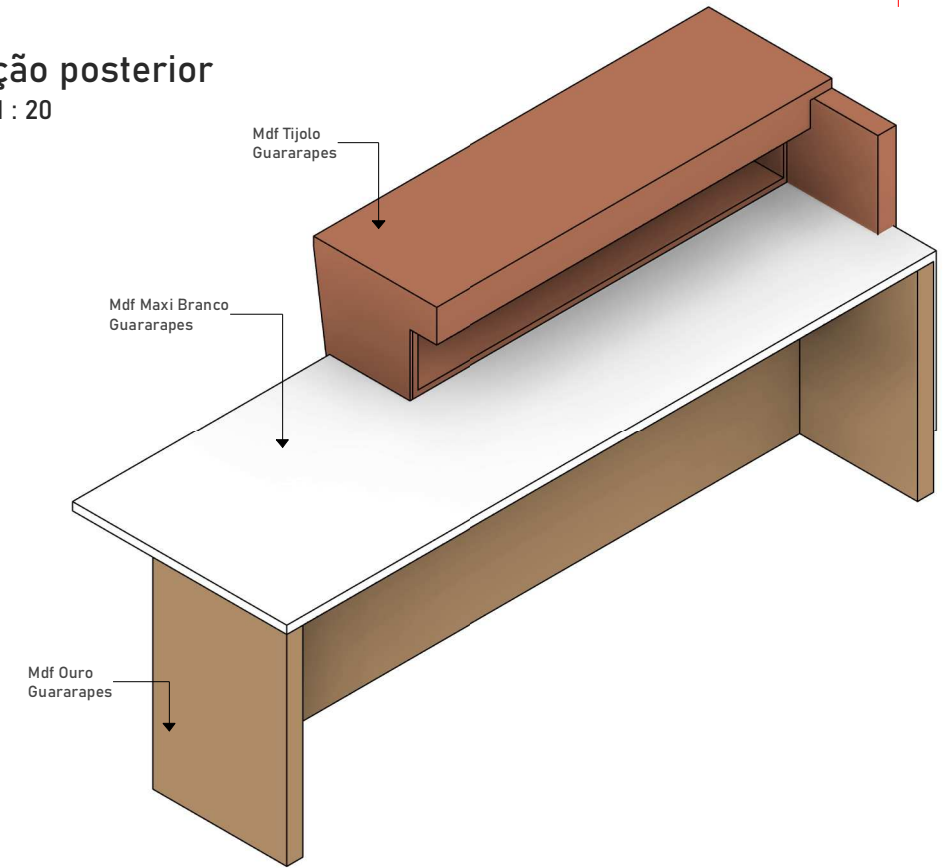
3 Elevação posterior
Escala: 1 : 20



4 Elevação direita
Escala: 1 : 20



5 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



6 Vista 3D

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	5,41 m ²
Mdf Tijolo	Guararapes	7,99 m ²
Mdf Ouro	Guararapes	5,44 m ²



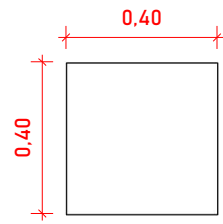
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA: R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA: Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 16/32

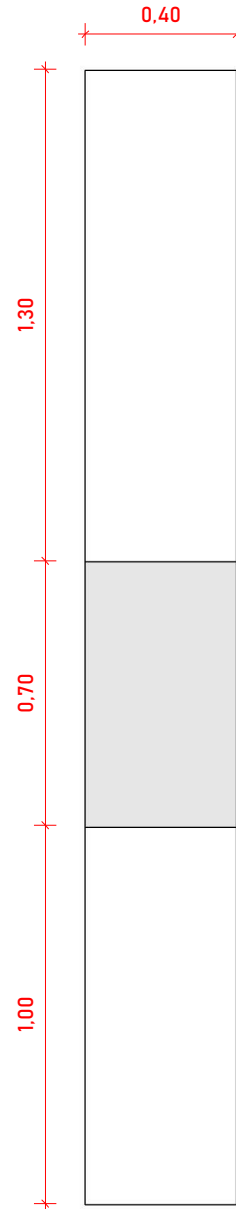
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

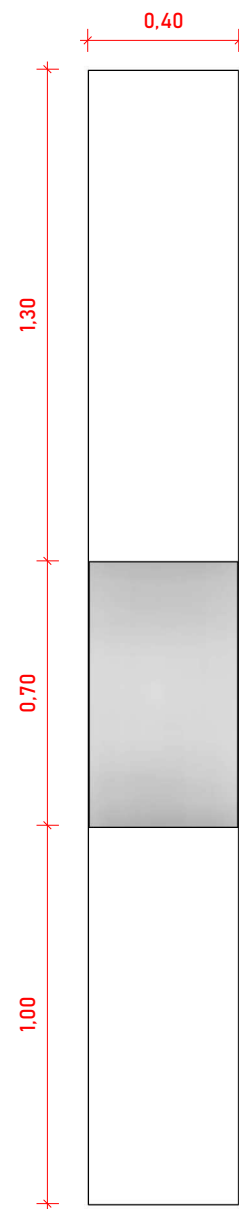
VITRINE



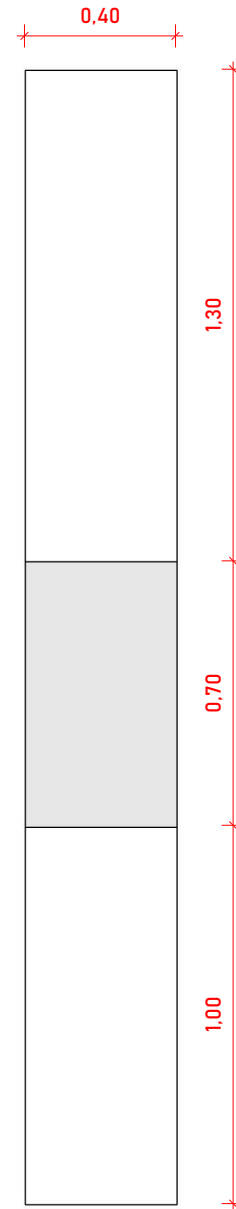
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



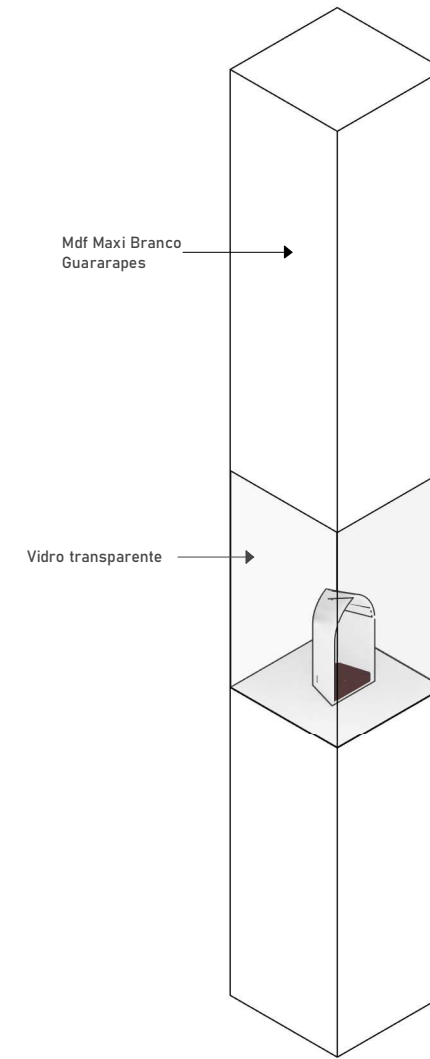
2 Elevação frontal
Escala: 1 : 20



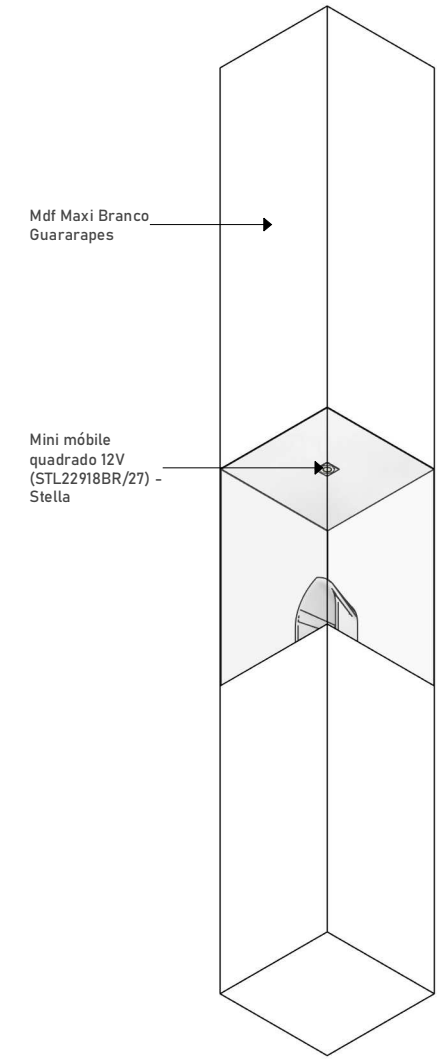
3 Elevação Posterior
Escala: 1 : 20



4 Elevação esquerda/direita
Escala: 1 : 20



5 Vista 3D 01



6 Vista 3D 02

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Vidro Transparente	-	1,68 m ²
Mdf Maxi Branco	Guararapes	4,32 m ²



MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES



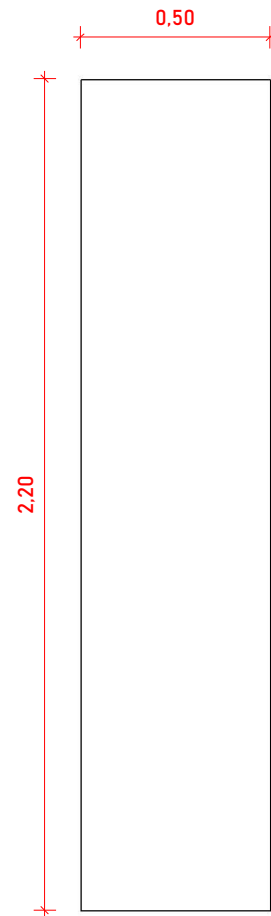
UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

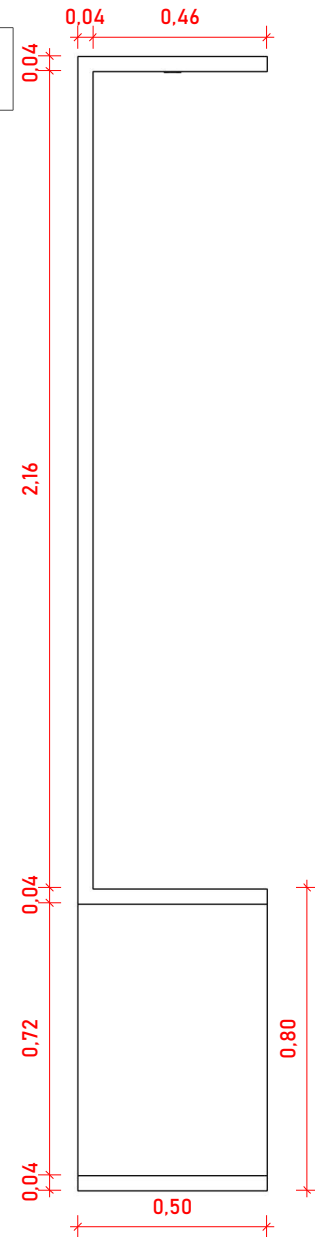
ESCALA:
 Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 17/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

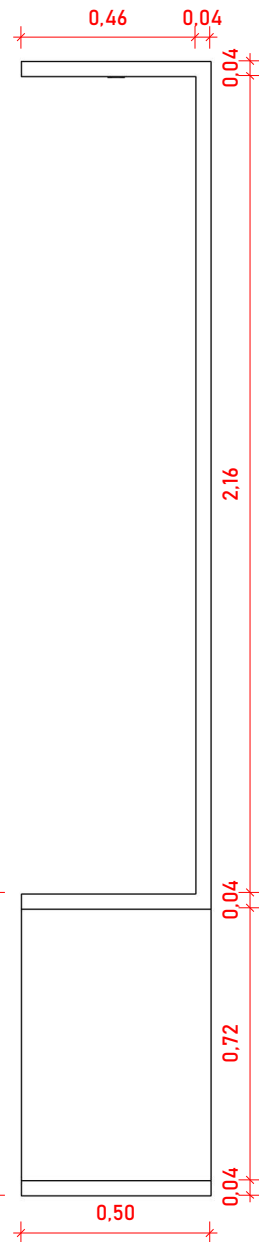
EXPOSITOR DE ESCULTURAS (01)



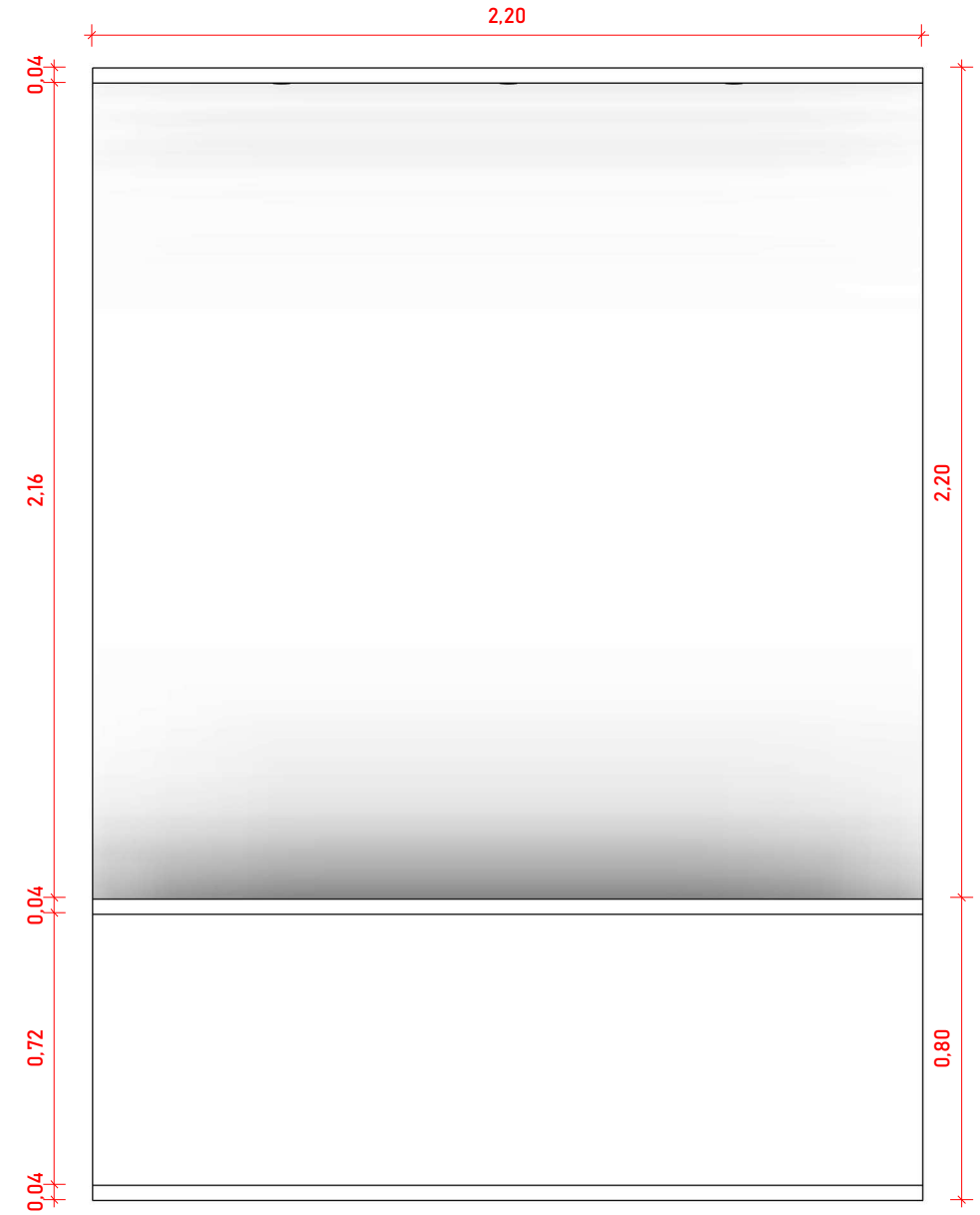
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



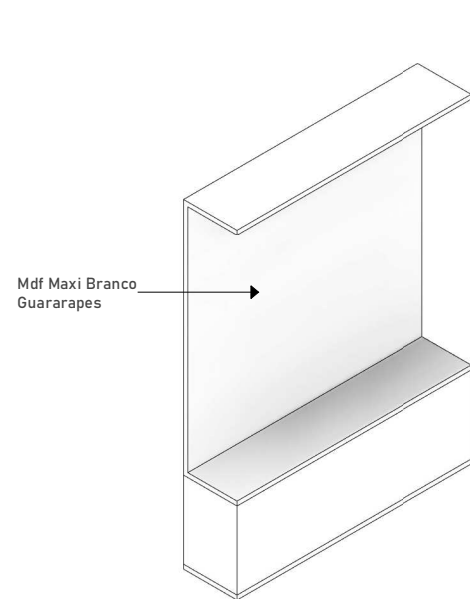
2 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



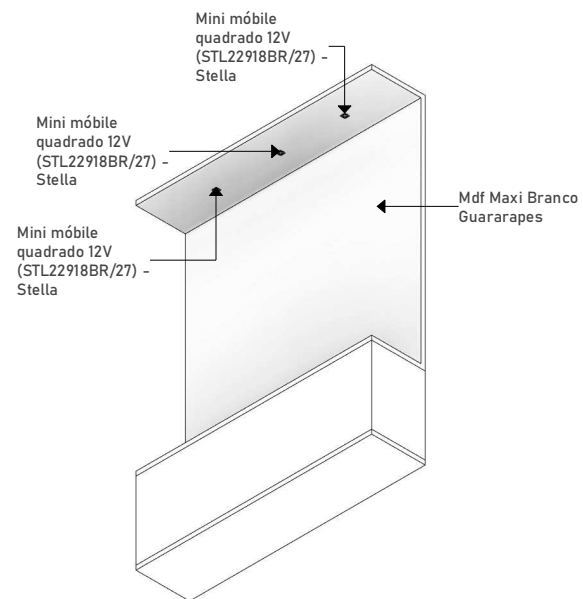
3 Elevação direita
Escala: 1 : 20



4 Elevação Frontal
Escala: 1 : 20



5 Vista 3d 01



6 Vista 3d 02

MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	24,72 m ²



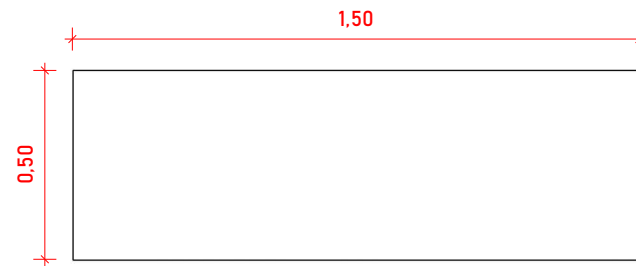
UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

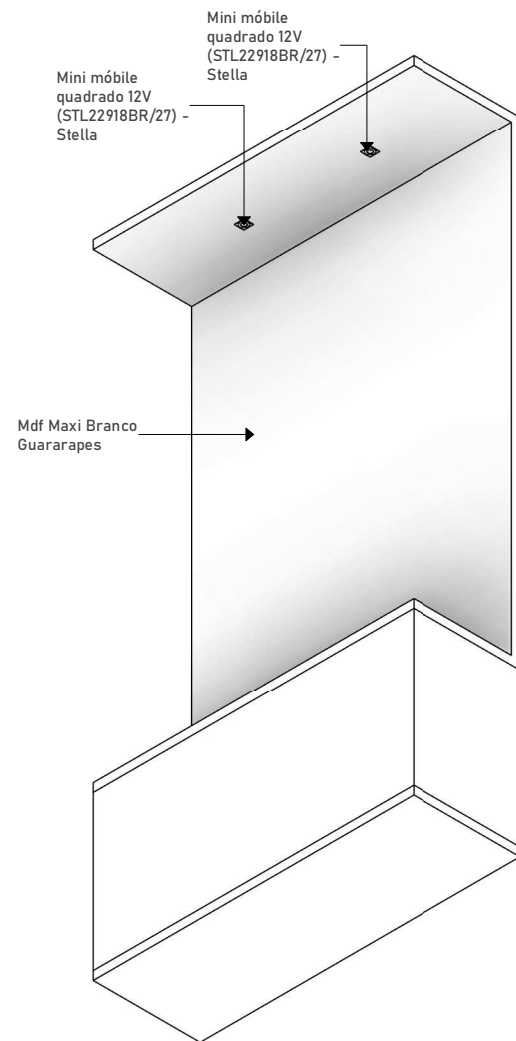
ESCALA:
 Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 18/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

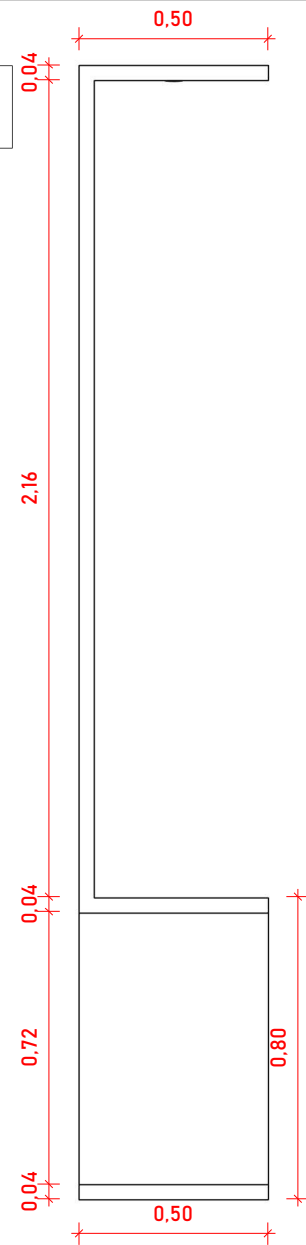
EXPOSITOR DE ESCULTURAS (02)



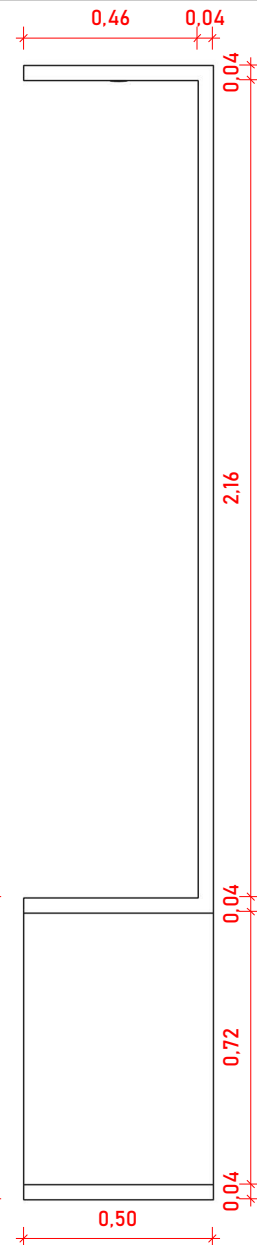
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



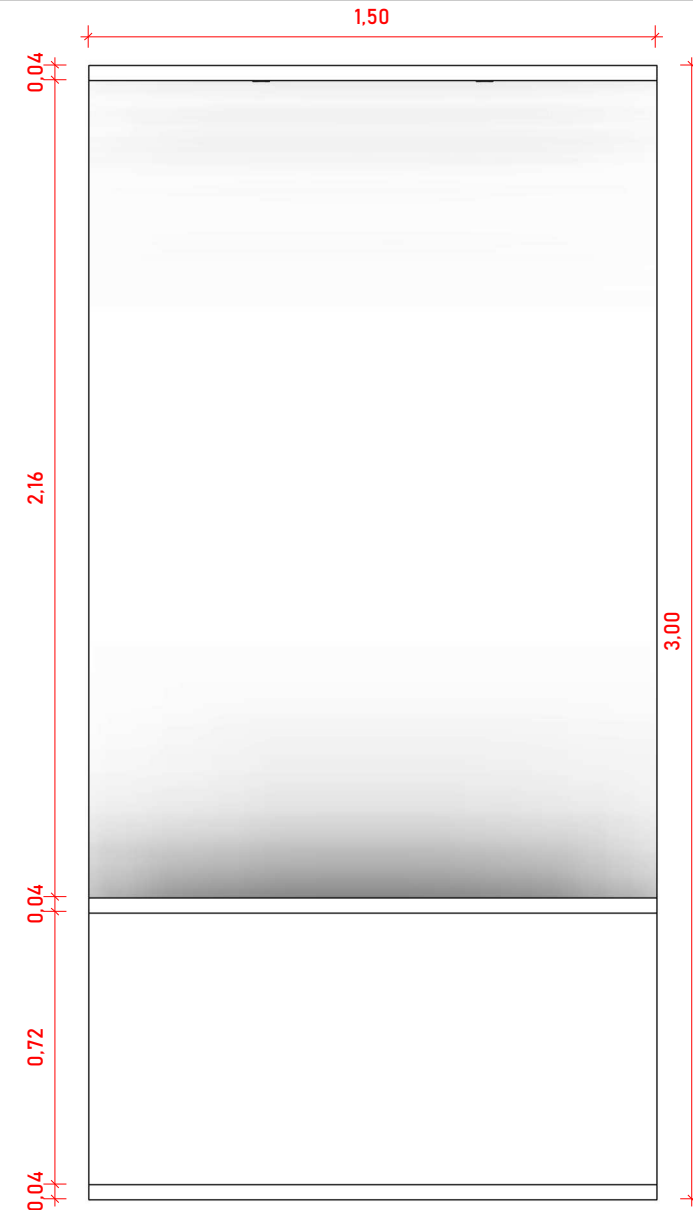
6 Vista 3d 02



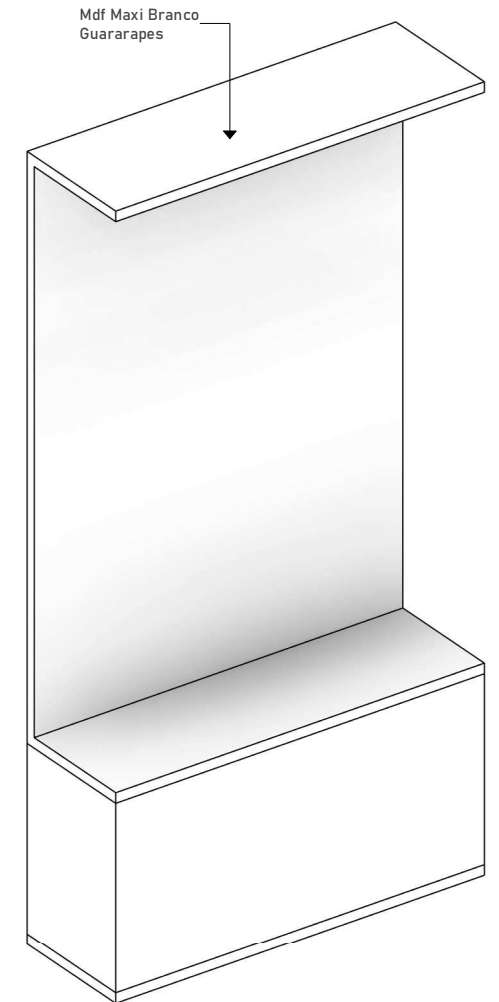
2 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



3 Elevação direita
Escala: 1 : 20



4 Elevação frontal
Escala: 1 : 20



5 Vista 3d 01

MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	17,35 m²



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

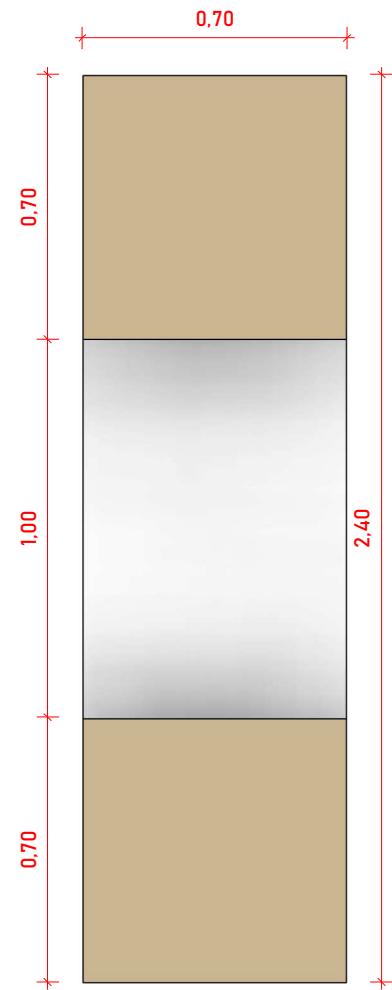
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
19/32

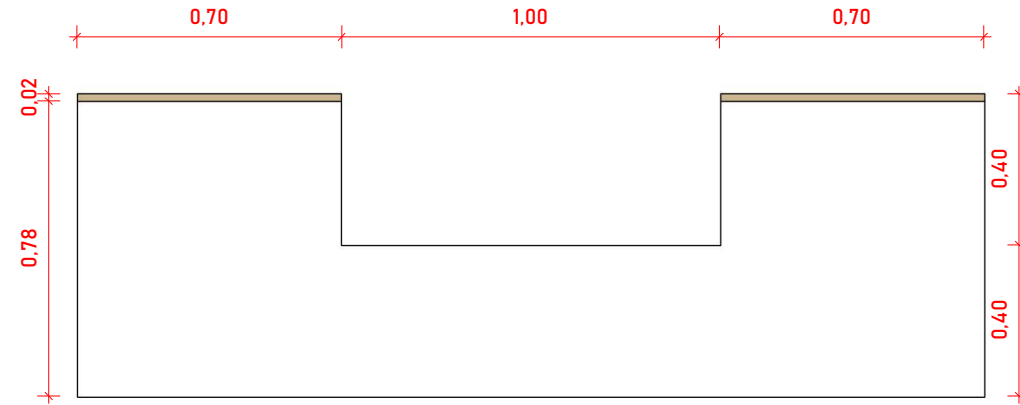
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

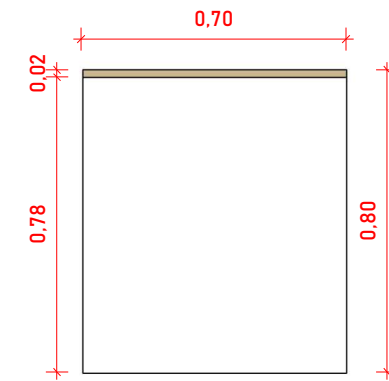
EXPOSITOR CENTRAL (01)



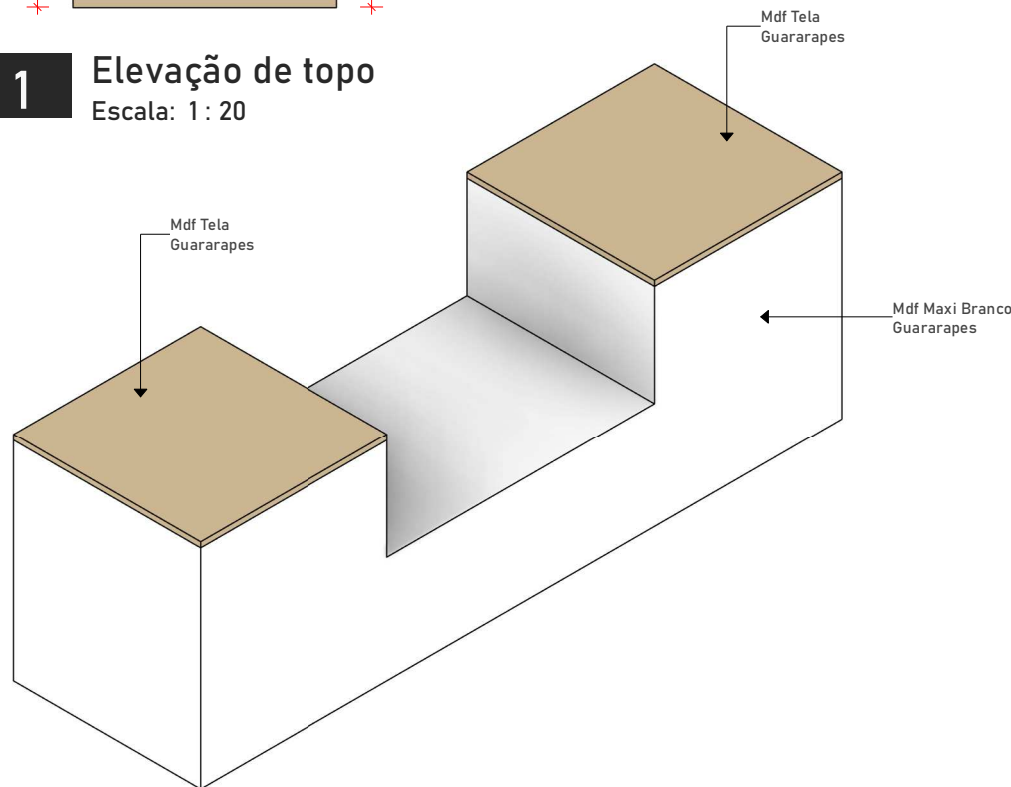
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



2 Elevação frontal/posterior
Escala: 1 : 20



3 Elevação lateral direita/esquerda
Escala: 1 : 20



4 Ortogonal 3D



MDF TELA
GUARARAPES



MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	14,42 m ²
Mdf Tela	Guararapes	2,07 m ²



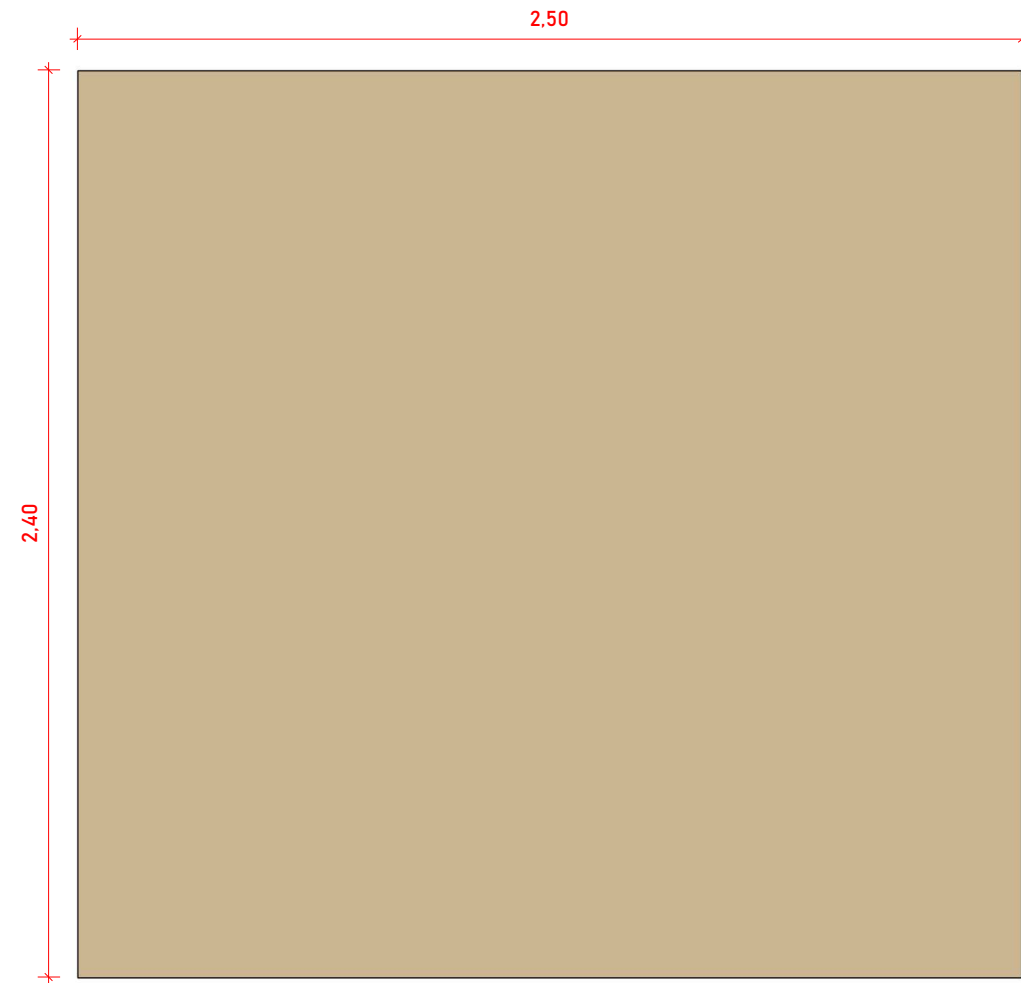
UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

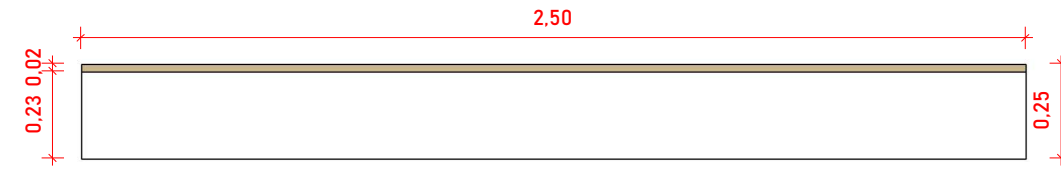
ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 20/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

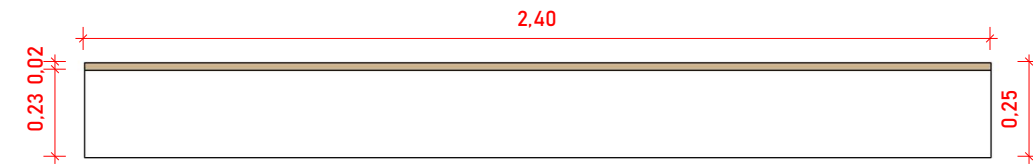
EXPOSITOR CENTRAL (02)



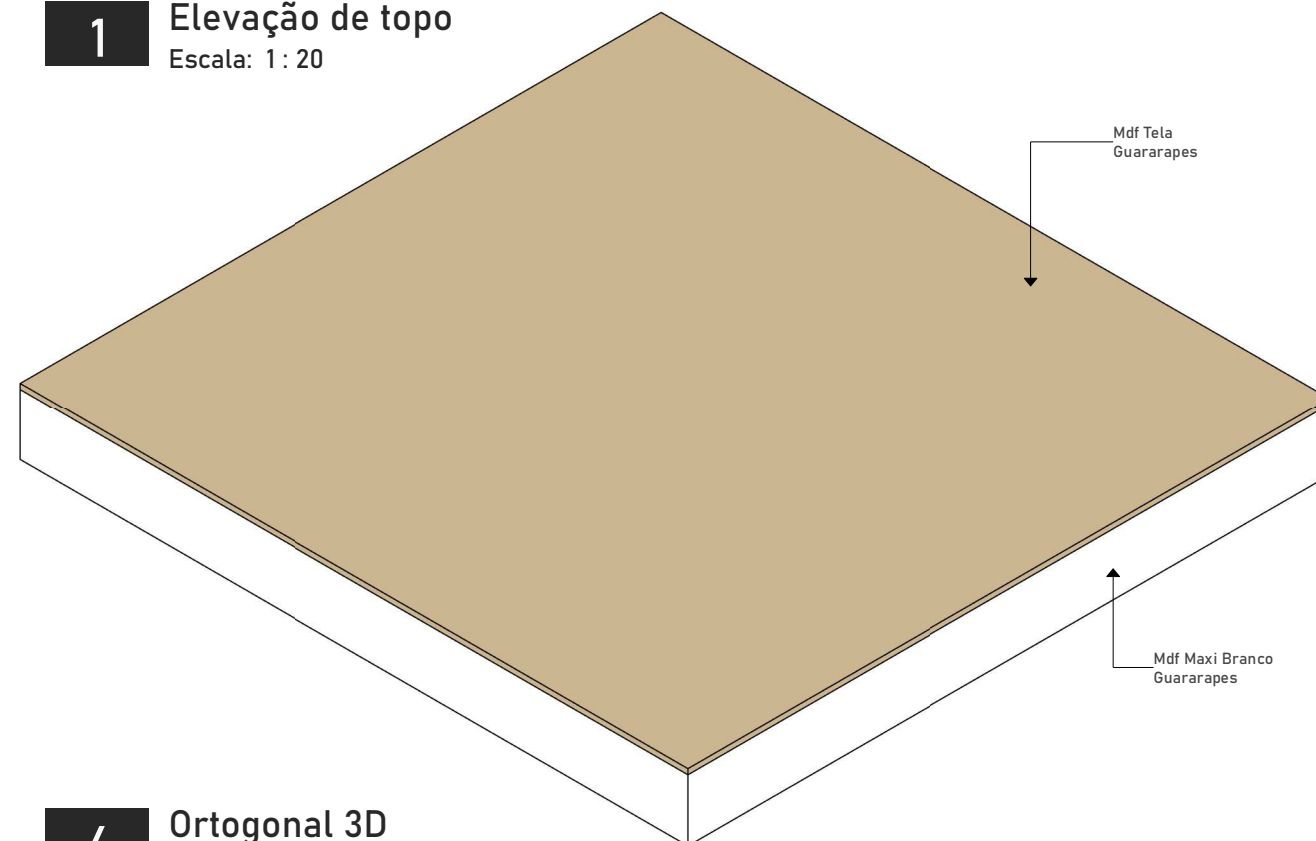
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



2 Elevação frontal/posterior
Escala: 1 : 20



3 Elevação direita/esquerda
Escala: 1 : 20



4 Ortogonal 3D



MDF TELA
GUARARAPES



MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	16,28 m ²
Mdf Tela	Guararapes	12,20 m ²



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

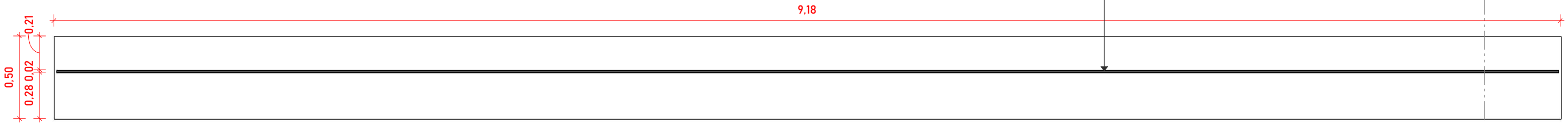
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
21/32

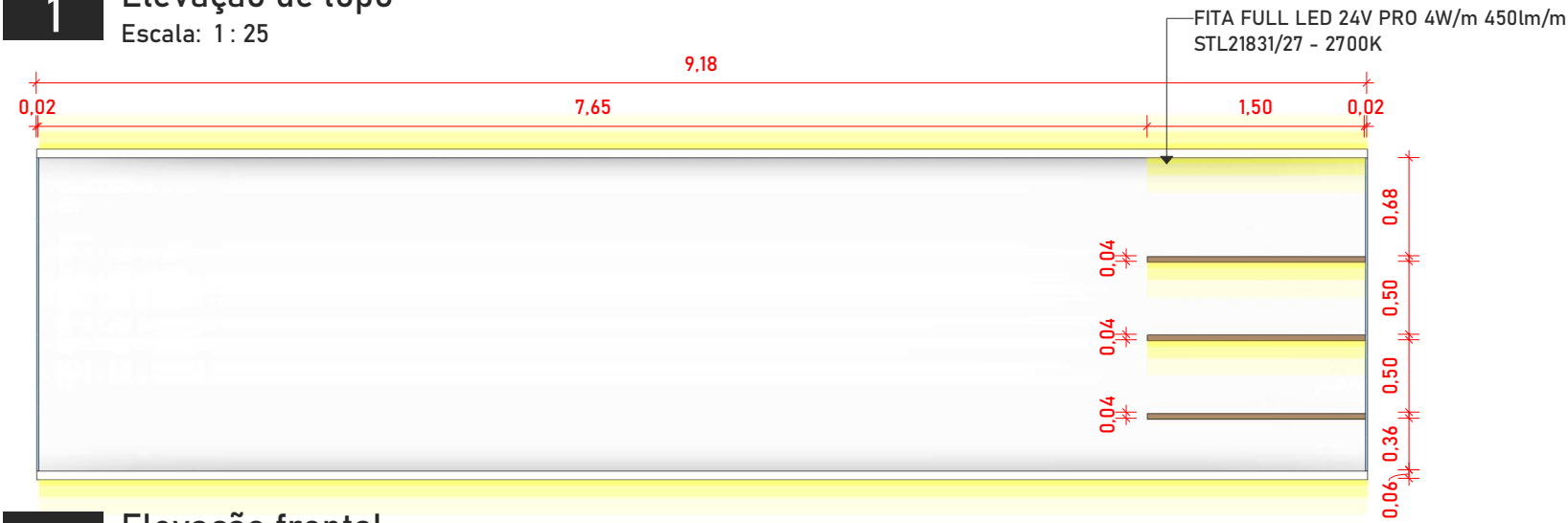
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

EXPOSITOR DE QUADROS

5
22

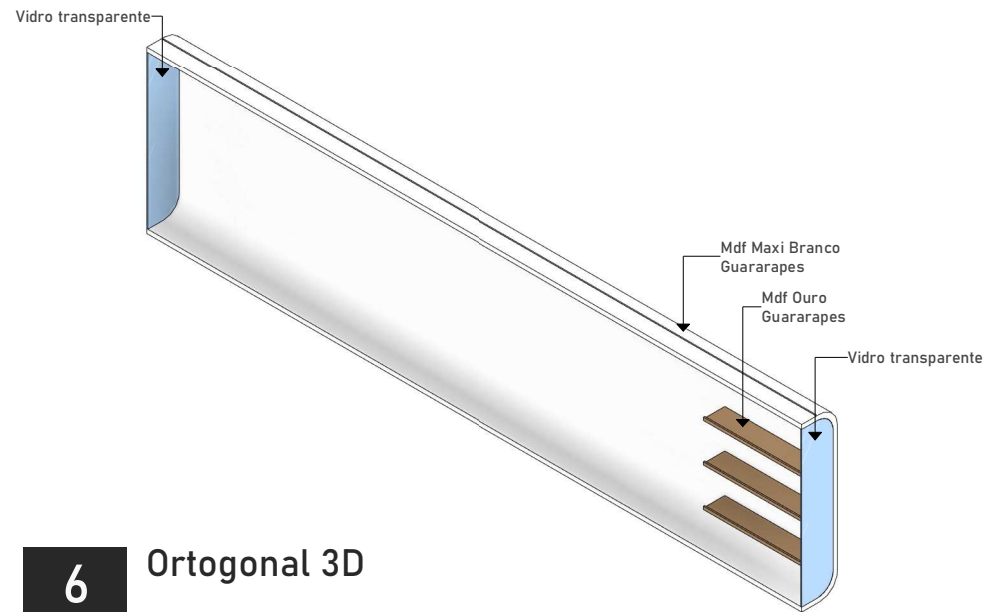
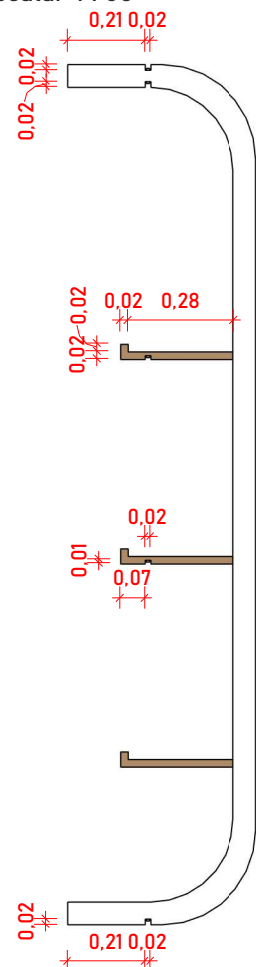


1 Elevação de topo
Escala: 1 : 25

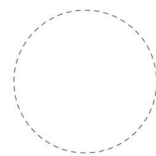


5
22

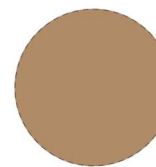
2 Elevação frontal
Escala: 1 : 50



6 Ortogonal 3D



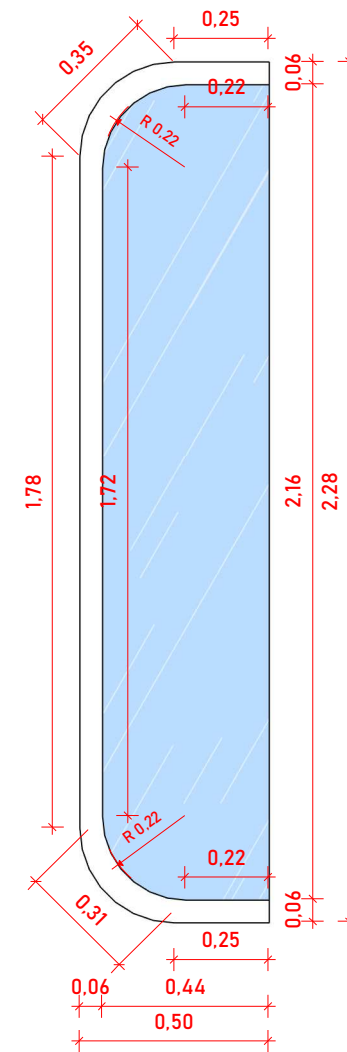
MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES



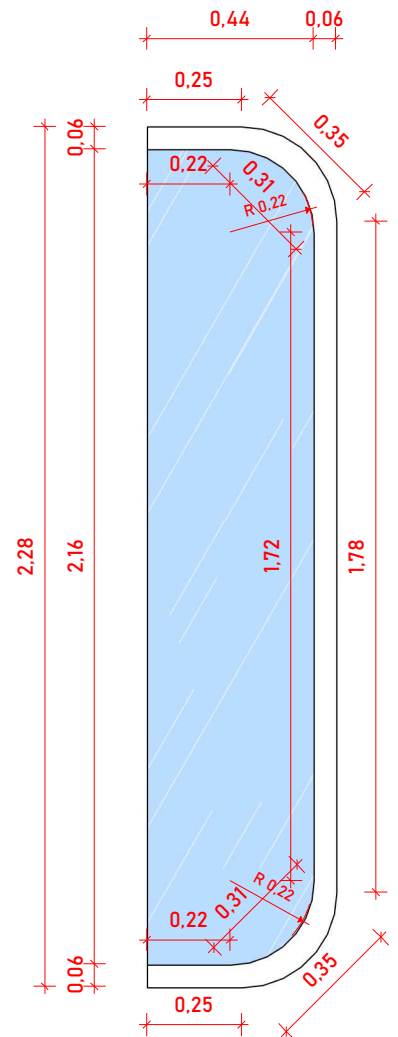
MDF OURO
GUARARAPES

Levantamento de material		
Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	56,30 m ²
Mdf Ouro	Guararapes	3,16 m ²

5 Detalhe do corte
Escala: 1 : 20



3 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



4 Elevação direita
Escala: 1 : 20



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

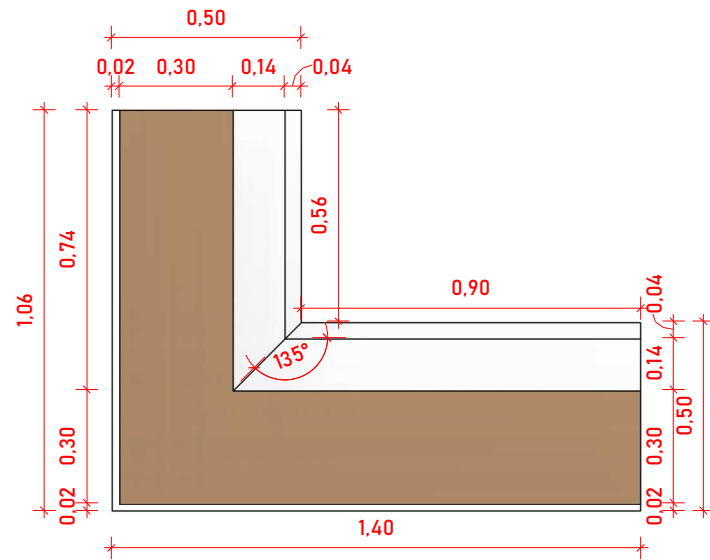
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 22/32

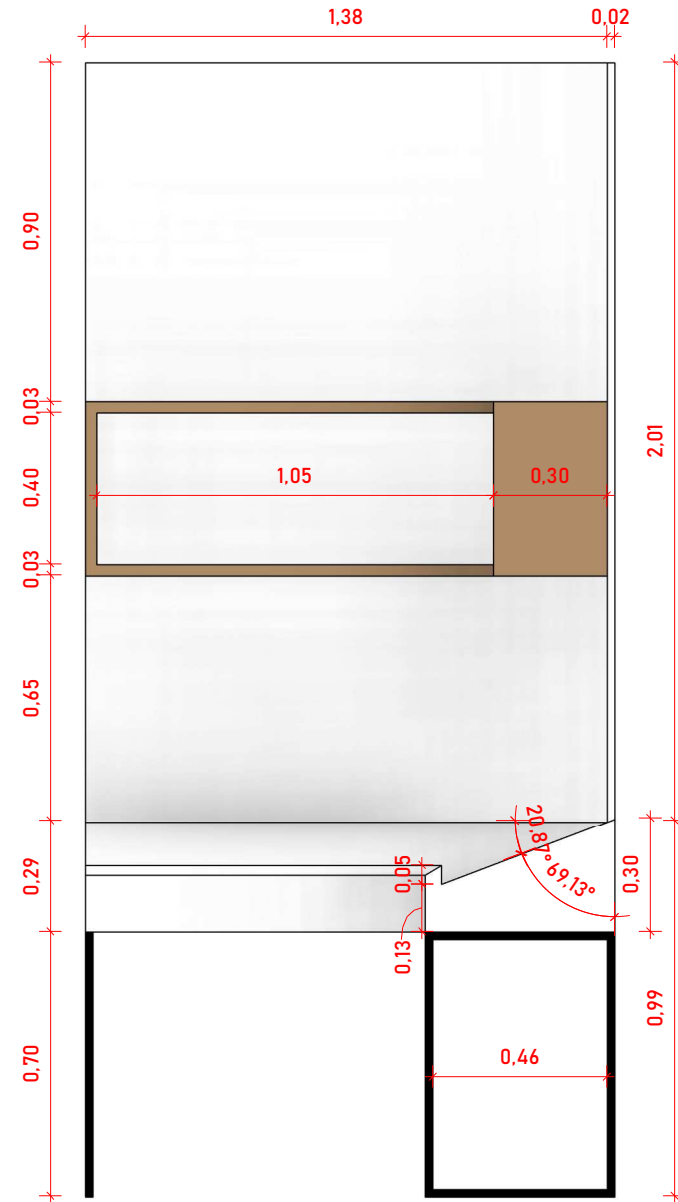
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

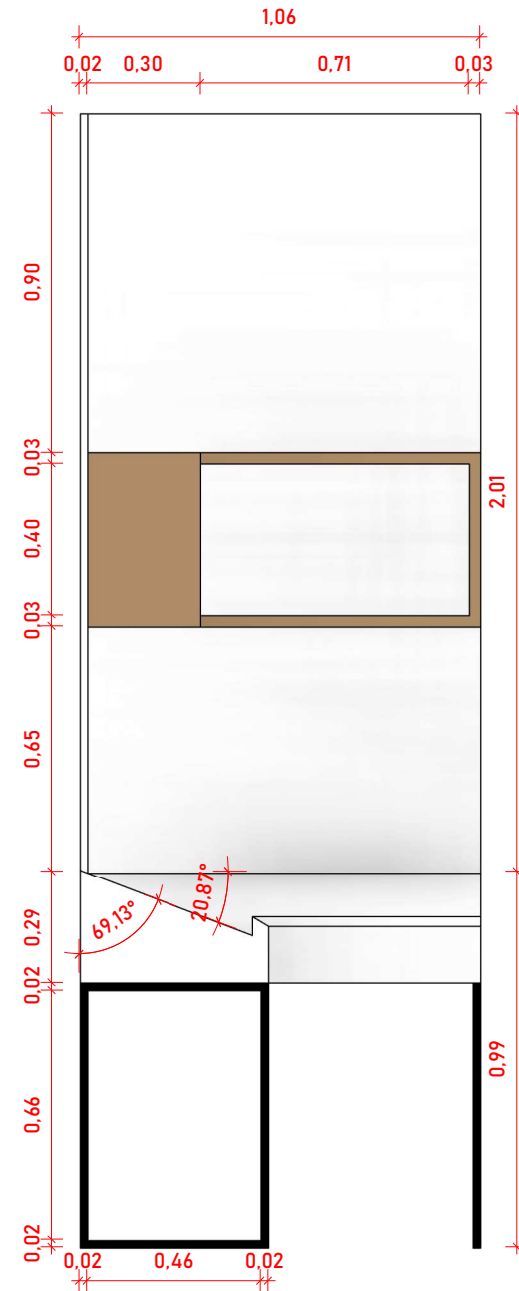
EXPOSITOR DE LIVROS 01



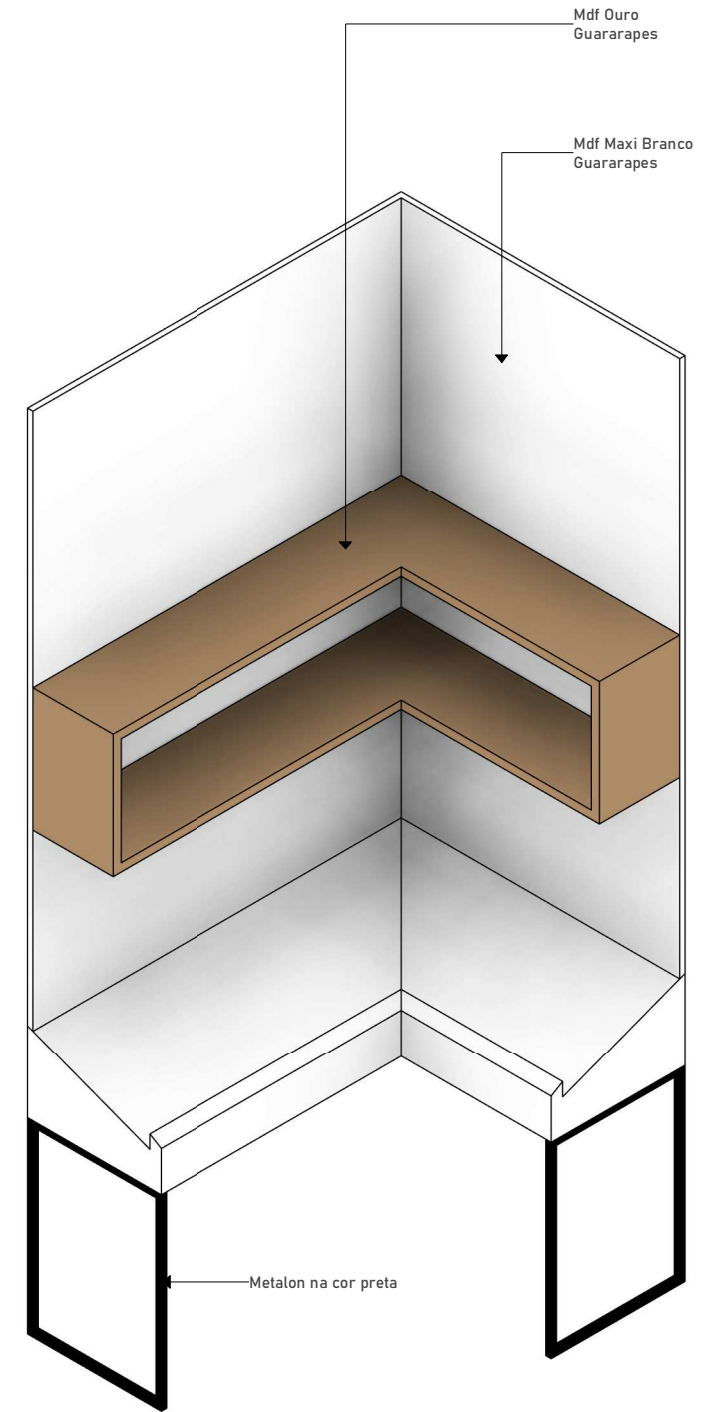
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



2 Elevação direita
Escala: 1 : 20



3 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



4 Ortogonal 3D

-  MDF MAXI BRANCO GUARARAPES
-  MDF OURO GUARARAPES

Levantamento de material		
Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	13,24 m ²
Mdf Ouro	Guararapes	3,33 m ²
Metalon na cor preta		0,37 m ²



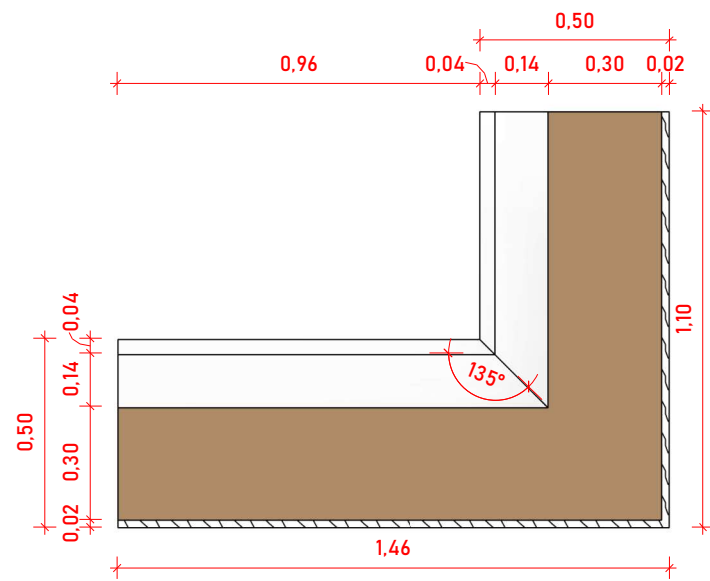
PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
 Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 23/32

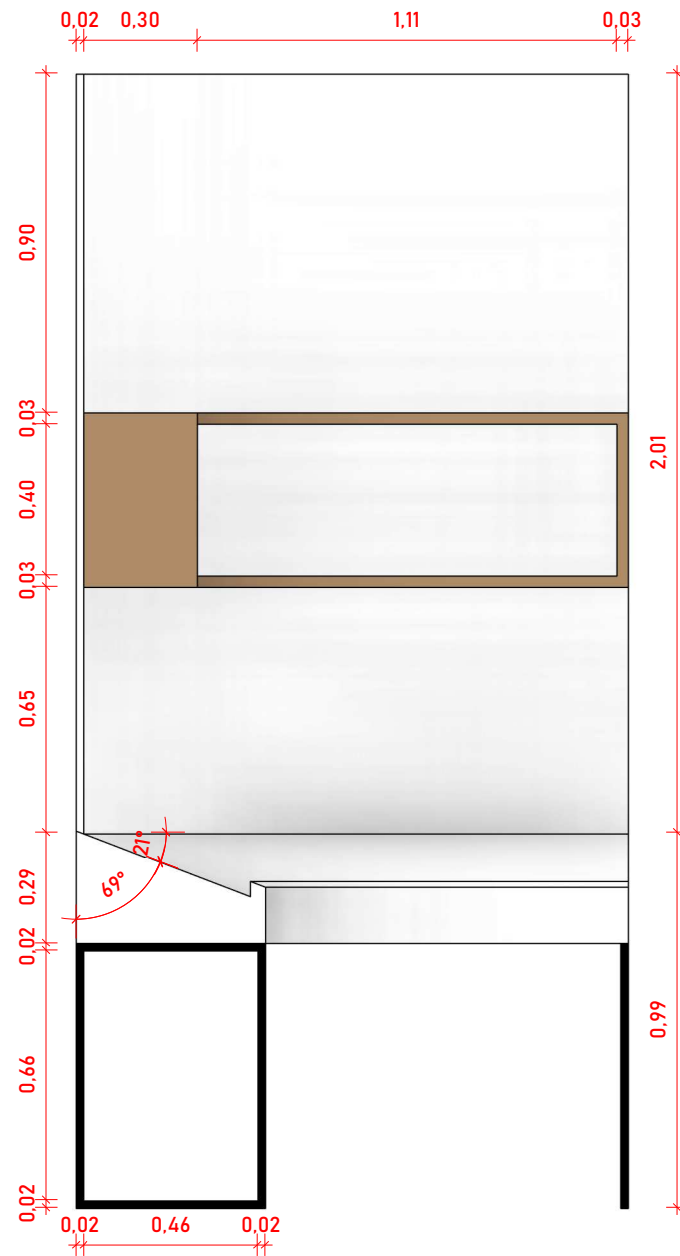
REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

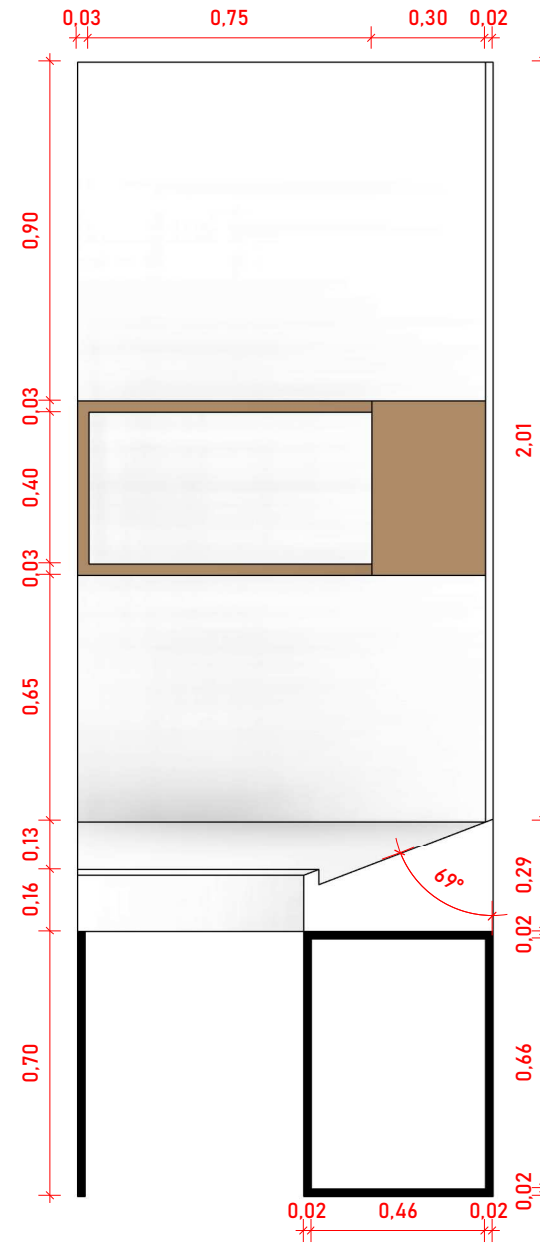
EXPOSITOR DE LIVROS 02



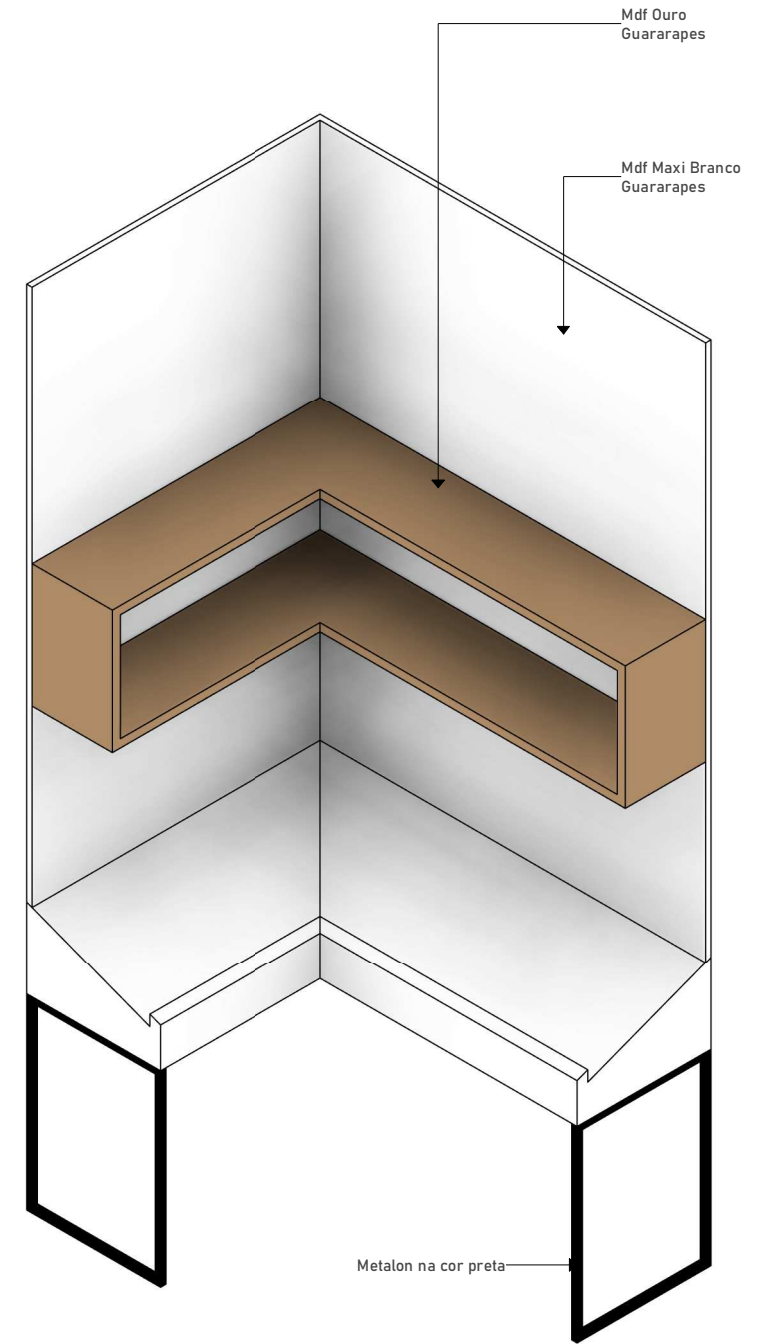
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



2 Elevação direita
Escala: 1 : 20



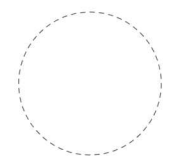
3 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



4 Ortogonal 3D



MDF ORO
GUARARAPES



MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	13,77 m ²
Mdf Ouro	Guararapes	3,46 m ²
Metalon na cor preta		0,37 m ²

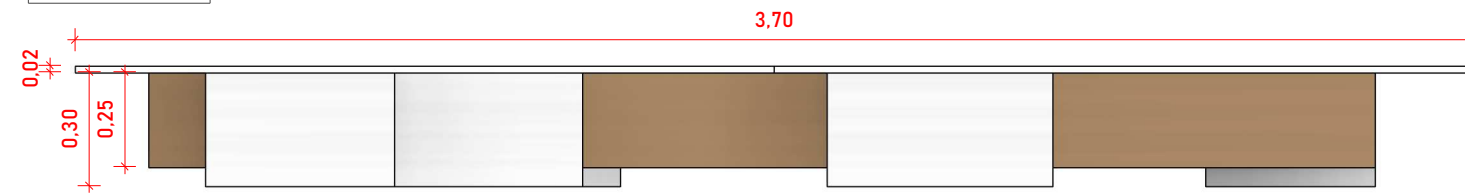


PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

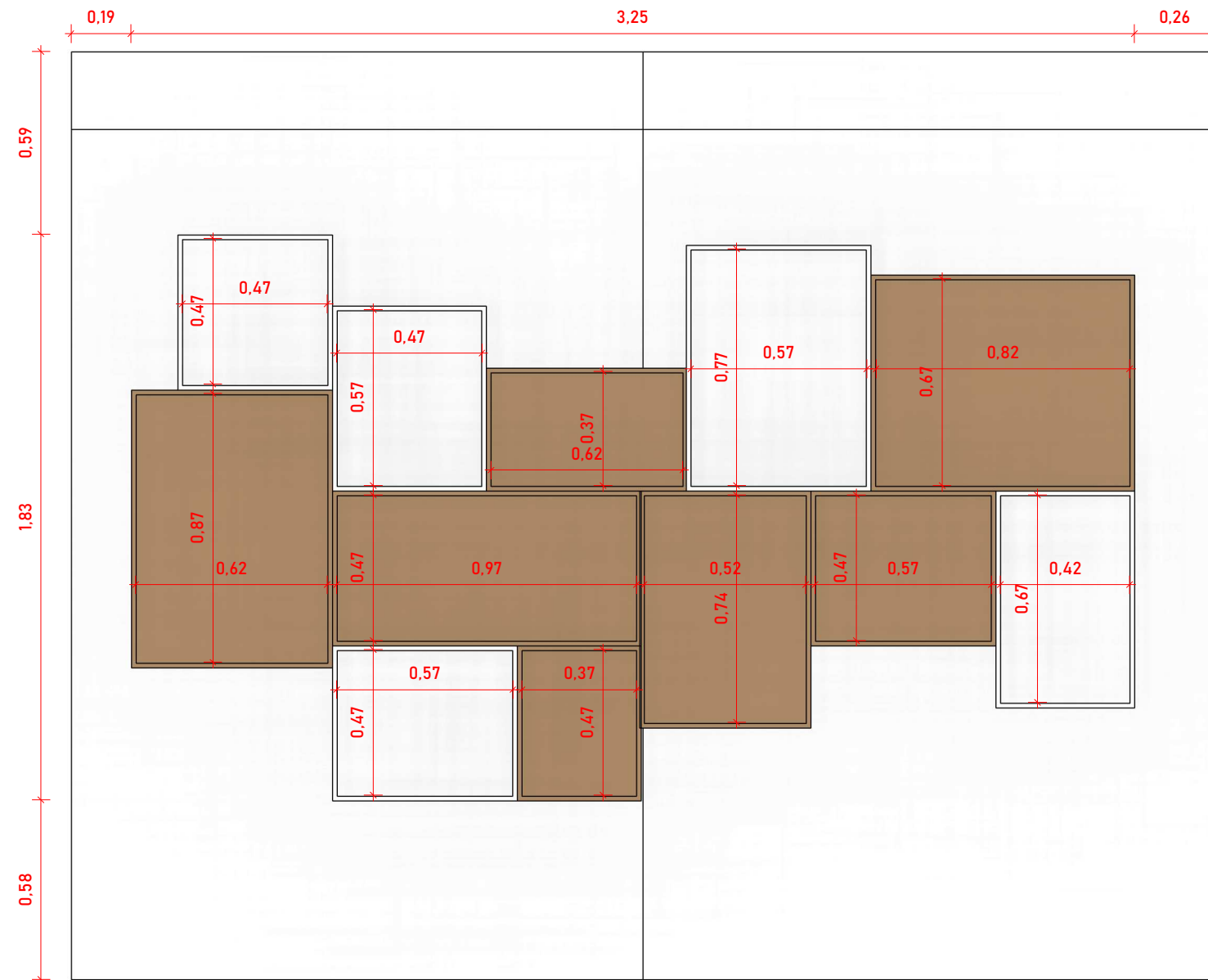
ESCALA:
 Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 24/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

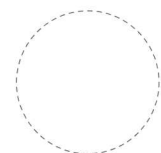
NICHOS



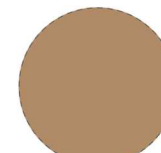
1 Elevação de topo
Escala: 1 : 20



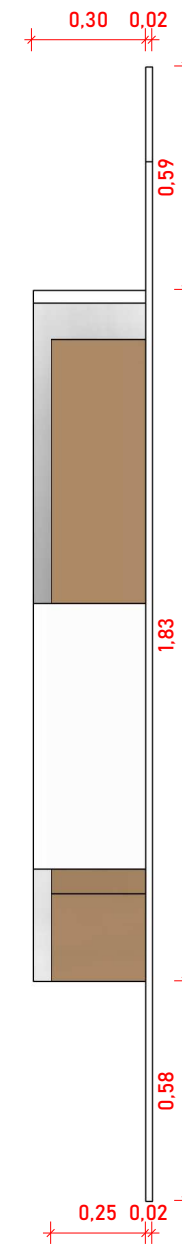
2 Elevação frontal
Escala: 1 : 20



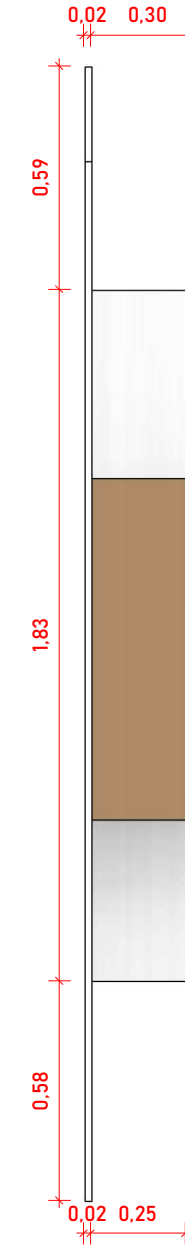
MDF MAXI BRANCO
GUARARAPES



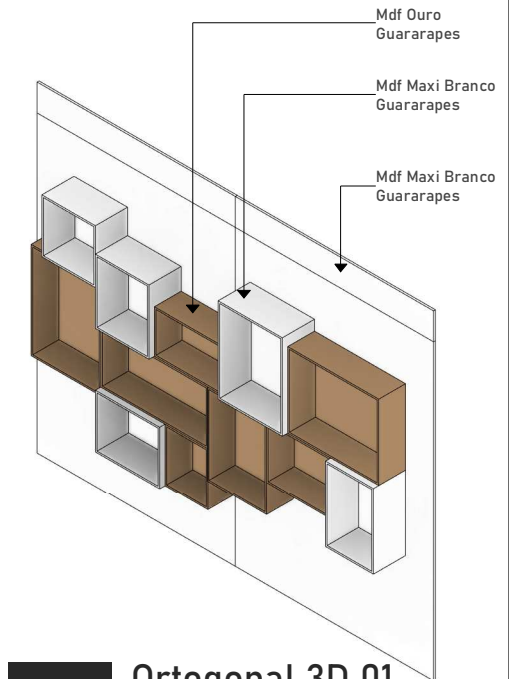
MDF OURO
GUARARAPES



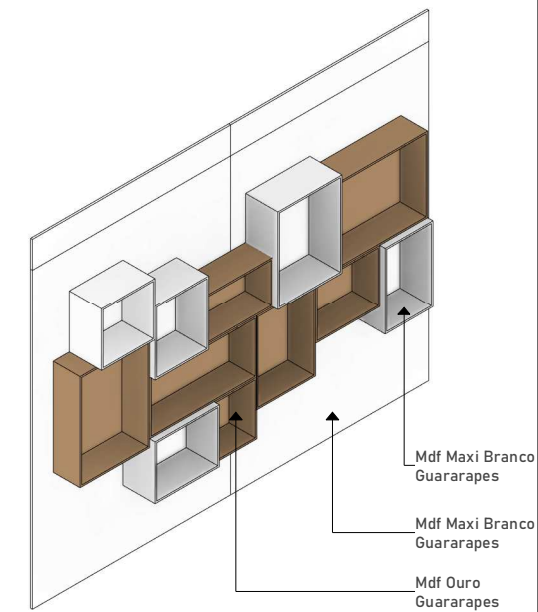
3 Elevação direita
Escala: 1 : 20



4 Elevação esquerda
Escala: 1 : 20



5 Ortogonal 3D 01



6 Ortogonal 3D 02

Levantamento de material

Descrição	Fabricante	Área
Mdf Maxi Branco	Guararapes	32,61 m ²
Mdf Ouro	Guararapes	14,38 m ²

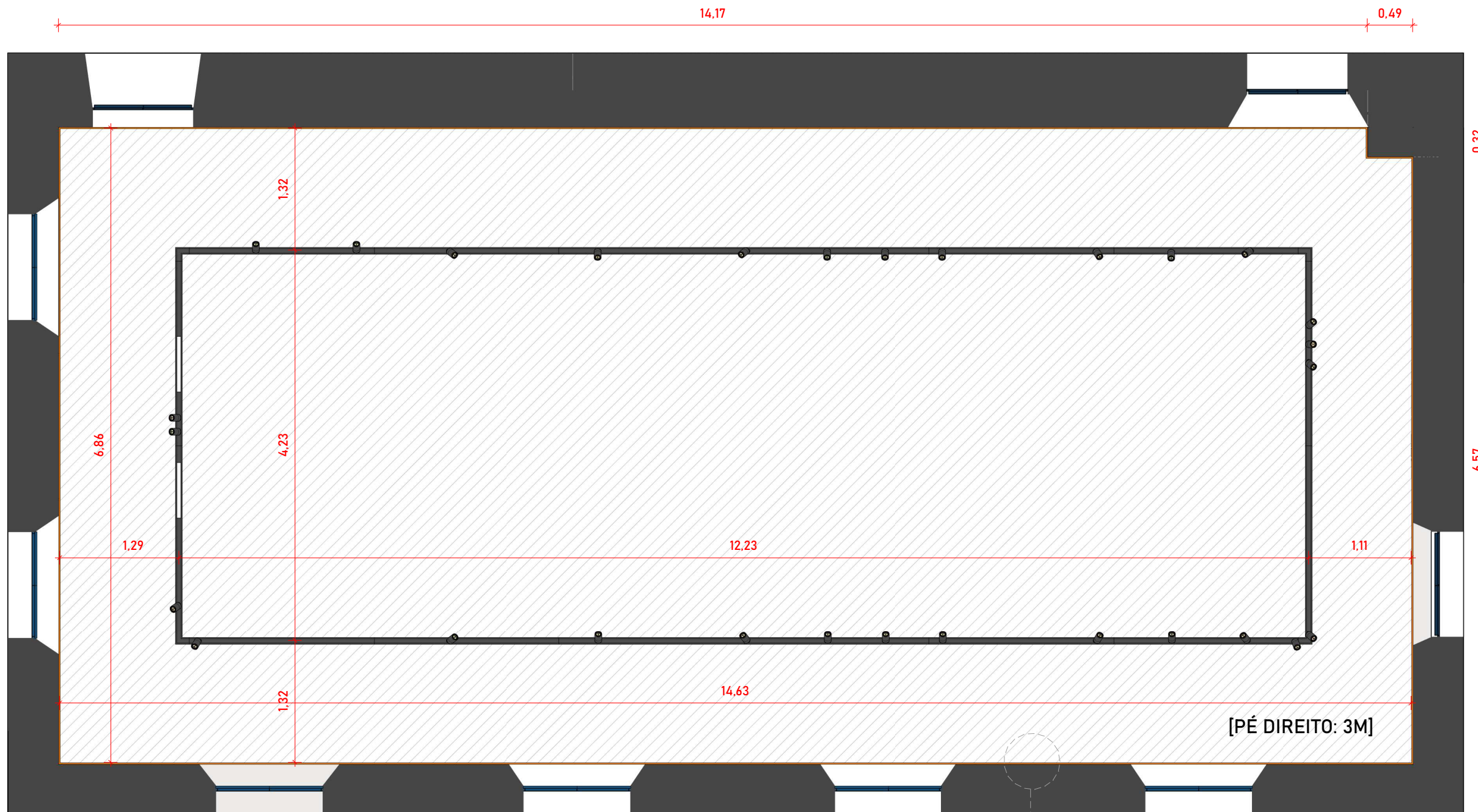


PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

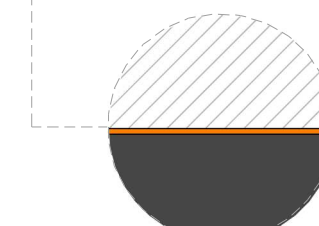
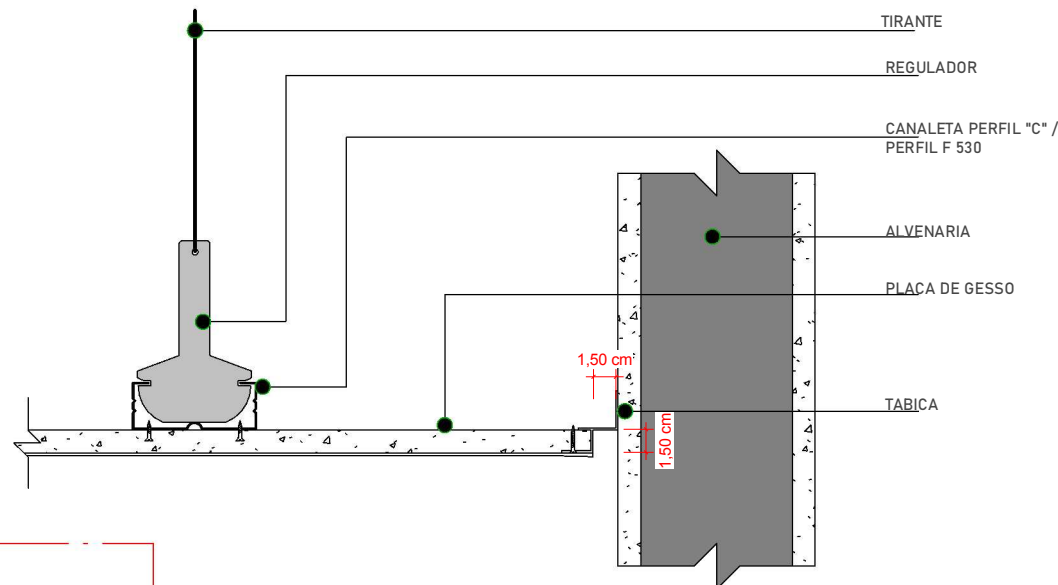
ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 25/32

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Planta de Forro
Escala: 1 : 50



LEGENDA	
	FORRO DE GESSO ACARTONADO
	JUNTA DE DILATAÇÃO

NOTAS DE PROJETO:
O FORRO DE GESSO DEVERÁ SER DEVIDAMENTE ESTRUTURADO COM AMARRAÇÃO.

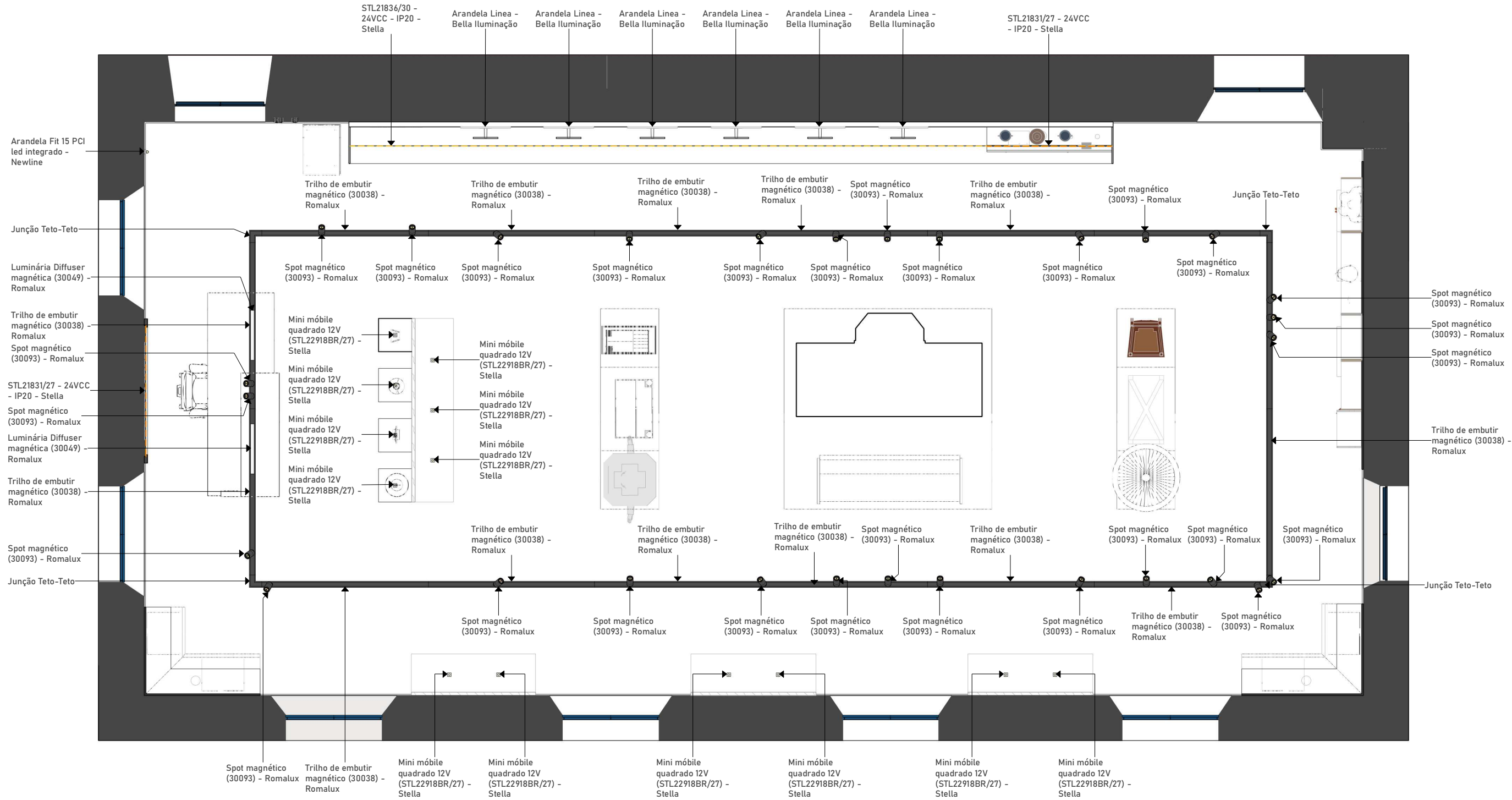


PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
 AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
 TIPO DE OBRA: Reforma
 DATA: Novembro/2023
 ENDEREÇO DA OBRA
 R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
 UND.: Metros
 PRANCHA
ARQ
 26/32

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1 Planta Luminotécnica

Escala: 1 : 50



LEGENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
	FITA DE LED 4W/m 450lm/m 2700K STL21831/27 - 24VCC - IP20 MARCENARIA DA RECEPÇÃO: 8,82 m PRATELEIRAS DO EXPOSITOR DE QUADROS: 4,50 m
	FITA DE LED 19W/M 2200lm/m 3000K STL21836/30 - 24VCC - IP20 EXPOSITOR DE QUADROS: 18,3 m
	TRILHO EMBUTIR MAGNÉTICO MINI ROMALUX 30038 32 m
	JUNÇÃO TETO-TETO 4 UNIDADES
	LUMINÁRIA DIFFUSER MAGNÉTICA ROMALUX 30049 14,4 W 2700K 1152 lm 2 UNIDADES
	SPOT MAGNÉTICO ROMALUX 30093 5W 2700k 400lm 24° IP 20 48V 29 UNIDADES
	MINI MÓBILE QUADRADO 12V 130lm BRANCO 2700K STL22918BR/27 13 UNIDADES
	ARANDELA FIT 15 PCI LED INTEGRADO LED - 12V - 17 X 38 X 370MM 408lm 2700K 4,4W NEWLINE AR19006LED1-27 1 UNIDADE
	ARANDELA LINEA BRANCO (C)14CM (L)36CM (A)30CM 1X5W 3000K 255LM BELLA ILUMINAÇÃO JH001W 6 UNIDADES

NOTAS DE PROJETO:
 01: AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM ESTAR ACORDADAS COM A NORMA NBR5410. DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS);
 02: AS COTAS DE ILUMINAÇÃO SÃO DE EIXO E DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;
 03: CABEAMENTO E FIAÇÃO INTERNA/EXTERNA NÃO DEVEM SOFRER AQUECIMENTO;
 04: FITAS DE LED A SEREM INSTALADAS EM SUPERFÍCIES LIMPAS. FAZER REFORÇO COM COLA INSTANTÂNEA.
 05: AS FONTES DEVEM SER ALOCADAS PRÓXIMO DAS LUMINÁRIAS, PARA FACILITAR MANUTENÇÃO.

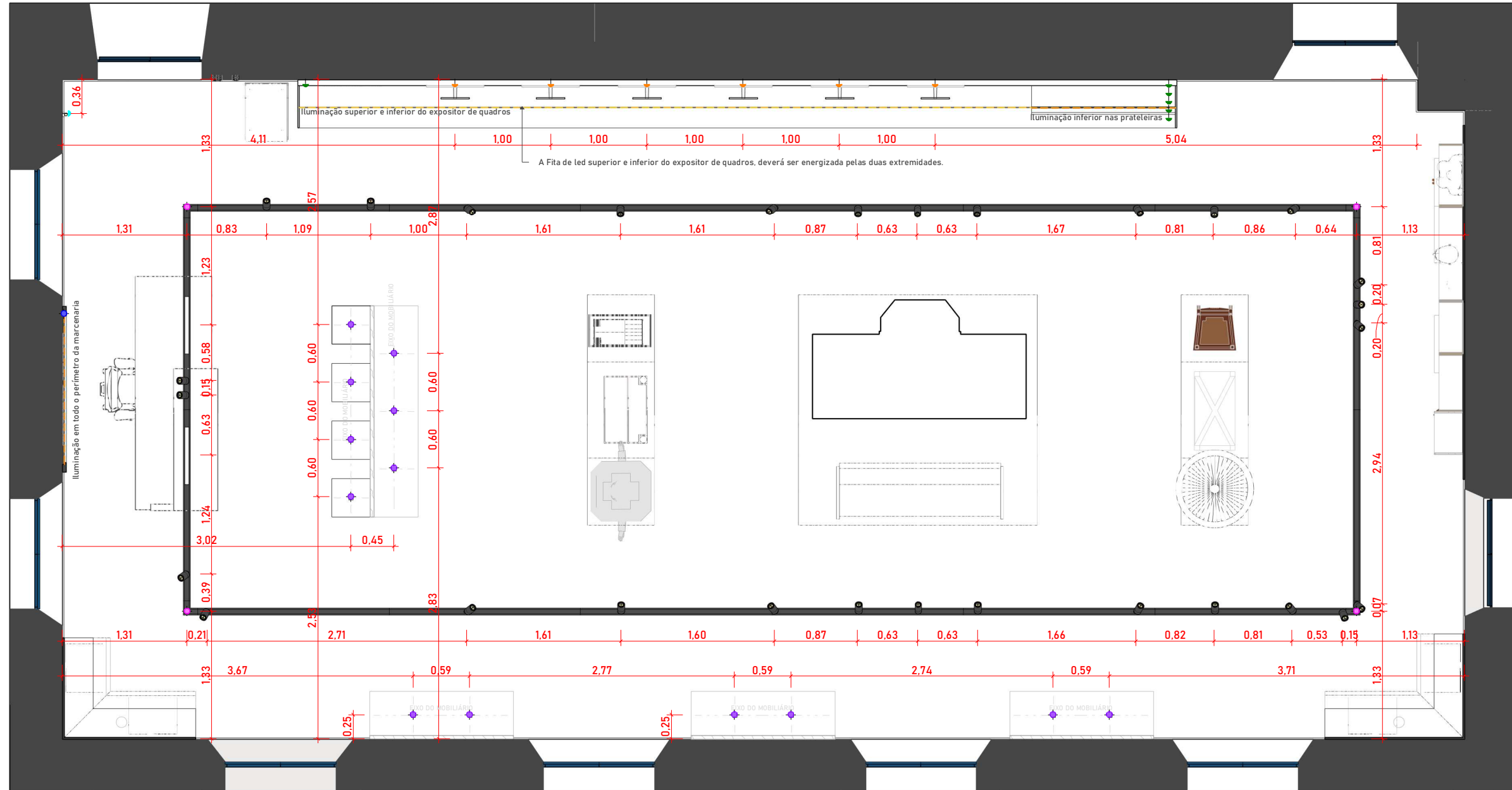


PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA: R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
 27/32

REPRODUÇÃO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO. LEI Nº. 9.610 - LEI DO DIREITO AUTORAL.

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"



1

Planta Luminotécnica - Instalação

Escala: 1 : 50

LEGENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
◆	PONTO NO FORRO - 24V
◆	PONTO NO FORRO - 12V
◆	PONTO NO FORRO - 48V
→	PONTO NA PAREDE - 220V
→	PONTO NA PAREDE - 24V
→	PONTO NA PAREDE - 127V

NOTAS DE PROJETO:

- 01: AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM ESTAR ACORDADAS COM A NORMA NBR5410. DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS);
- 02: AS COTAS DE ILUMINAÇÃO SÃO DE EIXO E DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;
- 03: CABEAMENTO E FIAÇÃO INTERNA/EXTERNA NÃO DEVEM SOFRER AQUECIMENTO;
- 04: FITAS DE LED A SEREM INSTALADAS EM SUPERFÍCIES LIMPAS. FAZER REFORÇO COM COLA INSTANTÂNEA.
- 05: AS FONTES DEVEM SER ALOCADAS PRÓXIMO DAS LUMINÁRIAS, PARA FACILITAR MANUTENÇÃO.

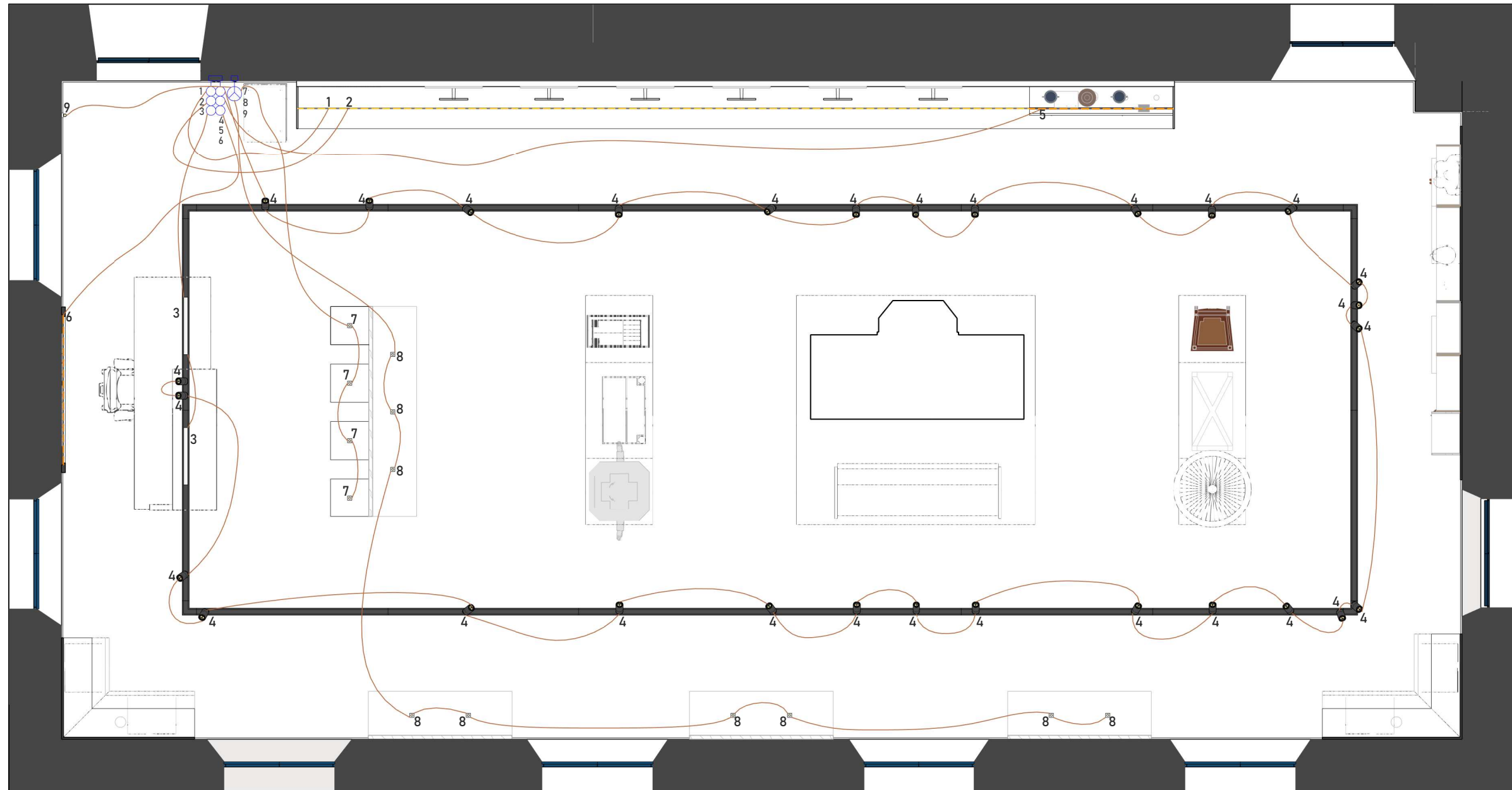


PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
28/32

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS "IN LOCO"

0.15 0.20



1

Planta Luminotécnica - Circuitos

Escala: 1 : 50

LEGENDA PONTOS ELÉTRICOS

Vista	Símbolo da Planta	Legenda
		Interruptor simples, 4x4 6 teclas, a 120 cm do piso acabado.
		Interruptor simples, 4x2 3 teclas, a 120 cm do piso acabado.

NOTAS DE PROJETO:

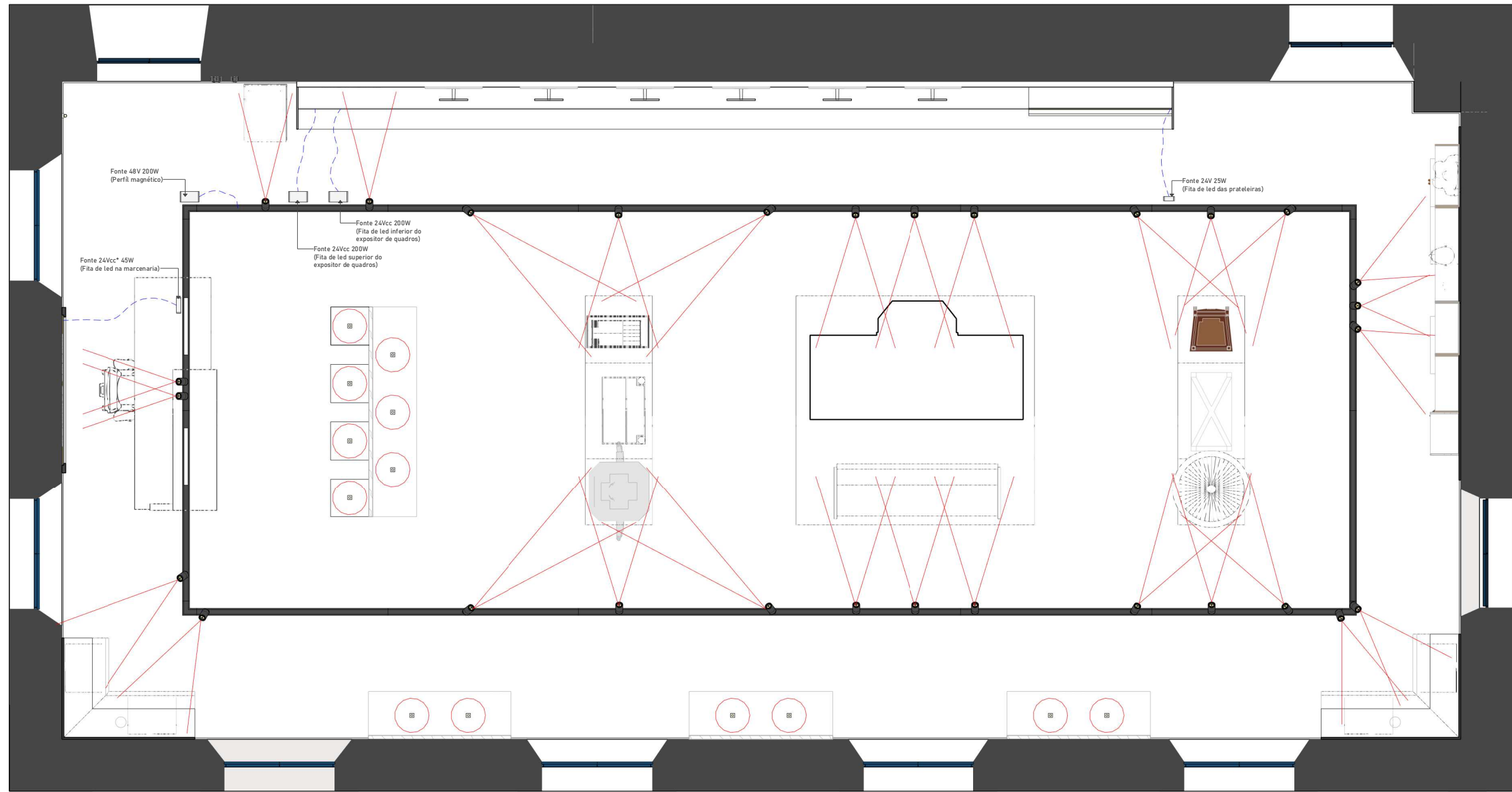
- 01: AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM ESTAR ACORDADAS COM A NORMA NBR5410. DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS);
- 02: AS COTAS DE ILUMINAÇÃO SÃO DE EIXO E DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;
- 03: CABEAMENTO E FIAÇÃO INTERNA/EXTERNA NÃO DEVEM SOFRER AQUECIMENTO;
- 04: FITAS DE LED A SEREM INSTALADAS EM SUPERFÍCIES LIMPAS. FAZER REFORÇO COM COLA INSTANTÂNEA.
- 05: AS FONTES DEVEM SER ALOCADAS PRÓXIMO DAS LUMINÁRIAS, PARA FACILITAR MANUTENÇÃO.



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROPRIETÁRIO DA OBRA: Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário
AUTOR DO PROJETO: Gilmário da Costa Ribeiro
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita
TIPO DE OBRA: Reforma
DATA: Novembro/2023
ENDEREÇO DA OBRA:
R. Cel. Pompeu, 558 - Centro, Aracati - CE, 62800-000

ESCALA:
Indicada
UND.: Metros
PRANCHA
ARQ
29/32



1 Planta Luminotécnica - Focagem e Fonte
Escala: 1 : 50

NOTAS DE PROJETO:

- 01: AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM ESTAR ACORDADAS COM A NORMA NBR5410, DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS);
- 02: AS COTAS DE ILUMINAÇÃO SÃO DE EIXO E DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;
- 03: CABEAMENTO E FIAÇÃO INTERNA/EXTERNA NÃO DEVEM SOFRER AQUECIMENTO;
- 04: FITAS DE LED A SEREM INSTALADAS EM SUPERFÍCIES LIMPAS. FAZER REFORÇO COM COLA INSTANTÂNEA.
- 05: AS FONTES DEVEM SER ALOCADAS PRÓXIMO DAS LUMINÁRIAS, PARA FACILITAR MANUTENÇÃO.

TABELA DE LUMINÁRIAS, TRILHO E ACESSÓRIOS

Quantidade	Modelo	Fabricante	Comentário	Código do Fabricante	Temperatura/IRC/Lumens/Ângulo	Potência / Tensão	Imagem
1	Arandela Fit 15 PQ led integrado	Newline	Arandela de Parede	ARI5006LED-27	2700K / IRC-80 / 408lm	4.4 W/127 V	
6	Arandela Linea	Bella Iluminação	Arandela de Parede	JH001W	3000K / 255 lm / 120°	5 W/Bvdt	
4	Junção Teto-Teto		Acessório para o trilho	-	-	-	
2	Luminária Diffuser magnética (30049)	Romalux	Perfil de led	30049	2700K/IRC-80 / 1152 lm	14.4W/48 V	
13	Mini móbile quadrado 12V (STL22918BR/27)	Stella	Embutido de movelaria	STL22918BR/27	2700K/IRC-90 / 130lm	2 W/12 V	
29	Spot magnético (30093)	Romalux	Spot	30093	2700K / 400lm / 24°	5 W / 48 V	
16	Trilho de embutir magnético (30038)	Romalux	Trilho	30038	-	48 V	

TABELA DE FITAS DE LED

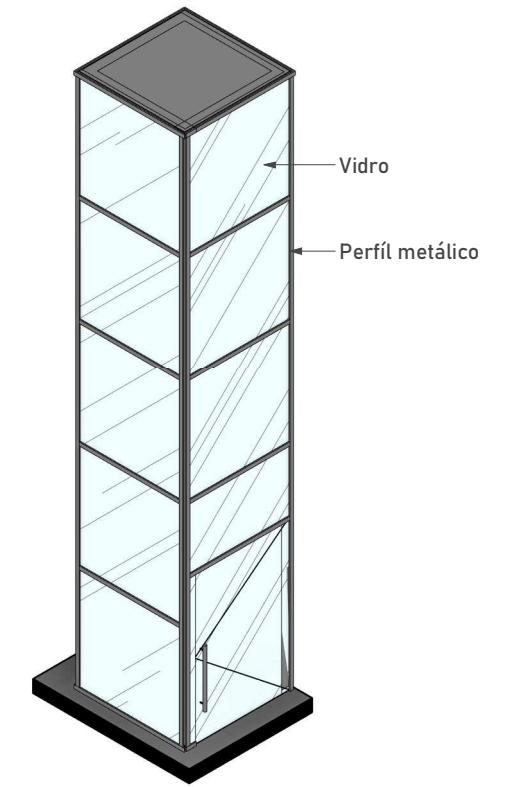
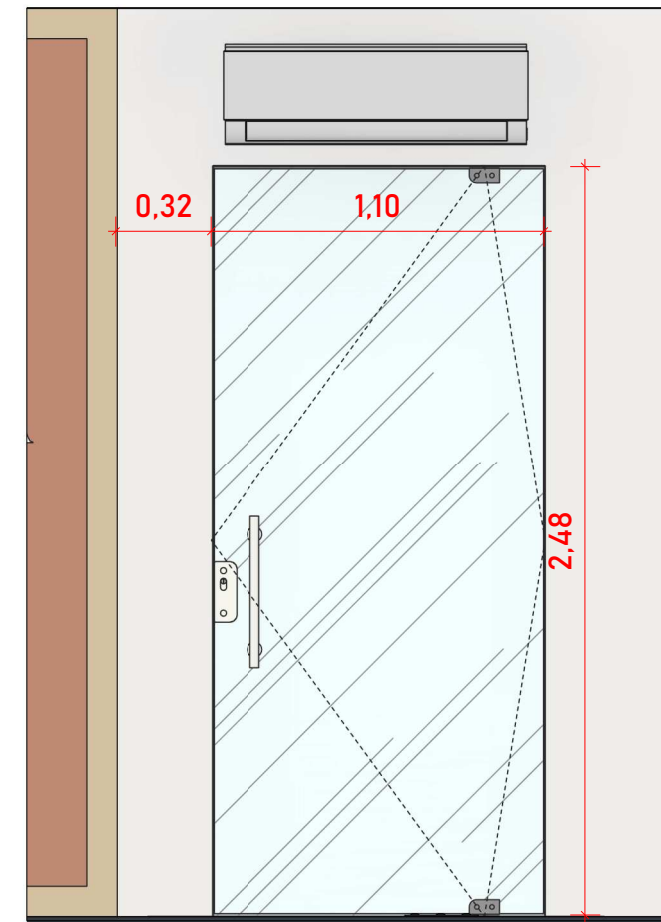
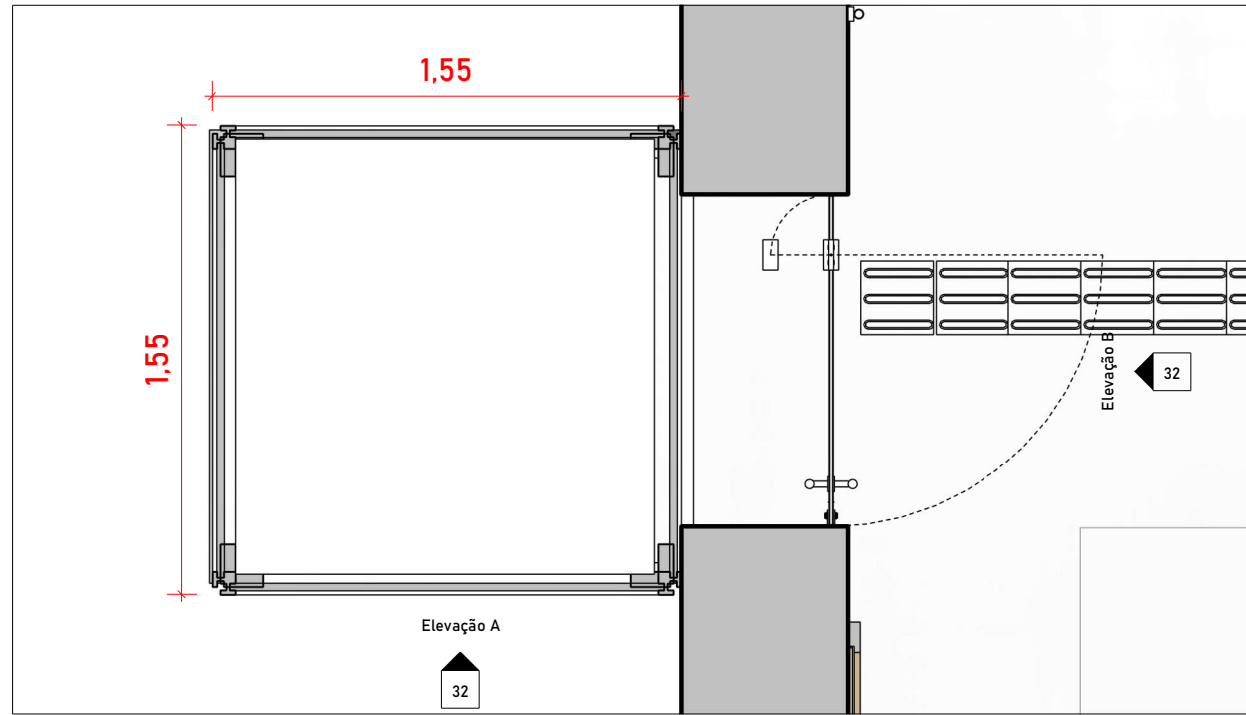
Quantidade	Descrição	Fabricante	Código do Fabricante da Lâmpada	Potência	Tipo de Lâmpada	Local de Aplicação	Temperatura/IRC/Lumens	Comprimento
1	FITA FULL LED 24V PRO 19W/m 2200lm/m	Stella	STL21836/30	19 W/m	Fita de Led	Expositor de quadros: Parte inferior do móvel	3000 K / IRC >97 / 2200lm/m	9,15
1	FITA FULL LED 24V PRO 19W/m 2200lm/m	Stella	STL21836/30	19 W/m	Fita de Led	Expositor de quadros: Parte superior do móvel	3000 K / IRC >97 / 2200lm/m	9,15
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Marcenaria da Recepção	2700k / IRC >97 / 450lm/m	1,57
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Marcenaria da Recepção	2700k / IRC >97 / 450lm/m	2,83
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Marcenaria da Recepção	2700k / IRC >97 / 450lm/m	1,57
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Marcenaria da Recepção	2700k / IRC >97 / 450lm/m	2,83
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Prateleira	2700k / IRC >97 / 450lm/m	1,50
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Prateleira	2700k / IRC >97 / 450lm/m	1,50
1	FITA FULL LED 24V PRO 4W/m 450lm/m	Stella	STL21831/27	4 W/m	Fita de Led	Prateleira	2700k / IRC >97 / 450lm/m	1,50

Total geral: 9

TABELA DE INTERRUPTORES

Contagem	Descrição	Tipo	Modelo	Fabricante
1	Interruptor 4x2 3 teclas	Simplex	Linha Orion	Schneider electric ou similar
1	Interruptor 4x4 6 teclas	Simplex	Linha Orion	Schneider electric ou similar

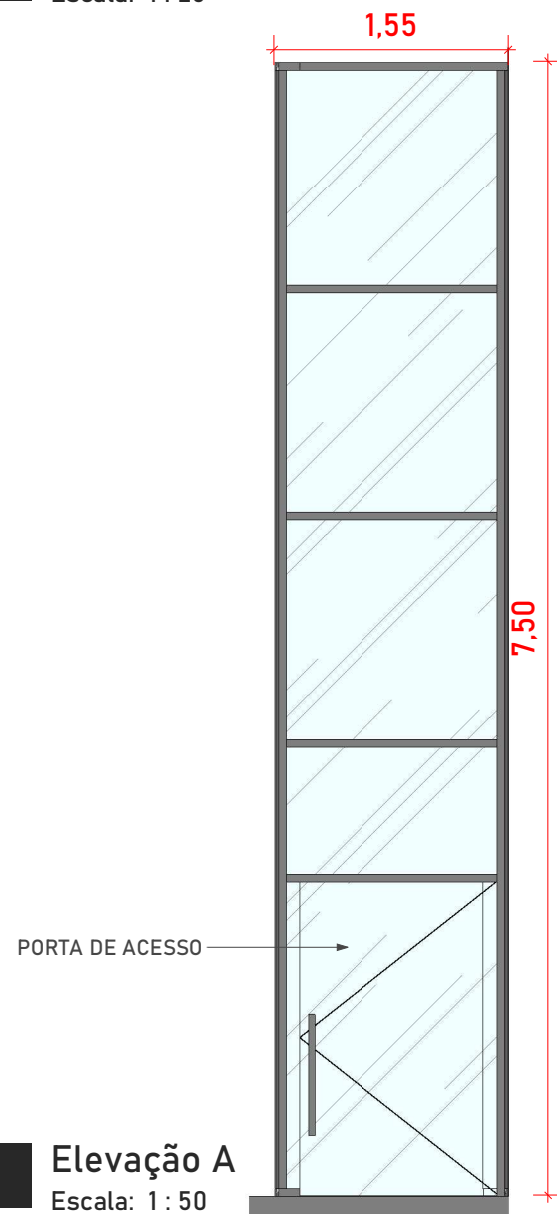
Total geral: 2



1 Detalhe - Planta Baixa
Escala: 1 : 25

3 Elevação B
Escala: 1 : 25

4 Isométrica A



2 Elevação A
Escala: 1 : 50



NOTAS DE PROJETO:
1. A plataforma elevatória destinada à acessibilidade da sala de exposição, deverá ser estruturalmente dimensionada de acordo com os critérios exigidos pela NBR 8800.
2. Os desenhos expostos nessa prancha são meramente ilustrativos. Logo, as dimensões dos mesmos podem ser modificadas, desde que respeite os critérios mínimos exigidos pela NBR 15655-1 e ISO 9386-1.