

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA

CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ANDRÉ BARBOSA LIMA DA SILVA

INTERAGINDO COM A MEMÓRIA ARQUITETÔNICA

Protótipo de Modelo Digital Interativo de uma Edificação Modernista em Natal



NATAL - RN

2017

ANDRÉ BARBOSA LIMA DA SILVA

INTERAGINDO COM A MEMÓRIA ARQUITETÔNICA

Protótipo de Modelo Digital Interativo de uma Edificação Modernista em Natal

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, como requisito para obtenção do grau de Arquiteto e Urbanista.

Orientadores:

Prof. José Aureliano de Souza Filho

Prof. Dr. Eugênio Mariano Fonseca de Medeiros

NATAL - RN

2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Melo Tinôco - DARQ - CT

Silva, André Barbosa Lima da.

Interagindo com a memória arquitetônica: protótipo de modelo digital interativo de uma edificação modernista em Natal / André Barbosa Lima da Silva. - Natal, 2018.

77f.: il.

Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: José Aureliano de Souza Filho.

Coorientador: Eugênio Mariano Fonseca de Medeiros.

1. Arquitetura Moderna - Monografia. 2. Modelo Digital Interativo (MDI) - Monografia. 3. Memória Arquitetônica - Monografia. I. Souza Filho, José Aureliano de. II. Medeiros, Eugênio Mariano Fonseca de. III. Título.

RN/UF/BSE15

CDU 72.036

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo de modelo digital interativo de uma edificação modernista localizada no município de Natal/RN, para dar suporte às informações existentes nos bancos de dados das bases de pesquisa Laboratório de Projetos Integrados Morfologia e Usos da Arquitetura, da UFRN. Neste sentido, concebeu-se um ambiente virtual onde é possível visualizar, de forma unificada, as informações pertinentes à edificação modelada – no caso, a residência conhecida como Casa Unimed ou Antiga Residência Aldo Medeiros, na rua Açu, Tirol. Foi necessário estudar as informações levantadas previamente sobre esta edificação e entender como estes dados poderiam ser adaptados para um modelo digital interativo, para serem exibidos ao futuro usuário desta plataforma. O tema é relevante ao dar reforço à memória arquitetônica do patrimônio modernista através de um método complementar aos demais esforços de preservação, contribuindo também para a divulgação da memória arquitetônica em um formato unificado.

Palavras-Chave: Modelo Digital Interativo (MDI), Memória Arquitetônica, Arquitetura Modernista.

ABSTRACT

This work has as the main goal the development of an interactive digital model prototype, based on a modernist building located in Natal/RN, to support the information in the databases Projetos Integrados Morfologia and Usos da Arquitetura, from UFRN. In this sense, a virtual environment was conceived where it is possible to view, in a unified form, the information pertinent to the modeled building - in this case, the residence known as Casa Unimed or Antiga Residência Aldo Medeiros, in Açu street, Tirol. It was necessary to study the information previously gathered about this building and then understand how this data could be adapted to an interactive digital model, to display to the future user of this platform. The theme is relevant to reinforce the architectural memory of Modernist heritage buildings through a method parallel to other preservation efforts, also contributing to the dissemination of architectural memory in a unified format.

Keywords: Interactive Digital Model (MDI), Architectural Memory, Modernist Architecture.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, dedico este trabalho à minha família, por me manter funcional nestes anos de faculdade. Agradeço especialmente ao meu irmão Alex, que sempre ajudou nas horas mais importantes; à Vanessa, por mostrar a importância da força de vontade no cotidiano; e ao meu cachorro, que ilumina os ambientes com sua disposição.

Agradeço à Roberta, pela sua imensa contribuição na conclusão deste trabalho. Uma possível tempestade não passou de uma garoa com sua ajuda.

Obrigado Grupo LAPIs, por ter sido um importante espaço de aprendizado e apoio, e aos seus integrantes, pela conversa, bom humor e simpatia. Obrigado, professora Máisa, por me inspirar a ter a força de vontade para trabalhar sempre com garra, e para fazer o melhor que o profissional pode. Agradeço também aos professores Clewton e Natália, pela oportunidade de trabalhar e aprender com suas pesquisas. Até neste momento essa experiência me guiou.

Ao professor Aureliano, pela paciência e precisão durante toda a orientação deste trabalho, e ao professor Eugênio, pelo bom diálogo e sabedoria acumulada. Sua capacidade de interpretação do mundo e das pessoas clareou o caminho para a minha formação e carreira profissional.

À todos que já joguei com, independentemente de serem amigos, aliados, adversários ou desconhecidos. O tempo passado nesse *hobby* vale mais a pena em companhia.

E por último, aos que um dia lerem este trabalho, fazendo valer a pena essa jornada.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 A EDIFICAÇÃO A SER ADAPTADA EM UM MODELO DIGITAL INTERATIVO	18
1.1 A ESCOLHA DA EDIFICAÇÃO.....	18
1.2 ANALISANDO A EDIFICAÇÃO ESCOLHIDA	22
1.3 O CONTEXTO DE TIROL E PETRÓPOLIS	25
2 MODELOS DIGITAIS: REPRESENTAÇÃO, PRESERVAÇÃO E REGISTRO.....	27
2.1 A MODELAGEM COMO FERRAMENTA DE SALVAGUARDA DA MEMÓRIA.....	27
2.2 REFERÊNCIAS DA MODELAGEM VIRTUAL E A INTERAÇÃO COM A MEMÓRIA	30
3 <i>SOFTWARES</i> DE MODELAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS INTERATIVOS.	37
3.1 AS OPÇÕES DISPONÍVEIS	37
3.2 OS <i>SOFTWARES</i> APROPRIADOS PARA O SERVIÇO	41
4 A PROPOSTA DE MODELO DIGITAL INTERATIVO	44
4.1 DEFINIÇÕES INICIAIS DO PROCESSO DE MODELAGEM	44
4.2 O PROCESSO DE MODELAGEM.....	49
4.2.1 DEFININDO O MOBILIÁRIO A SER INCLUIDO NO MODELO	62
4.3 ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS INTERATIVOS.....	64
4.4 TRANSCRIÇÃO DO PERCURSO INTERATIVO	67
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
7 ANEXOS.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da edificação.	20
Figura 2: Vista da edificação escolhida para modelagem, em 2017.	20
Figura 3: Planta-baixa da edificação.	21
Figura 4: Comparação entre o estado da fachada em 2003 e 2007	22
Figura 5: Conjunto de ambientes da edificação em sua época como residência.	23
Figura 6: Mapa de Natal de 1924, com a Cidade Nova em destaque.	26
Figura 7: Utilização do desenho artístico como veículo da memória.	28
Figura 8: Perspectiva frontal do modelo do Grande Hotel de Natal.	31
Figura 9: Visita virtual do Centro de Proteção Ambiental de Balbina.	32
Figura 10: Captura de tela do jogo <i>Byzantine: The Betrayal</i>	32
Figura 11: Exemplo de ficha do Guia da Arquitetura Moderna de Fortaleza.	34
Figura 12: Exemplo de ambiente mobiliado no jogo <i>Witcher 3</i>	35
Figura 13: Exemplo de interação em um ambiente de jogo (alavanca realçada).	36
Figura 14: Área de trabalho do <i>Sketchup</i>	38
Figura 15: Área de trabalho do <i>3ds Max</i>	38
Figura 16: Área de trabalho do <i>Blender</i>	39
Figura 17: Interface do <i>Unity</i> na criação de uma cena para apartamento.	40
Figura 18: Interface do <i>Unity</i> na criação de uma cena para apartamento.	40
Figura 19: Exemplo do sistema de programação visual do <i>Unreal Engine 4</i>	41
Figura 20: Diagrama do procedimento de modelagem e implementação dos mecanismos de interatividade/elementos interativos.	43
Figura 21: Esquema preliminar do funcionamento geral do modelo.	45
Figura 22: Exemplo de cenário de alta resolução, luz e sombra, do jogo <i>Witcher 3</i>	45
Figura 23: Exemplo de cenário de qualidade gráfica mais simplificada, do jogo <i>Super Mario Sunshine</i>	46
Figura 24: <i>Layout</i> utilizado para a criação do modelo.	47
Figura 25: Exemplo de exposição de imagem em paredes.	48
Figura 26: Parte da grade frontal do lote.	49
Figura 27: Grade modelada.	49
Figura 28: Caminhos presentes no quintal.	50

Figura 29: Lateral da edificação modelada.....	50
Figura 30: Vista da telha de fibrocimento.	51
Figura 31: Esquadria fotografada em 2003, referência para a modelada na varanda.	52
Figura 32: Escada modelada.	52
Figura 33: Piso de taco encontrado por baixo da cerâmica.	53
Figura 34: Balcão, grade e estante da sala, no modelo.....	54
Figura 35: Espaço da copa onde possivelmente havia um armário.	54
Figura 36: Armários da cozinha da edificação.	55
Figura 37: Armário da despensa.....	55
Figura 38: Modelo da parede onde antigamente havia a pia da cozinha auxiliar.	56
Figura 39: Vista externa da varanda modelada.....	57
Figura 40: Modelo de pia aplicado na área de serviço.....	57
Figura 41: Porta antiga posicionada fora da posição das esquadrias originais da casa.....	58
Figura 42: Veículo implementado no modelo.	58
Figura 43: Exemplos de armários embutidos.	59
Figura 44: Modelo da varanda do pavimento superior.....	59
Figura 45: Abertura na face superior da varanda.....	60
Figura 46: Modelo de um dos quartos do pavimento superior.	60
Figura 47: Modelagem do exterior do guarda-roupa.....	61
Figura 48: Banheiro da suíte.....	61
Figura 49: Exemplo de cozinha dos Anos 50 dos Estados Unidos.	62
Figura 50: Exemplo de geladeira comercializada nos anos 50 -60.....	63
Figura 51: Exemplo de decoração menor exibida no modelo.....	63
Figura 52: Exemplos do mobiliário aplicado no modelo.	64
Figura 53: Modelo de interruptor utilizado.....	65
Figura 54: Luminárias utilizadas no modelo.	65
Figura 55: Exposição virtual da Arquitetura Modernista natalense.....	66
Figura 56: Painel de controle para a alternância entre o <i>layout</i> de exposição e o de residência.	66
Figura 57: Início do modelo.	68
Figura 58: Sala de estar / exposição principal.	68
Figura 59: Hall superior.	68

Figura 60: Quartos e banheiro.....	69
Figura 61: Suíte e banheiro.....	70
Figura 62: Varanda do pavimento superior.....	70
Figura 63: Copa, Cozinha e Despensa.....	71
Figura 64: Cozinha auxiliar e garagem.....	71
Figura 65: Área de serviço e varanda dos ambientes de suporte.	72
Figura 66: Vista do quintal da edificação.	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Lista de edificações apropriadas para modelagem no acervo virtual do MUsA.....	19
Quadro 2: Relação de dados extraídos dos levantamentos.....	23
Quadro 3: Avaliação dos softwares de modelagem e criação de ambientes virtuais.	42
Quadro 4: Quantitativo do mobiliário e eletrodomésticos modelados.....	63

LISTA DE SIGLAS

BIM – *Building Information Modeling*

EXE - Executável

HBIM – *Historical Building Information Modeling*

LAPIs – Laboratório de Projetos Integrados

MDI – Modelo Digital Interativo

MUsA – Morfologia e Usos da Arquitetura

UFRN - Universidade Federal do Rio grande do Norte

URL - *Uniform Resource Locator*

INTRODUÇÃO

A capital do estado do Rio Grande do Norte passou por inúmeras modificações do espaço construído. Do início do século XX até a atualidade, pôde-se vivenciar tanto a construção de edificações que se tornaram ícones populares e/ou históricos quanto o desaparecimento de exemplares de estilos marcantes da produção arquitetônica da cidade, destacando-se os da Arquitetura Modernista. Em Natal, nos bairros onde se encontra a maior parte das edificações representantes do estilo modernista, largas frações desse acervo estão sendo modificadas para dar lugar a edifícios de uso comercial ou residencial (TRIGUEIRO, MARINHO, ALVES, & PINHEIRO, 2014). Um dos casos recentemente em evidência é o debate em torno do Hotel Reis Magos, uma edificação representativa da produção modernista brasileira em Natal (DARQ/UFRN, 2017). Um conflito entre os grupos de interesse (comunidade circunvizinha, comunidade acadêmica de arquitetos urbanistas, proprietários, instituições preservacionistas como o IPHAN, dentre outros) tem se arrastado ao longo dos últimos anos, como exemplificado na reportagem de 2006 da Tribuna do Norte: “Grupo vai reconstruir Reis Magos”¹. De um lado, há os que defendem a preservação deste patrimônio devido ao seu valor simbólico e histórico para cidade, e de outro, aqueles que percebem a área como propícia à ocupação com novas propostas de edificações.

Mobilizações públicas e instrumentos legais de salvaguarda do patrimônio, tais como operações urbanas, obras de restauração, reuso e tombamento, têm sido empregados para conter o avanço da destruição material do acervo arquitetônico e urbanístico. Porém, esses esforços nem sempre têm o resultado esperado. As mobilizações públicas, bem como as ações de operação urbana e reuso, por exemplo, dependem consideravelmente da cooperação da comunidade afetada, o que nem sempre ocorre, ao passo que instrumentos tais como o tombamento podem acabar por dificultar obras de conservação material de um patrimônio. A manutenção do nosso patrimônio arquitetônico nem sempre pode ser garantida pelos instrumentos disponíveis, e a destruição material e imagética desse acervo é irreversível, gerando um vazio na memória histórica do lugar.

¹ Grupo vai reconstruir Reis Magos. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/grupo-vai-reconstruir-reis-magos/7346>>. Acesso em Julho de 2017.

Como uma medida preventiva perante os danos ao acervo material do patrimônio edificado, existe a possibilidade de registro das informações ainda disponíveis. Atualmente, bases de pesquisa como o Laboratório de Projetos Integrados (LAPIs) e o Grupo de Pesquisa em Morfologia e Usos da Arquitetura (MUa)² desenvolvem projetos que buscam exatamente salvaguardar a informação disponível sobre o patrimônio construído. Em bancos de dados, como o site Ícones da Arquitetura Modernista (do MUa), podemos encontrar mapas, desenhos técnicos, fotos, cópias de documentos e testemunhos, acumulados em pesquisas pelo menos desde 2013. Os bancos de dados do LAPIs e do MUa resguardam a memória de muitos exemplares arquitetônicos do Rio Grande do Norte, contribuindo efetivamente para a conservação da memória do patrimônio construído. Por outro lado, é preciso observar que o conjunto de dados resguardados encontram-se dispostos de forma dispersa, organizados em pacotes segundo a sua natureza (fotos, desenhos, textos), e acessíveis por interfaces que são intuitivas apenas para aqueles com interesse específico no seu conteúdo – normalmente pesquisadores.

Um modo de incrementar tanto a disponibilidade quanto a acessibilidade a esse conjunto de dados é associá-los a um suporte unificado que permita uma experiência de interação mais próxima da realidade material, o que pode ser alcançado por Modelos Digitais Interativos (MDI). Um MDI possibilita que todos os dados disponíveis (fotos, desenhos, textos, etc.) estejam associados a uma única fonte - a geometria modelada - e permite ainda que o acesso a esses dados ocorra através de processos interativos comuns do cotidiano, tais como: observar quadros, abrir gavetas, tocar objetos, dentre outros. MDI's podem chegar a ter várias camadas de informações. Modelos com maiores opções de interação podem possuir efeitos sonoros e objetos dinâmicos que reagem a comandos do controlador – a exemplos dos de videogames modernos. Atualmente, já possuímos as ferramentas para dar apoio à memória arquitetônica, indo além das informações de transcrição visual que são passadas através das maquetes virtuais convencionais. Temos a capacidade de produzir espaços virtuais semelhantes aos reais, com a possibilidade de interação sofisticada entre o usuário e o ambiente (PARAIZO, 2014). Se aplicadas sob o propósito de preservação do patrimônio histórico – mais especificamente quanto à preservação de suas informações e a reconstituição

² O LAPIs e o MUa são duas bases de pesquisa associadas ao Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

da memória através deste método – um modelo digital interativo permite a vivência, ainda que limitada, de um espaço em uma ou mais fases de sua existência. Como forma de preservação da memória dos exemplares arquitetônicos, a modelagem digital interativa é uma ferramenta viável para o suporte de informações e para facilitação de um maior engajamento do público em geral e daqueles interessados diretamente na preservação (digital) da memória arquitetônica.

Diante destas considerações, o objetivo geral deste Trabalho Final de Graduação foi desenvolver um protótipo de modelo digital interativo de um exemplar modernista localizado no município de Natal/RN, para dar suporte às informações existentes nos bancos de dados das bases de pesquisa LAPIs e MUa. O universo de estudo foi um exemplar da arquitetura modernista do município de Natal/RN, que foi escolhido dentre aqueles disponíveis no acervo físico e digital das bases de pesquisa LAPIs e MUa. O objeto de estudo foi a conservação de informações de exemplar do patrimônio Modernista do município de Natal RN, através de modelagem digital interativa.

Este objetivo geral foi dividido em quatro objetivos específicos: Estabelecer bases conceituais para a criação de um modelo digital interativo; selecionar o exemplar arquitetônico Modernista para modelagem, levantando todas as informações disponíveis nas bases de pesquisa LAPIs e MUa; planejar o desenvolvimento do modelo digital interativo, bem como a associação dos dados, com base no potencial de interatividade, na disponibilidade tecnológica e no domínio técnico da ferramentas; e finalmente, desenvolver o modelo digital interativo e disponibilizá-lo ao acesso público.

Para o cumprimento do primeiro objetivo específico, foi realizada a leitura e interpretação de textos sobre os métodos contemporâneos de preservação e suporte à memória arquitetônica relacionada ao patrimônio histórico edificado, sobre os mecanismos que a modelagem digital moderna possui para registro e transmissão de informações, e sobre o contexto e condição geral do conjunto de edificações consideradas patrimônio histórico Modernista, em Natal. Estes textos foram selecionados através de leitura de resumos e buscas por palavras chaves em ferramentas de pesquisa *online*. As referências principais foram textos científicos contendo informações sobre modelagem digital, técnicas de preservação e registro do patrimônio, referências acadêmicas e profissionais relacionadas ao tema.

Quanto ao segundo objetivo específico, o primeiro procedimento realizado foi a delimitação de quais características a edificação a ser modelada deveria possuir (tamanho,

material levantado, etc.). Para tal, foi feita uma estimativa do tempo e recursos necessários à sua modelagem, que ocorreu através da análise das edificações com levantamento já realizado disponíveis nos acervos das bases de pesquisa MUsA e LAPIs, averiguando-se tamanhos, média de informações disponíveis, e outros dados. A segunda etapa para este procedimento foi a seleção da edificação em dois acervos: O acervo online “Ícones modernistas da arquitetura moderna natalense”, de responsabilidade da base de pesquisa MUsA, e os trabalhos da disciplina de Projeto 05, que estão no acervo físico do LAPIs, sendo então subsequentemente organizados e comparados para se ter um *layout* de como a edificação seria interna e externamente, visando seu estado atual e o que possivelmente seria seu programa original. Estes dados levantados foram devidamente catalogados para que o momento de modelagem da edificação ocorresse de forma rápida e planejada.

O terceiro objetivo específico foi o planejamento do desenvolvimento do modelo digital interativo, bem como a associação dos dados com base no potencial de interatividade, na disponibilidade tecnológica e no domínio técnico das ferramentas. Para se criar o modelo digital interativo, foi importante conhecer as ferramentas mais acessíveis. O primeiro passo foi o levantamento bibliográfico acerca das ferramentas computacionais necessárias para a criação do modelo. Este levantamento se deu através da leitura de referencial encontrado primariamente nos sites das empresas responsáveis pelos *softwares*, nos fóruns e salas de bate-papo das comunidades de usuários dos programas, e também com pessoas que já trabalharam com este tipo de produção. A usabilidade das ferramentas disponíveis foi avaliada através da comparação entre elas, tanto através do comparativo do referencial quanto com testes dos programas e suas capacidades. Por fim, houve a aquisição de perícia com os softwares escolhidos, com o seu estudo realizado também através da prática com a ferramenta, similar ao passo anterior.

O último objetivo específico foi o desenvolvimento o modelo digital interativo propriamente dito e sua disponibilização ao público. Para tal, foi realizada a seleção de quais informações seriam carregadas para o modelo final, seguida da definição do nível de complexidade do modelo digital interativo. Este procedimento deu-se através da análise e comparação de dados e referências dentre o acumulado até esta etapa do trabalho. Em seguida, ocorreu a modelagem da geometria da edificação levantada, o que exigiu o uso da ferramenta de modelagem escolhida anteriormente. Com o modelo finalizado, foi necessário transformá-lo em um modelo digital interativo, utilizando a ferramenta definida na etapa

anterior, trabalhando com a geometria obtida e com a leitura e análise de todo o material levantado.

O desenvolvimento deste trabalho foi subdividido em quatro partes. A primeira parte (capítulo 1) tratou do processo correspondente à escolha de uma edificação previamente levantada, o processo de coleta de dados nos bancos existentes e sua subsequente análise e à organização. Este capítulo inicial é finalizado com um pequeno estudo sobre o contexto das edificações modernistas dos bairros Tirol e Petrópolis, contexto urbano do qual foi extraído o objeto de estudo deste trabalho.

A segunda parte (capítulo 2) tratou das definições teóricas, a saber: sendo uma leitura de como o processo de modelagem na atualidade pode dar suporte à memória arquitetônica e as informações do patrimônio histórico edificado. Também trata dos elementos interativos do modelo produzido neste trabalho – que formas de interação podem transmitir quais informações ao usuário.

A terceira parte (capítulo 3) tratou do estudo dos programas de modelagem tridimensional *Sketchup*, *3ds Max* e *Blender*, e dos programas de virtualização³ *Unreal Engine 4* e *Unity*, culminando na definição do *Sketchup* e do *Unreal 4* como as ferramentas digitais utilizadas na criação do modelo digital interativo.

Por último, a quarta parte (capítulo 4) tratou do processo de modelagem tridimensional e da implementação de elementos interativos, baseando-se nos levantamentos e organização de dados, e sendo executada com as ferramentas definidas. O processo completo foi detalhado como um memorial, descrevendo as decisões de modelagem que contribuíram para a reconstituição não só dos aspectos físicos da casa (texturas, materiais, objetos), como também de aspectos imateriais, como ambiência e percursos, sendo todos partes integrais da preservação da memória da edificação.

Este trabalho pretende ser uma contribuição objetiva para preservação do patrimônio histórico modernista de Natal. Considerando o alcance de aplicação da metodologia desenvolvida para sua conclusão, ele também pretende ajudar a despertar o interesse sobre meios computacionais para a preservação da memória do patrimônio edificado, em especial a Modelagem Digital Interativa. De forma geral, as informações preservadas em meio digital podem ser mantidas por um tempo indefinido e terem um alcance geográfico amplo através

³ Processo que transformou o modelo virtual 3D em um modelo digital interativo.

das modernas tecnologias da informação (e-mail; nuvem; Virtual Private Network (VPN) etc.). A possibilidade de interação através de modelos digitais potencializa o alcance dessas informações, pois concentra e torna mais lúdica a experiência do acesso ao conteúdo. Diante dos entraves na aplicação instrumentos convencionais de preservação e da crescente perda material de exemplares do patrimônio construído, o emprego das tecnologias computacionais, em especial das modalidades interativas, tornou-se um recurso justificável para conservação e divulgação da memória arquitetônica e urbanística.

1 A EDIFICAÇÃO A SER ADAPTADA EM UM MODELO DIGITAL INTERATIVO

O primeiro desafio do desenvolvimento deste trabalho foi a especificação do objeto de estudo – ou seja, a edificação a ser modelada. Tal escolha necessitou do refinamento de seus pré-requisitos e atributos desejáveis, afim de se direcionar o esforço de pesquisa de um exemplar arquitetônico adequado de ser modelado, visto à mão de obra e o tempo disponível para o trabalho.

O requisito básico e principal foi que a edificação seja considerada como representante do estilo arquitetônico Modernista, que em Natal encontra-se em bairros onde sua presença e descaracterização são reconhecíveis (TRIGUEIRO, ELALI, & VELOSO, 2007). Este requisito é obrigatório para melhor justificar a ação de se modelar digitalmente a edificação selecionada, uma vez que esta prática está servindo aqui justamente como uma tentativa de se preservar e apresentar os elementos de valor – ou seja, o porquê da edificação e/ou seus elementos terem tal importância. É importante que a edificação esteja localizada em Natal, pois a familiaridade com a capital do Rio Grande do Norte facilitaria a obtenção de informações sobre ela.

Deu-se preferência às edificações que possuem trabalhos anteriores realizados sobre a edificação escolhida, com preferência aos que também apontem o valor patrimonial e histórico da edificação em foco. Também se deu preferência às edificações de pequeno porte ou médio porte, definidas aqui como as que possuem no máximo 500m², pois estas se encaixam melhor no tempo disponível para a produção do modelo.

1.1 A ESCOLHA DA EDIFICAÇÃO

Esta etapa constitui as visitas físicas e virtuais aos acervos das bases de pesquisa MUa e LAPs, e a subsequente seleção da casa denominada Casa Unimed ou Antiga Residência Família Aldo Medeiros, com base em suas qualidades próprias para a modelagem.

A etapa iniciou-se com a visita à *webpage* Ícones Modernistas⁴, no qual existem diversas fichas técnicas dos trabalhos das disciplinas de História e Teoria da Arquitetura. Os

⁴ Propriedade do MUa, 2017. Disponível no endereço eletrônico <<http://musufrn.wixsite.com/iconesmodernistas>>.

resumos possuem uma ficha de identificação básica, imagens e desenhos técnicos, como também o trabalho referenciado e sua localização no acervo físico do MUsA. A partir de uma análise rápida, verificou-se quais edificações melhor atendiam os pré-requisitos, chegando a seis exemplares possíveis de serem modelados apenas com os dados obtidos deste site.

Quadro 1: Lista de edificações apropriadas para modelagem no acervo virtual do MUsA.

Edificação	Localização	Link para acesso
Res. da Família Francisco Clóvis de Souza	Av. Alexandrino de Alencar, 864	https://goo.gl/18vo7f
Residência Família Luna	Av. Alexandrino de Alencar, 658	https://goo.gl/hV5uuH
Não-especificado	Rua Trairí, 563	https://goo.gl/4p5k8q
Residência família Aldo Medeiros	Rua Açú, 507	https://goo.gl/dkXYfH
Residência família Carrilho	Av. Campos Sales, 638	https://goo.gl/JX9xS5
Não-especificado	R. Borborema, 1028	https://goo.gl/wCeDCG

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do site Ícones da Arquitetura Moderna Natalense, 2017.

O passo seguinte foi a verificação no acervo físico do LAPIs. Os trabalhos depositados são produto de levantamentos que fazem parte da disciplina Projeto 05, do curso Arquitetura e Urbanismo da UFRN. Estes levantamentos foram realizados em edificações de valor patrimonial (reconhecidas como tal por parte da população de onde ela se localiza), sendo assim trabalhos propícios a serem analisados para o desenvolvimento do modelo.

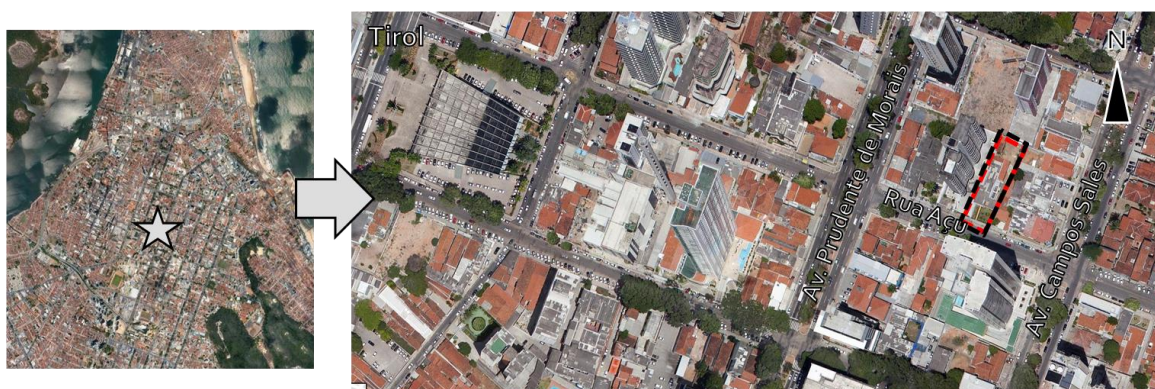
Os levantamentos de 2007 e 2010 foram realizados nos bairros de Tirol e Petrópolis. Devido à organização de grupos da disciplina, os levantamentos encontrados neste acervo foram mais detalhados, contendo análise histórica, técnica (especificação de materiais e desenhos técnicos) e até mesmo de conforto ambiental. Verificando-se os levantamentos da primeira unidade do segundo semestre de 2007, percebeu-se que algumas das edificações levantadas no LAPIs também constavam no acervo virtual do MUsA – dentre elas, a que mais se encaixou nas preferências foi a conhecida como “Casa Unimed”, que corresponde à Antiga Residência família Aldo Medeiros, constante no MUsA. Ela se encaixou nas preferências pelos seguintes quesitos:

- Foi objeto de estudo em dois trabalhos: em 2003, no levantamento realizado por Barros, e em 2007, no levantamento realizado por Barbosa, Hardman e Albino.
- Estilo predominantemente Modernista;
- Fotos, desenhos técnicos, histórico e demais informações em boa qualidade;
- Localizada em Natal;
- Área total menor que 500m²

- Geometria que permite que a modelagem aconteça dentro do intervalo de tempo deste trabalho.

Esta edificação é, de acordo com as autoras do trabalho depositado no LAPIs (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007), de estilo Modernista, e possui levantamento na forma de fotos internas e externas, desenhos técnicos, e histórico⁵. A edificação está localizada no bairro Tirol, na Rua Açu, número 507 (Figura 1), e atualmente encontra-se em uma zona parcialmente verticalizada.

Figura 1: Localização da edificação.



Fonte: Edição baseada em captura de tela do Google Maps, mapa de 2017.

Figura 2: Vista da edificação escolhida para modelagem, em 2017.



Fonte: Foto de André Barbosa, 2017.

⁵ Os desenhos técnicos encontram-se disponíveis em arquivos digitais, que estão no CD correspondente ao trabalho, e também nos anexos deste trabalho.

Analisando as fontes de ambos os trabalhos, viu-se que eles usaram como referência a planta-baixa disponível na dissertação de mestrado de Alexandra Consulin (2004)⁶. Este desenho técnico foi uma reconstituição da autora com base em entrevista com o arquiteto Moacyr Gomes (MELO, 2004, p. 78).

Figura 3: Planta-baixa da edificação.



Fonte: Barros (2003).

A reconstituição foi necessária devido à ausência de plantas originais. Com a planta suprida por Melo (2004), e as informações extraídas dos levantamentos de 2003 e 2007, foi possível reconstituir a forma e parte das texturas e materiais da edificação original. Em uma tentativa de se suprir a ausência da referência primário, o arquiteto Moacyr Gomes – responsável pelo projeto arquitetônico da edificação – foi contatado, mas sem resultados.

⁶ (Yes! Nós temos arquitetura moderna! Reconstituição e análise da arquitetura residencial moderna em Natal das décadas de 50 e 60, 2004)

1.2 ANALISANDO A EDIFICAÇÃO ESCOLHIDA

O material levantado no LAPIs e MUa acerca da Casa Unimed foi analisado, estudando seu histórico e as informações disponíveis nos levantamentos. Estas informações foram organizadas como reforço ao planejamento da modelagem tridimensional.

Os levantamentos de 2003 e 2007 deixaram claro que esta edificação foi construída em 1958, projetada pelo arquiteto Moacyr Gomes, de uso inicialmente residencial, sendo seus primeiros proprietários Aldo Medeiros (de Acari/RN, mas naturalizado em Caicó) e Maria Augusta, irmã de Dinarte Mariz. Após o falecimento do Sr. Medeiros, o imóvel foi alugado à Unimed e posteriormente vendido à mesma, em 2002, estando em pleno uso durante o levantamento (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007, p. 7).

Figura 4: Comparação entre o estado da fachada em 2003 e 2007



Fonte: Barbosa, Hardman, & Albino (2007).

A casa possuía o seguinte conjunto de ambientes: terraço, duas varandas, sala de estar e jantar, lavabo, copa, cozinha, despensa, cozinha auxiliar, quarto de empregada, garagem, área de serviço, três quartos sendo um suíte e banheiro social.

Ambos os levantamentos encontrados deixaram claro que houve modificações na edificação, principalmente adequações ao uso institucional pela Unimed. As partes da casa que foram modificadas e cujos acabamentos não puderam ser identificados serão evidenciadas dentro do modelo. Ao mesmo tempo, as partes da casa que os levantamentos indicarem serem ainda originais de seu período de residência serão reproduzidas e indicadas como tal.

Figura 5: Conjunto de ambientes da edificação em sua época como residência.



Fonte: Barbosa, Hardman, & Albino (2007), feita com base no levantamento de Barros (2003).

As informações obtidas no levantamento que contribuiriam para a criação do modelo estão apresentadas no Quadro 2. Sob observação do que foi levantado, pode-se organizar as informações em 3 categorias diferentes: fotos; dados técnicos (desenhos técnicos, esquemáticos, etc.); e depoimentos, citações e outros. Este histórico já inclui as informações trazidas no levantamento realizado por Barros (2003), uma vez que o levantamento de 2007 levou em consideração o material previamente escrito de 2003.

Quadro 2: Relação de dados extraídos dos levantamentos.

Nome		Fonte
Fotos		
01	Fachada em 2003	Relatório 2007, p. 7
02	Fachada em 2007	Relatório 2007, p. 7
03	Entrada da garagem	Relatório 2007, p. 8
04	Divisória	Relatório 2007, p. 8
05	Parte do piso original	Relatório 2007, p. 8
06	Grade e portão.	Relatório 2007, p. 11
07	Exemplos de portas da residência.	Relatório 2007, p. 11
08	Exemplos de fechaduras	Relatório 2007, p. 12
09	Exemplos de janelas.	Relatório 2007, p. 12
10	Armário da despensa (original da casa, 1950).	Relatório 2007, p. 13
11	Armário embutido do pavimento superior.	Relatório 2007, p. 14
12	Armário embutido da sala de marketing.	Relatório 2007, p. 14

Continua

13	Armário embutido da sala da xerox.	Relatório 2007, p. 14
14	Laje impermeabilizada	Relatório 2007, p. 14
15	Telha de fibrocimento e detalhe.	Relatório 2007, p. 15
16	Fundos da edificação (destaque para a telha cerâmica)	Relatório 2007, p. 15
17	Anexo	Relatório 2007, p. 15
18	Exemplos de azulejos das paredes	Relatório 2007, p. 16
19	Parede de pedras da recepção e parede de furos da fachada frontal.	Relatório 2007, p. 16
20	Escada.	Relatório 2007, p. 17
21	Guarda-corpo da fachada frontal.	Relatório 2007, p. 17
22	Grade de fechamento do lote.	Relatório 2007, p. 17
23	Piso mosaico.	Relatório 2007, p. 18
24	Piso mármore.	Relatório 2007, p. 18
25	Piso de placas de cimento	Relatório 2007, p. 18
26	Piso ardósia	Relatório 2007, p. 18
27	Armário embutido do hall e do quarto	Relatório 2003, p. 10
28	Parede revestida de pedras	Relatório 2003, p. 14
29	Banheiro da suíte e do pav. Superior	Relatório 2003, p. 15
30	Balcão da cozinha	Relatório 2003, p. 16
Dados técnicos		
31	Localização do imóvel	Relatório 2007, p. 6
32	Plantas-baixas	Relatório 2007, p. 9
33	Setorização	Relatório 2007, p. 10
34	Planta-baixa “falada” – pavimento térreo	Relatório 2007
35	Planta-baixa “falada” – pavimento superior	Relatório 2007
36	Dados técnicos do levantamento de 2003	Relatório 2003, p. 6
37	Planta-baixa original	Relatório 2003, cedido por Alexandra Consulin
Depoimentos, Citações e Outros		
“Localizada em uma área de fácil acesso, de baixo fluxo de veículos e predominantemente residencial. Mas em seu entorno são encontrados vários comércios e serviços principalmente ligados a saúde que gera na área grande fluxo de pessoas durante a semana”.		Relatório 2007, p. 6
“Na parte interna, existem seis tipos de pisos no térreo: cerâmica clara (30 cm x 30cm) bem conservada e de acordo com funcionário e pelos vestígios encontrados esse revestimento substituiu o piso de taco. Ele se encontra na recepção, lavabo, secretaria, atendimento ao público, consultório e corredor; Lajotas vermelhas (15 cm x 5 cm), típico de casas de conjunto nos anos 1980 e 1990, presente no hall dois e copa. Ladrilho hidráulico nas cores verde e vermelho com forma quadrada (15 cm por 15cm), ainda muito conservado, é encontrado na despensa; Cerâmica comum (20 cm x 20 cm) localizada no setor financeiro e almoxarifado e apesar de sua aplicação ter sido recente já está desgastado. Paineis azul claro com azul escuro (20 cm x 20 cm) localizadas no CPD, sala 1, hall três, Xerox, setor jurídico e hall quatro, ainda da época; e por último, o piso do banheiro feminino é revestido de cerâmica escura cor mostarda 15 cm x 15 cm) em precário estado de conservação”.		Relatório 2007, p. 6
“[...] na sala foi colocada uma barreira para direcionar o caminho que as pessoas deveriam transcorrer. Esta barreira seria uma espécie de meia parede e acima dela uma grade metálica pintada de branco (semelhantes aos da fachada, que será referida posteriormente) que sustentariam umas prateleiras de madeira, estas “formando umas molduras” em que serviria como uma estante para “colocar uns bibelô”, descreve a viúva”.		Relatório 2003, p. 9
Muitas das esquadrias possuem gradis externos, acrescentados por motivos de segurança.		Relatório 2007, p. 12

Fonte: Produzido pelo autor com base em Barros (2003) e Barbosa, Hardman, & Albino (2007).

A informação levantada não permite que o modelo seja uma versão fidedigna da edificação original, devido à ausência de informações quanto a um mobiliário original, ou a descaracterizações em trechos da casa, mas a gama de informações levantadas abre a possibilidade de se transformar o modelo em uma simulação que vá além da reprodução da virtual da edificação, tanto a original quanto a contemporânea. Este modelo poderia expor as informações levantadas de forma indireta. Foi decidido que o modelo simularia a edificação em uma versão cujo *layout* e aspectos construtivos (texturas, materiais, vedações e esquadrias) se aproximariam de sua existência como residência, mas seu uso seria modificado para ser um museu do inventário de edificações Modernistas que encontra-se disponível do acervo virtual do MUsA. O modelo deixaria explícito que trata-se de um uso imaginário para a edificação, servindo apenas para gerar um enredo que o usuário possa seguir em sua visita virtual pelo modelo, possibilitando assim não só que ele visualize a edificação em uma forma semelhante à original, mas também que ele seja influenciado a visitar todos os ambientes da edificação. A simulação virtual de um museu permite também que o usuário visualize parte do patrimônio histórico modernista de Natal, contribuindo para a preservação e suporte às informações levantadas da casa modelada.

1.3 O CONTEXTO DE TIROL E PETRÓPOLIS

Para se melhor entender a relevância de se preservar digitalmente uma edificação da forma como está sendo proposta neste trabalho, devemos compreender o contexto que dá necessidade à esta atitude. O apoio desta memória contribuirá para a preservação geral do edifício selecionado para modelagem.

Os atuais bairros de Tirol e Petrópolis foram em grande parte demarcados pela criação do bairro Cidade Nova, planejado a partir de 1901, que abriu sete avenidas e dez ruas, dispostas em uma malha ortogonal, traçado que ainda pode ser observado no local nos dias atuais. Os 48 quarteirões iniciais confirmaram a sequência e ritmo de sua ocupação e as características morfológicas do conjunto edificado – as quais restam apenas vestígios (TRIGUEIRO, ELALI, & VELOSO, 2007).

Figura 6: Mapa de Natal de 1924, com a Cidade Nova em destaque.



Fonte: Trigueiro, Elali e Veloso (2007).

O conjunto de edificações representativas da Arquitetura Modernista tiveram de enfrentar desafios à sua existência continuada neste espaço:

De modo geral, além de enfrentar um acelerado processo de verticalização, tanto para fins institucionais quanto para habitações multifamiliares, duas tendências se acentuaram: a vocação comercial da área e o surgimento do mais importante polo médico-hospitalar da cidade (TRIGUEIRO, ELALI, & VELOSO, 2007, p. 7).

Visando a escala do edifício/lote, vê-se que o Estilo Modernista se encontra prejudicado em prol das mais variadas mudanças:

[...] sua substituição por edifícios de muitos pavimentos. A maioria deles, no entanto, se instalou em antigas residências, reformando-as, ampliando-as ou acoplando edificações novas, na maioria das situações negando a arquitetura moderna ou pré-moderna predominante na área, em nome da atualização estética sobretudo das fachadas. Ou seja, tais mudanças acarretaram a substituição do conjunto edilício de Petrópolis e Tirol, atualmente ameaçando extinguir qualquer vestígio do que de melhor se produziu em termos do patrimônio edificado modernista residencial da cidade (TRIGUEIRO, ELALI, & VELOSO, 2007, p. 9).

Como forma de preservá-la, esta contextualização é exibida de forma sumarizada no modelo, aumentando assim o total de informações registrados e possibilitando que o usuário do MDI entenda a história da edificação, contribuindo também para a propagação de sua memória.

2 MODELOS DIGITAIS: REPRESENTAÇÃO, PRESERVAÇÃO E REGISTRO

No trabalho permanente de proteção do patrimônio edificado, a preservação de informações em versão digital é uma tática que se utiliza dos crescentes avanços tecnológicos da atualidade, visando a preservação da memória como um reforço à proteção do patrimônio construído. Considerando os danos ao patrimônio edificado em Natal, é conveniente então entender como um arquivo digital – no caso deste trabalho, um modelo digital interativo – pode contribuir para o suporte à memória de edificações que já foram demolidas, que se encontram em risco ou mesmo daquelas que permanecem bem preservadas. A seguir, trataremos das capacidades/capacitações de preservação da memória arquitetônica pela modelagem e dos mecanismos de transmissão desta informação, que serão empregados no produto final deste trabalho, respectivamente.

2.1 A MODELAGEM COMO FERRAMENTA DE SALVAGUARDA DA MEMÓRIA

Vejamos o modo pelo qual a modelagem pode ser empregada como ferramenta para a proteção do patrimônio edificado. Isto se dá através da preservação e apoio à memória arquitetônica, que aqui é considerada como o registro da informação pertinente aos aspectos arquitetônicos de uma edificação. Especificar a relação entre a memória arquitetônica e o patrimônio histórico, e como esse reforço contribui para a proteção de uma edificação de valor patrimonial fundamenta a escolha da modelagem digital como um dos veículos deste método.

Ao tratarmos de edificações de valor patrimonial, procuramos encaixar neste grupo as edificações Modernistas, considerando-as como artefatos relevantes à história natalense e pertencentes à 3ª categoria do patrimônio cultural - um artefato (LEMOS, 2000). As edificações de estilo predominantemente Modernista, tanto individualmente e em conjunto, já chegaram a constituir um acervo contemporaneamente relevante da cidade, que na atualidade encontra-se progressivamente danificado, como colocado por Trigueiro, Elali e Veloso (2007, p. 10): “[...] assiste-se, nos últimos anos, ao desmonte progressivo do que constituía o maior acervo da arquitetura residencial protomodernista e modernista na cidade”.

O trabalho de proteção do acervo Modernista no universo contemporâneo engloba diversos métodos, sendo mais relevantes aqueles que lidam com o apoio à memória de uma

edificação. Deste grupo, existem como exemplos os levantamentos fotográficos, que registram a informação visual relacionada a uma edificação; os levantamentos técnicos que registram seus aspectos físicos; a preservação de documentos que contribuem para o registro da história e contexto da edificação; e a sua representação em variadas formas (como maquetes, croquis, etc.). A utilização destes métodos na valorização de um acervo pode ser observada em casos como o do esforço de proteção da arquitetura modernista em Fortaleza. A tecnologia e a representação são utilizadas à serviço da documentação e conservação, como mostram Paiva, Diógenes e Cardoso (2015, p. 4):

A produção da documentação digital das obras modernistas em Fortaleza constitui, pois, importante contribuição para a historiografia da arquitetura regional, sendo um instrumento de preservação da memória deste patrimônio arquitetônico que, embora tenha sido produzido em um passado recente, apresenta muitos exemplares já demolidos ou em estágio avançado de degradação. A (re)construção virtual da deste acervo através da modelagem digital dos edifícios emblemáticos se apresenta, portanto, como uma possibilidade de prolongar a sua existência, seja pelo resgate da memória dos edifícios demolidos, através de uma espécie de ‘ressuscitação’, seja pela valorização do acervo remanescente.

Figura 7: Utilização do desenho artístico como veículo da memória.



Fonte: Site Cultura Alternativa. Disponível em: <https://goo.gl/GvNYnU>

Entre os possíveis métodos indiretos que encaminham à proteção do patrimônio, existe o processo de modelagem, entendido aqui como a reconstituição de um objeto com base de dados levantados sobre o objeto de estudo. O processo de modelagem pode ser considerado adequado para a situação específica do patrimônio Modernista, visto que é possível ter acesso à dados levantados em pesquisas, como as realizadas pelos grupos LAPIs e MUaA. A modelagem se torna então uma ferramenta que ainda consegue proteger o

patrimônio modernista natalense, considerada sua condição degradada. Tal método lida, de forma básica, com a utilização do mecanismo da memória, interpretada aqui como colocado por Luiz Carlos Lopes (2002, p. 3): “O sentido original do termo seria a capacidade humana de guardar no cérebro impressões das experiências vividas”.

Já o conceito de memória arquitetônica é considerado aqui como uma expansão do adotado por Lopes (2002), sendo então a impressão, tanto na mente quanto em forma física, das experiências vividas relacionadas à Arquitetura. Dados sobre a forma, partido, programa, estilo, *layout*, etc. – se existentes e compilados, faz com que esse mecanismo funcione como uma memória *per se*, com significado similar ao das definições como a apresentada por Lopes (2002). No caso das edificações Modernistas natalenses, o suporte à sua memória se mostra como um método paralelo aos artifícios mais diretos de proteção. A modelagem se apresenta como um veículo para a reconstituição e divulgação de dados sobre o patrimônio edílico, agregando informações de outros arquivos em si mesma, dando suporte às fontes primárias utilizadas para sua montagem.

O método de modelagem digital aqui empregado utiliza-se dos aspectos básicos da reconstituição do patrimônio⁷, sendo preciso então definir a estratégia geral deste processo. Na modelagem, mais necessariamente nos passos relacionados à reconstituição de aspectos físicos e ambientais da residência modelada, procurou-se preservar o contexto geral do *layout* escolhido para modelagem. O ambiente digital produzido precisaria ter continuidade para que o usuário perceba a ambientação geral da edificação, que é um dos aspectos que pretendeu-se preservar. É preciso também permitir que o usuário faça distinção entre as informações precisas sobre a edificação original, e as que tratam de artifícios para a recriação da ambiência e aspectos físicos no modelo. Tais estratégias se assemelham àquelas referentes às categorias de intervenção, atreladas ao conceito de Continuidade Contextual (VIEIRA & NASCIMENTO, 2015). Esta categoria “leva em conta tanto o conceito de autenticidade quanto o de integridade que é exatamente a proposta para a determinação do patrimônio mundial” (VIEIRA & NASCIMENTO, 2015).

⁷ Entendida aqui como uma forma de se reproduzir os aspectos físicos e contextuais do patrimônio edificado. O site *360 Degree Virtual Tours* (<http://www.3dhistoryvirtualtour.com>), por exemplo, permite a realização de uma visita virtual à uma reconstituição de uma batalha na arena do Coliseu de Roma, através de perspectiva panorâmica. O espaço e o contexto foram reconstituídos com base na interpretação dos dados históricos sobre os eventos ocorridos no coliseu.

De forma resumida, definimos então que o modelo digital interativo é um método de suporte à memória arquitetônica, reorganizando as informações levantadas de uma edificação representante do estilo arquitetônico Modernista, para que o exercício de transmissão dessa informação – o compartilhamento da memória – ocorra de uma forma não convencional, sendo construído de modo a não prejudicar a noção de continuidade da informação memorizada, se preocupando também com a autenticidade dos dados representados.

2.2 REFERÊNCIAS DA MODELAGEM VIRTUAL E A INTERAÇÃO COM A MEMÓRIA

Para melhor embasamento do processo de construção do modelo, foi preciso definir os mecanismos de transmissão de informação que serão desejados do modelo digital interativo. Essa definição se baseou em trabalhos acadêmicos e em um produto profissional cujas características se assemelharam aos ideais do modelo digital interativo planejado. O estudo dessas referências⁸ contribuiu para a definição de como deveria ocorrer a transcrição e transmissão de informações dentro do MDI.

Com o objetivo de utilizar o modelo final como uma ferramenta de suporte à memória do patrimônio e sua difusão, foi necessário então especificar o tipo de modelo que seria produzido. Para melhor fundamentar este processo, verificou-se antes como a modelagem já foi aplicada como forma de preservação de uma edificação de valor patrimonial, partindo da investigação de quatro referências. A primeira delas foi o trabalho acadêmico intitulado Grande Hotel de Natal: Registro histórico-memorial e restauração virtual, de Helio Takashi (2005). O Grande Hotel, edificação do final da década de 1930, construída no Bairro da Ribeira (Natal-RN) foi registrado na forma de um modelo tridimensional digital. O levantamento realizado incluiu não só a edificação em si, como também sua história e mobiliário (fixo e móvel), existindo a possibilidade de se realizar um *tour* virtual pelo modelo através do arquivo disponibilizado em CD-ROM. Através do modelo confeccionado, é possível visualizar como o hotel já foi pelo exterior e interior, mesmo se que seja modificado no futuro.

⁸ Além das referências que foram estudadas, a restauração virtual pode ser vista em exemplos como a análise e restauração virtual tridimensional da área arqueológica de Paestum, Itália (*3d Digitization And Mapping Of Heritage Monuments And Comparison With Historical Drawings* – Disponível em: <https://goo.gl/xHcaoT>). Como exemplos de ambientes virtuais similares ao produto deste trabalho, existem os 7 sítios do patrimônio cultural em modelos 3D, produzidos através do *software Sketchfab* (Disponível em: <https://goo.gl/AD16oU>), e o Tour Virtual 360 – Igreja de São Francisco – Salvador-Bahia (Disponível em: <https://goo.gl/x7VVwV>).

Figura 8: Perspectiva frontal do modelo do Grande Hotel de Natal.



Fonte: Takashi (2005).

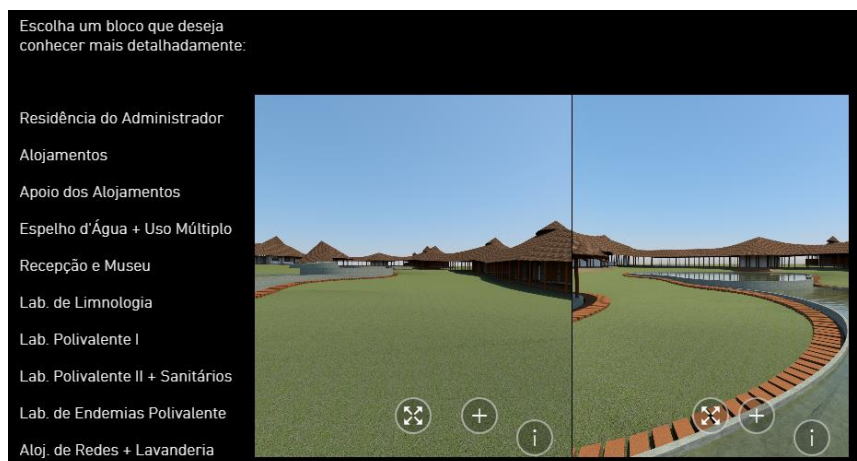
O estudo do processo de modelagem do Grande Hotel contribuiu para a especificação do nível de detalhamento final que o processo tradicional pode alcançar. Percebeu-se que a escolha das ferramentas delimita a qualidade gráfica do produto final. No caso de Takashi, foi utilizado o *3ds Max* para a modelagem tridimensional (2005, p. 83), que possibilitou resultados similares aos desejados com a modelagem objetivada neste trabalho.

A segunda referência estudada foi o trabalho acadêmico Projeto de Preservação do CPA Balbina⁹, de Marco Cunha (2016). No endereço eletrônico disponibilizado pelo autor, é possível aprender sobre o processo e o produto final do trabalho. O site dá acesso ao que podem ser consideradas duas formas de modelo digital interativo. A primeira se trata de uma visita virtual, onde é possível visualizar o prédio através de uma câmera controlável dentro da maquete, enquanto que a segunda é uma maquete eletrônica que permite a manipulação e análise dos componentes técnicos da edificação modelada, tanto pela exibição em perspectivas tradicionais quanto por perspectiva explodida.

O estudo deste trabalho contribuiu para a definição do método de divulgação e compartilhamento do modelo digital interativo. O *balbinadigital* é uma plataforma *online*, onde o produto pode ser visualizado livremente, se tratando então de uma forma eficiente de propagação da informação. Este é um atributo importante para a conservação da informação, pois não só o modelo produzido se encontra registrado e protegido em um servidor, como também ele é divulgado com facilidade.

⁹ Produto do Trabalho Final de Graduação de Marco Aurélio B., que atualmente se encontra disponível no endereço <<http://marcoabcunha.wixsite.com/balbinadigital>>.

Figura 9: Visita virtual do Centro de Proteção Ambiental de Balbina.



Fonte: Captura de tela do site balbinadigital. Disponível em: <https://goo.gl/4DJkxy>

A terceira referência foi o jogo - *Byzantine: The Betrayal*, lançado em 1997 pela *Discovery Communications*. O jogo trata de uma aventura na qual o mouse é utilizado para interagir com diversos elementos do cenário, construído através de fotos e filmagens de lugares reais. Com um clique do mouse, o jogador descobre que elemento arquitetônico ele está observando, ou obtém alguma informação adicional sobre o enredo.

Tais elementos interativos possibilitam uma viagem virtual por um lugar e o aprendizado sobre o espaço modelado, e o jogo em si pode ser considerado como um acervo de dados sobre os espaços visitados em seu enredo, o que são características que têm resultados similares aos procurados neste trabalho.

Figura 10: Captura de tela do jogo *Byzantine: The Betrayal*.

Fonte: Captura de tela do vídeo de youtube *Byzantine: The Betrayal - Part 4 Game Walkthrough*.
Disponível em: <https://goo.gl/7WqRn6>

A última referência foi a versão digital do Guia da Arquitetura Moderna de Fortaleza¹⁰, que “[...] é uma espécie de amostra de exemplares importantes do modernismo arquitetônico na Cidade” (LoCAU, 2014). Como explicam Paiva, Diógenes e Cardoso (2015, p. 7), trata-se de um processo de documentação digital por intermédio do processo conhecido como BIM, (*Building Information Modeling*), utilizado devido às suas capacitações de integração e disponibilização de informações arquitetônicas. Trata-se de um processo que unifica dados em vários níveis diferentes, utilizando um extenso cruzamento para melhor representar (não só graficamente) uma edificação.

[...] a modelagem da informação da construção (conforme a tradução de BIM adotada pela ABNT), pretende dar conta de todo o ciclo de vida da edificação, e este é um aspecto que se presta muito bem ao patrimônio arquitetônico na medida em que permite cadastrá-lo, estudá-lo, modificá-lo e mantê-lo para as futuras gerações. Além disto, o BIM possui outras excelentes características, tais como: visualização 3D e animações, a automação da produção de documentos (projeções ortográficas, cortes, seções, detalhes, relatórios, listagens, etc.), simulações de desempenho estrutural, energético, ambiental, e de custos. Os objetos paramétricos (tais como janelas, portas, paredes, telhados, etc.) não são definidos isoladamente, mas como parte de sistemas que mantêm relação e interação com os outros objetos (TOLENTINO & FEITOSA, 2015, p. 307).

Este processo possibilita ter modelos conectados diretamente a um banco de dados criado apenas para uma edificação em específico, gerando um aglomerado informativo que se estende além da modelagem geométrica digital. O cruzamento extenso de fontes é uma forma de organização da informação interessante para este trabalho, pois lidamos com informações que devem ser transmitidas de forma diferentes, mas ainda devem estar disponíveis em uma plataforma unificada. No modelo produzido, pensou-se em exibir diferentes tipos de informação de forma mais natural, como um mapa em uma mesa exibindo a planta-baixa da edificação.

¹⁰ Disponível no endereço <<http://guiaarquiteturamodernafortaleza.arquitetura.ufc.br/>> (2014).

Figura 11: Exemplo de ficha do Guia da Arquitetura Moderna de Fortaleza.



Fonte: Paiva, Diógenes e Cardoso (2015).

Definiu-se então que o nosso modelo transmitiria suas informações primariamente por elementos visuais, por se tratar de um método funcional, como mostra Takashi (2005) e o jogo *Byzantine*. Estes elementos visuais são a própria geometria modelada, as imagens importadas e exibidas dentro do modelo, e os textos explicativos de elementos, quando for cabível. A forma da edificação registrada é reconstituída no modelo digital, similar ao que se faz em maquetes, necessitando apenas possuir desenhos técnicos com as medidas para a confecção. O nível de detalhamento do modelo depende da profundidade do levantamento realizado, dando atenção especial à diferenciação entre informações confirmadas como verdadeiras e outras que sirvam como preenchimento de lacunas, pois o usuário do modelo deve ser informado à respeito da fonte da informação ali mostrada a ele, evitando o risco de se realizar uma falsificação histórica.

A modelagem 3D se utiliza de texturas que foram extraídas – ou pelo menos baseadas – no que é encontrado nos levantamentos. Isto possibilita que o usuário do modelo faça a correspondência entre o produto e a edificação referência. Se o mobiliário for levantado, este também pode ser incluído no modelo podendo até mesmo se tornar interativo com o usuário, como acontece em inúmeros jogos de videogame onde é possível abrir e fechar gavetas,

apagar e ascender luzes, ou apenas mostrar uma pequena janela informativa com novas informações, tornando a experiência mais dinâmica. Deve-se notar apenas que um modelo de uma edificação com mobiliário completo e totalmente interativo demandaria mais tempo do que o disponível para este trabalho.

Figura 12: Exemplo de ambiente mobiliado no jogo Witcher 3.



Fonte: Captura de tela postada no Pinterest. Disponível em: <https://goo.gl/hfZQHY>

Um modelo digital com possibilidades de interação entre o usuário e o objeto digitalizado pode passar informações de formas mais variadas. Um pequeno rádio pode ser implantado no cenário para que o áudio de depoimentos possa ser acionado quando o usuário iniciar a interação, ou uma pintura pode se tornar um slide-show de várias fotos da edificação. Este tipo de interação mais específica pode ser útil, por exemplo, para mostrar detalhes da estrutura da edificação, sem precisar necessariamente utilizar um arquivo separado ou modificar a geometria do modelo, gerando assim novas camadas de informação.

Quando as informações são unificadas em um modelo digital, não estão apenas preservadas para a posteridade, conservando a memória registrada de uma edificação. Ao modelamos uma casa, estamos registrando suas medidas, texturas, formas, e consequentemente, estas informações podem ser lidas por terceiros, estendendo assim a capacidade de transmissão de informação que teriam caso permanecessem fragmentadas em desenhos e fotos.

Apesar da capacidade das tecnologias contemporâneas de se extrair as informações de uma edificação, de conservá-las e de torna-las legíveis, devemos notar que os métodos apontados são usados em maioria dentro do meio acadêmico, como o exemplo do Guia da Arquitetura Moderna de Fortaleza (2014). Logo, estes modelos são utilizados (tanto na concepção quanto na visualização) por profissionais da área, o que mostra sua capacidade de conservação da memória, mas não necessariamente de divulgação.

No nosso caso, o método que resultou no modelo digital interativo fez com que este seja uma ferramenta de aglomeração da informação levantada. No procedimento para sua concepção, foi necessário obter e depois cruzar dados acerca da edificação escolhida. Para que tal gama de informação seja acessível para pessoas que não sejam especialistas em arquitetura (melhorando assim a propagação desta informação), foi necessário fazer com que o modelo transmitisse as informações de uma forma mais simples e direta. Isto foi alcançado através da forma de visualização empregada – a proposta do modelo consiste em um arquivo de computador em conjunto com uma pequena pasta com os dados do modelo, texturas, dados em texto, etc. que pode ser baixado a qualquer momento. Informações desnecessárias à pessoa que visualiza o MDI, como os códigos e desenhos técnicos, ficam a princípio ocultas, simplificando o modelo que é visualizado e permitindo uma interação mais intuitiva. Esta forma de transmissão de informação pode ser encontrada em jogos de videogame contemporâneos cuja jogabilidade é propositalmente intuitiva de forma a permitir que o *software* seja utilizado por um público alvo o mais abrangente o possível. A interação do usuário com o modelo é simplificada ao ponto de se simular como ocorreria o contato com o ambiente tridimensional na realidade, diferente de uma maquete 3D digital tradicional, cujo manuseio depende da capacidade do usuário de entender o programa que a simula. O ato de se visualizar um cômodo, por exemplo, necessita que o usuário saiba como seccionar a maquete, para visualizar o interior desta, enquanto que no nosso modelo, o usuário apenas simularia sua própria locomoção até o ambiente desejado, com comandos de teclado simples.

Figura 13: Exemplo de interação em um ambiente de jogo (alavanca realçada).



Fonte: Captura de tela do jogo *Pollen*. Disponível em: <https://goo.gl/3r9Xvv>

O entendimento da forma como a informação é transmitida aos usuários foi fundamental na concepção do modelo digital interativo, pois em combinação com a seleção dos dados da edificação a ser modelada, delimitou o processo de modelagem e a implementação dos elementos interativos.

3 SOFTWARES DE MODELAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS INTERATIVOS

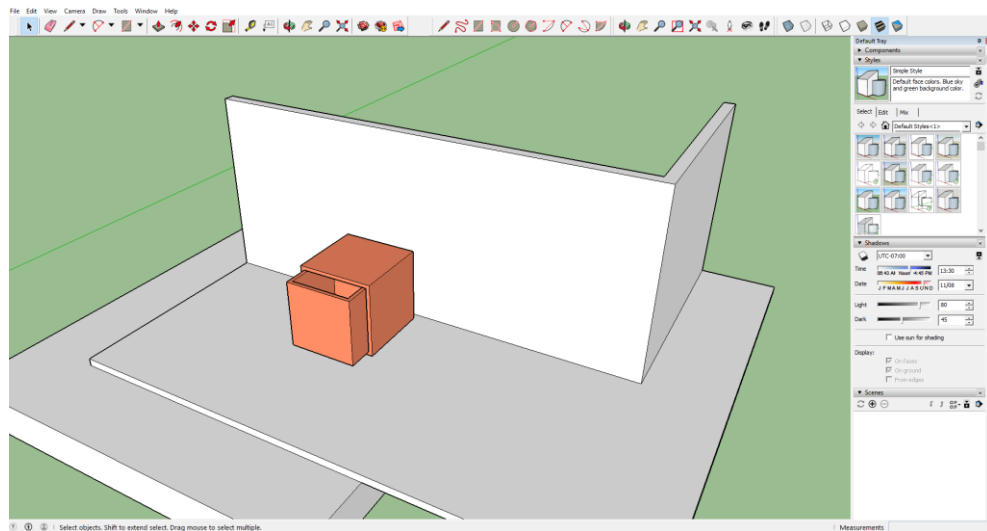
Com o objetivo e função do modelo digital interativo definidos, foi preciso selecionar a sua forma de concepção visto as opções da atualidade, e se aprofundar nas capacidades das ferramentas escolhidas, considerando o resultado dos levantamentos nas bases de pesquisa. A forma de concepção do modelo dependeu da seleção de dois tipos diferentes de ferramentas: o *software* de modelagem tridimensional, para a criação do modelo 3D, e o *software* de implementação dos elementos de interação, para a transformação do modelo 3D em um modelo digital interativo.

3.1 AS OPÇÕES DISPONÍVEIS

Definiu-se que o modelo digital interativo seria um modelo tridimensional onde o usuário simularia seu acesso a edificação, podendo caminhar virtualmente dentro dos espaços e observar os elementos físicos, além de ter acesso às informações levantadas relevantes à edificação na forma de textos ou imagens exibidas dentro do próprio modelo. Foi preciso então uma pesquisa acerca dos *softwares* de modelagem e criação de modelos digitais interativos disponíveis atualmente para a concretização destas definições.

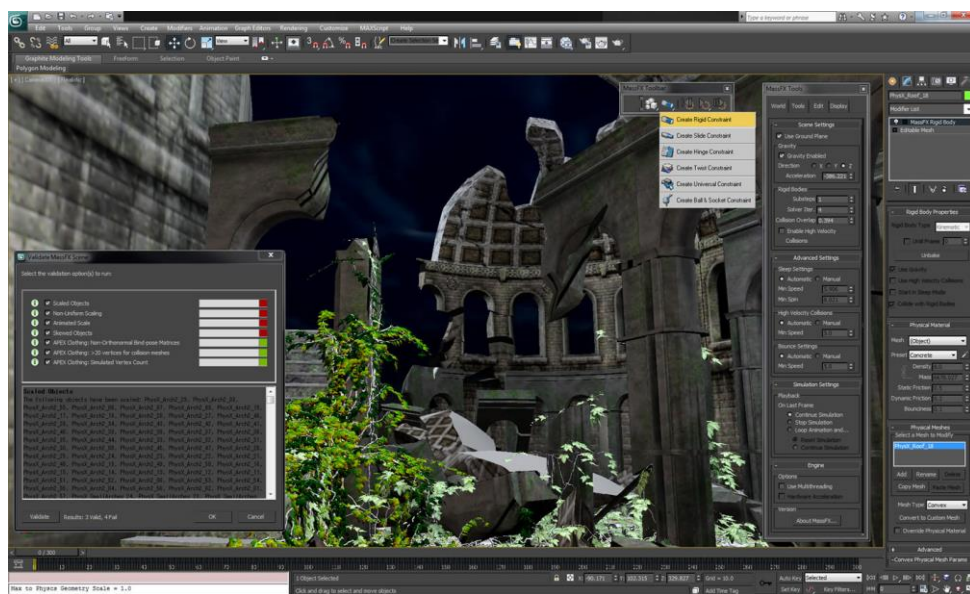
O modelo tridimensional inicial deverá ser construído através de ferramentas computacionais apropriadas. Dentre as inúmeras disponíveis *online*, foram selecionadas o *Sketchup* (atualmente da *Google*), o *3ds Max* (*3d Studio Max*, da *AutoDESK*) e o *Blender* (da *Blender Foundation*), por possuírem base instalada de usuários e pela presença de guias e suporte *online*, importantes para a resolução de problemas que possam acontecer no processo de criação do MDI.

O *Sketchup* é uma ferramenta de concepção e modelagem tridimensional que é parte do plano de várias disciplinas do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN, como Desenho Auxiliado por Computador e algumas disciplinas de Projeto. O *Sketchup* é um programa de modelagem vetorial com interface acessível e suporte para texturas, iluminação/sombreamento e estilos gráficos diferenciados, dentre outros recursos.

Figura 14: Área de trabalho do *Sketchup*.

Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

O *3ds Max* se trata de um programa com interface mais complexa se comparada ao *Sketchup*. Ele é capaz de modelagem geométrica tridimensional, animação e renderização, sendo das opções estudadas a mais complexa e avançada nestes quesitos, por possuir a capacidade para processos de modelagem mais avançados, tais como simulações de física e movimento de objetos. O *3ds Max* é um programa de alta compatibilidade, possibilitando importação e exportação de arquivos com programas como o *Sketchup*, *Unity* e o *Unreal*.

Figura 15: Área de trabalho do *3ds Max*.

Fonte: Captura de tela postada no *Physxinfo*. Disponível em: <https://goo.gl/UMVtC>

O *Blender*¹¹ é um pacote de ferramentas integradas, que trabalham em conjunto para dar suporte a todo o processo de criação do ambiente virtual tridimensional. Ele é capaz de realizar modelagem, movimentação, animação, simulação, renderização, composição, captura de movimento, edição de vídeos e criação de jogos. Relevantes à produção do modelo digital interativo, o *Blender* é capaz não só da criação da geometria, como também pode implementar os elementos de interação. O *Blender* utiliza de linguagem de programação para a criação de jogos, similar ao *Unity*.

Figura 16: Área de trabalho do Blender.

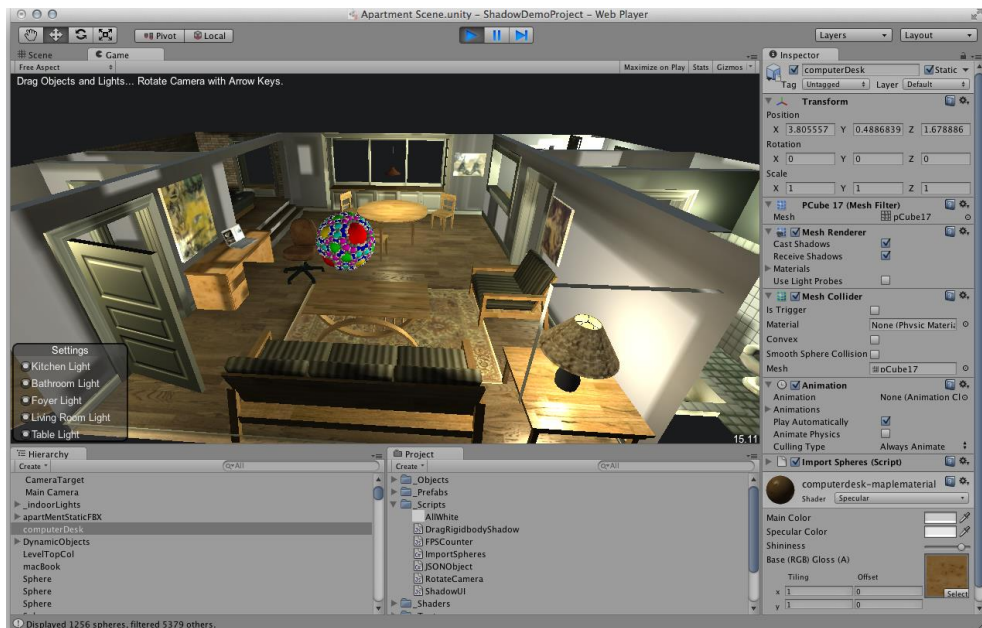


Fonte: *SCS Software Blog*. Disponível em: <https://goo.gl/pDMtWM>

Quanto à transformação do modelo tridimensional em um interativo, as duas principais opções pesquisadas foram o *Unity* e o *Unreal Engine 4*. O *Unity* é uma ferramenta de desenvolvimento de jogos sob responsabilidade da *Unity Technologies*, cuja primeira versão foi lançada em 2005. Ele pode desenvolver jogos bidimensionais ou tridimensionais, com o uso de uma interface aparentemente simples e programação *C#*, o que seria um obstáculo no desenvolvimento do MDI, uma vez que o autor não possui conhecimento nesta linguagem de programação.

¹¹ Informações disponíveis no endereço eletrônico < <https://www.blender.org/> >.

Figura 17: Interface do Unity na criação de uma cena para apartamento.



Fonte: *Through the Interface*. Disponível em: <https://goo.gl/QwNHeg>

O *Unreal Engine 4* é um programa mais antigo, cuja primeira versão foi lançada em 1998 e é dedicado inteiramente ao desenvolvimento de jogos tridimensionais. Trata-se de um conjunto robusto e independente de ferramentas avançadas e de foco artístico, que não necessita de programas externos para a confecção dos ambientes virtuais.

Figura 18: Interface do Unity na criação de uma cena para apartamento.



Fonte: Captura de tela postada no *scoop.it*. Disponível em: <https://goo.gl/CfxZp2>

3.2 OS SOFTWARES APROPRIADOS PARA O SERVIÇO

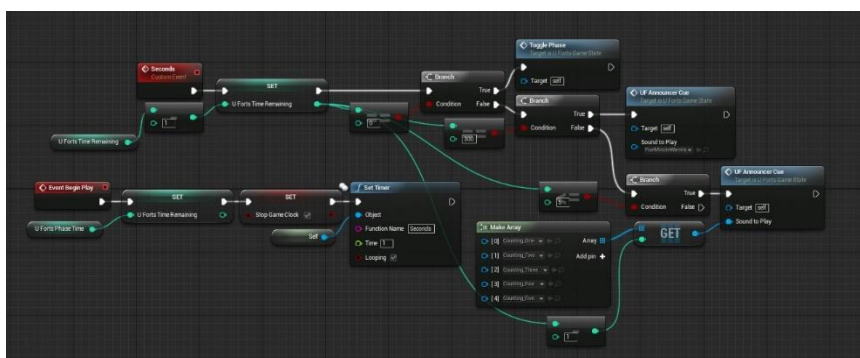
Em um processo comparativo, definiram-se os programas *Sketchup* e *Unreal Engine 4* como as principais ferramentas para a modelagem 3D e implementação dos mecanismos de interatividades, respectivamente.

Considerando as três opções para a modelagem tridimensional, e comparando-as quanto às capacidades de modelagem e facilidade de uso, vê-se que o *3ds Max* é a mais avançada, mas o *Sketchup* possui a interface mais simples e intuitiva. A modelagem necessária para este trabalho não chegará a patamar no qual uma elevada capacidade de modelagem de geometria fará diferença. Além disso, o *Sketchup* é uma ferramenta já assimilada na produção desse trabalho, sendo mais apropriada visto as limitações de tempo existentes. O *Blender* poderia ter sido utilizado, mas seria elevar desnecessariamente a dificuldade da modelagem, uma vez que as outras duas ferramentas são mais acessíveis.

Quanto às opções de criação do ambiente virtual, o *Unity* possui suporte *online* e interface mais acessível ao iniciante, porém sua dependência direta de programação limita seu uso, uma vez que exigiria o domínio de competências ainda não adquiridas. Por outro lado, o *Unreal Engine 4* apresenta interface mais sobrecarregada, mas possui vantagens como:

- Uso de um sistema de programação visual, mais intuitivos que o código obrigatório ao *Unity*;

Figura 19: Exemplo do sistema de programação visual do *Unreal Engine 4*.



Fonte: Forums da *Epic Games*. Disponível em: <https://goo.gl/gnRcVZ>

- Finalidade direcionada à modelagem 3D desde seu lançamento;
- O *Unreal* é um software mais antigo que o *Unity*, possuindo assim mais guias e recursos, como os pacotes de pré-configurações prontas para o tipo de modelo que se deseja criar, possuindo por exemplo a opção de se pré-configurar para “jogos de tiro em primeira pessoa” que, se adaptado, se torna ideal para o modelo digital interativo.

Uma aparente desvantagem do *Unreal Engine 4* é seu tamanho final de exportação (medido em *gigabytes*), o que é inevitável visto a utilização de texturas e modelos tridimensionais que são notórios por serem mais pesados que, por exemplo, uma visualização bidimensional.

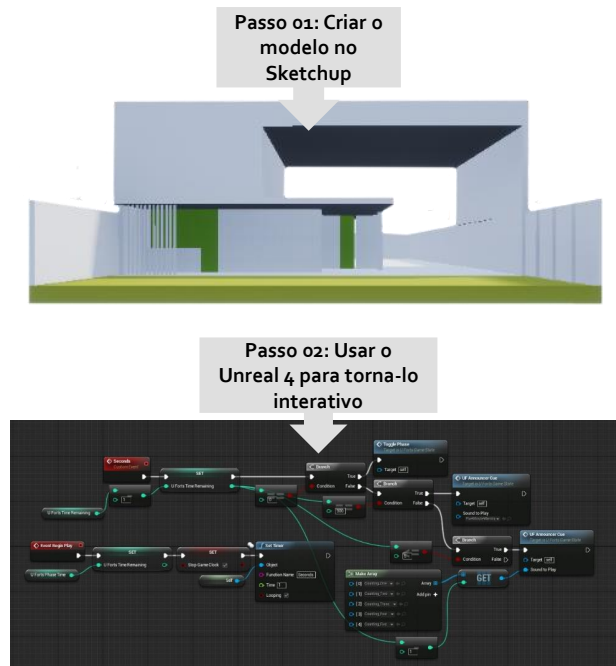
Quadro 3: Avaliação dos softwares de modelagem e criação de ambientes virtuais.

Programas de Modelagem 3D			
Quesito	Programas comparados		
	<i>Sketchup</i>	<i>3ds Max</i>	<i>Blender</i>
O programa está disponível convenientemente para download	Sim	Sim	Sim
Interface compreensível e intuitiva	Sim	Medianamente	Não
Complexidade de operação	Simples	Complexo	Complexo
Compatibilidade com os softwares de criação de ambiente virtual	Pode exportar para os programas	Pode exportar para os programas	Pode exportar para os programas
Treinamento necessário para utilização	Curto (o autor já possui prática)	Longo (o autor possui pouca prática)	Longo (o autor não possui prática alguma)
Programas de Criação de Ambiente Virtual			
Quesito	Programas Comparados		
	<i>Unity</i>	<i>Unreal Engine 4</i>	
O programa está disponível convenientemente para download	Sim	Sim	
Interface compreensível e intuitiva	Medianamente	Sim	
Complexidade de operação	Complexo (exige programação)	Mediano (exige apenas o treinamento)	
Compatibilidade com os softwares de criação de ambiente virtual	Consegue importar os arquivos e imagens	Consegue importar os arquivos e imagens	
Treinamento necessário para utilização	Extenso (aprender o básico de programação)	Mediano (entender o funcionamento de Blueprint)	

Fonte: André Barbosa, 2017.

De forma resumida (Figura 20), o modelo tridimensional será criado no *Sketchup*, importando-se o desenho disponível no levantamento de 2007, e posteriormente exportado para o *Unreal 4*, onde as formas de interação serão implementadas.

Figura 20: Diagrama do procedimento de modelagem e implementação dos mecanismos de interatividade/elementos interativos.



Fonte: Edição com base na foto da fachada da edificação à ser modelada e em imagem dos fóruns da

4 A PROPOSTA DE MODELO DIGITAL INTERATIVO

Este capítulo trata do processo de modelagem geométrica tridimensional para o modelo, e da implementação dos mecanismos de interatividade. Esta etapa ocorreu utilizando o material levantado como referência, e os programas *Sketchup* e *Unreal Engine 4*. Este processo é considerado como a última grande etapa do trabalho, onde o resultado foi o modelo digital interativo.

4.1 DEFINIÇÕES INICIAIS DO PROCESSO DE MODELAGEM

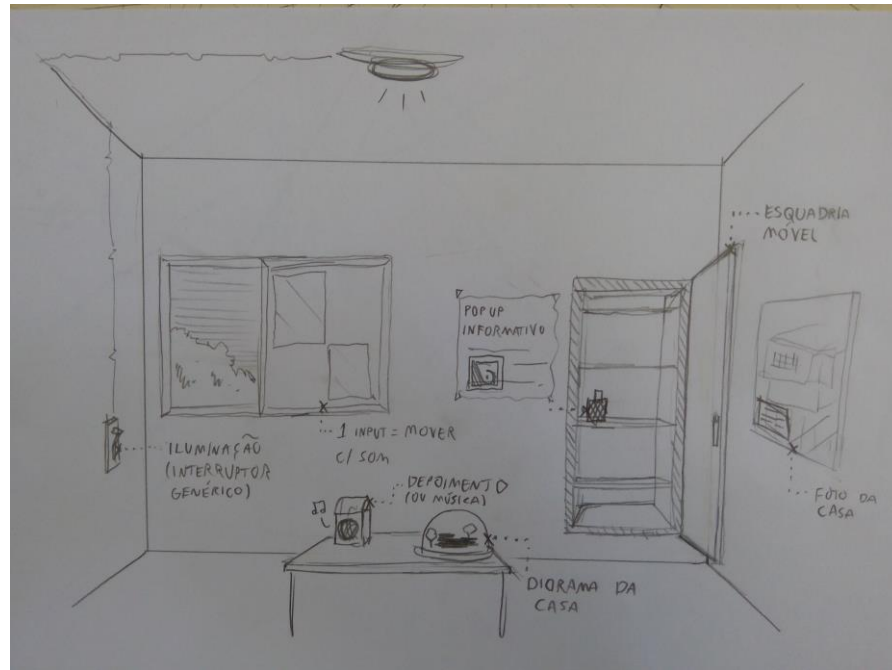
O processo de modelagem do MDI envolveu quatro etapas em sua criação: análise da informação levantada sobre a edificação, projeto do espaço virtual, criação do modelo tridimensional baseando-se no levantamento, e transformação em um modelo digital interativo baseado no modelo e nos elementos interativos planejados. Mais especificamente quanto a interação, definiu-se que a visualização do modelo ocorreria em visão do tipo Primeira Pessoa (vista também na Figura 13), uma vez que esta é a forma que se aproxima mais da realidade.

Pensando que os levantamentos resultariam em fotos, desenhos técnicos e até dados expostos apenas em texto, foi preciso planejar como estas informações seriam passadas ao usuário. Para tornar a experiência próxima da interação pessoa-informação do mundo real, pensou-se em simular tais interações dentro do modelo, chegando então às seguintes formas de interação:

1. *Pop-up* informativo com figura, texto e/ou fichas técnicas, ancorados em pontos estratégicos interativos através de comando do controlador;
2. Capacidade de movimentar esquadrias;
3. Simulação da iluminação artificial da edificação através de interruptores acionados por comando do controlador;
4. Transmissão de informação através de voz gravada, acionado por comando do controlador na proximidade do objeto transmissor (um pequeno rádio, a ser modelado);
5. Imagens e desenhos expostos nas faces do próprio modelo, como pinturas;

6. Pequena maquete da edificação modelada em forma de *diorama*, para visualização da forma geral.

Figura 21: Esquema preliminar do funcionamento geral do modelo.



Fonte: André Barbosa, 2017.

No processo de modelagem, foi preciso determinar qual o nível de complexidade que será alcançado com este produto. Dentro do mundo da representação tridimensional, existem diversas opções estilísticas, variando de cenários foto realísticos (Figura 22) à espaços virtuais mais simples, porém de estilo mais cativante ao usuário (Figura 23).

Figura 22: Exemplo de cenário de alta resolução, luz e sombra, do jogo Witcher 3.



Fonte: Captura de tela apresentada no *Pinterest*. Disponível em: <https://goo.gl/rHrJS2>

Figura 23: Exemplo de cenário de qualidade gráfica mais simplificada, do jogo *Super Mario Sunshine*.



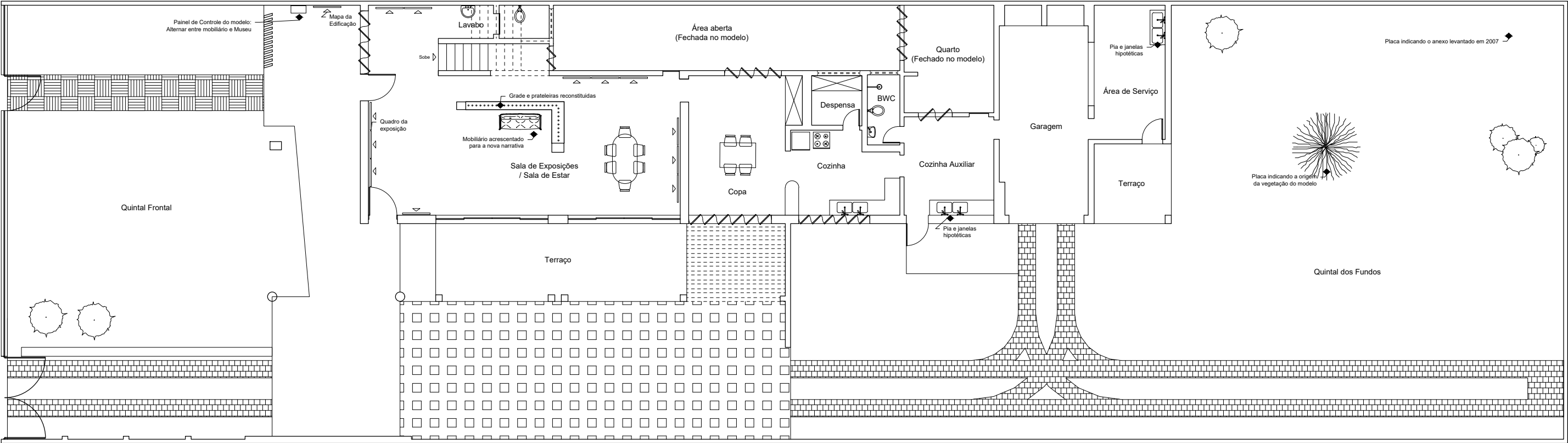
Fonte: Captura de tela apresentada no *Tumblr*. Disponível em: <https://goo.gl/pbW3ux>

Ambos os cenários são tridimensionais e interativos, mas o estilo visual proposto pelos desenvolvedores varia do mais sofisticado ao mais simplificado. Embora o geometricamente mais simples (Figura 23) seja de 15 anos atrás, esse nível de detalhamento ainda pode ser preferível na atualidade, conforme desejado pelos desenvolvedores do ambiente projetado.

Essa variação se manifesta principalmente na escolha da qualidade de iluminação e sombra, na resolução das texturas, e na complexidade dos modelos tridimensionais. No nosso caso, o MDI está sendo baseado em uma edificação já existente, então ela já possui uma aparência pré-determinada. O que pode ser alterado é o detalhamento de texturas, a iluminação e a quantidade de vértices/faces da geometria. Considerando que o arquivo do MDI ficará disponível para o público executá-lo em seus próprios computadores, o correto foi torna-lo o menos pesado possível. Logo, texturas, luz e sombra deverão existir de uma forma mais simplificada em comparação à realidade e ao potencial máximo do *Unreal 4*. O modelo tridimensional não possui fidelidade exata ao real, uma vez que isso exigiria uma grande quantidade de vértices nos polígonos, tornando-o “pesado”. Detalhes milimétricos (por exemplo: textura de trincos mais elaborados) serão evitados.

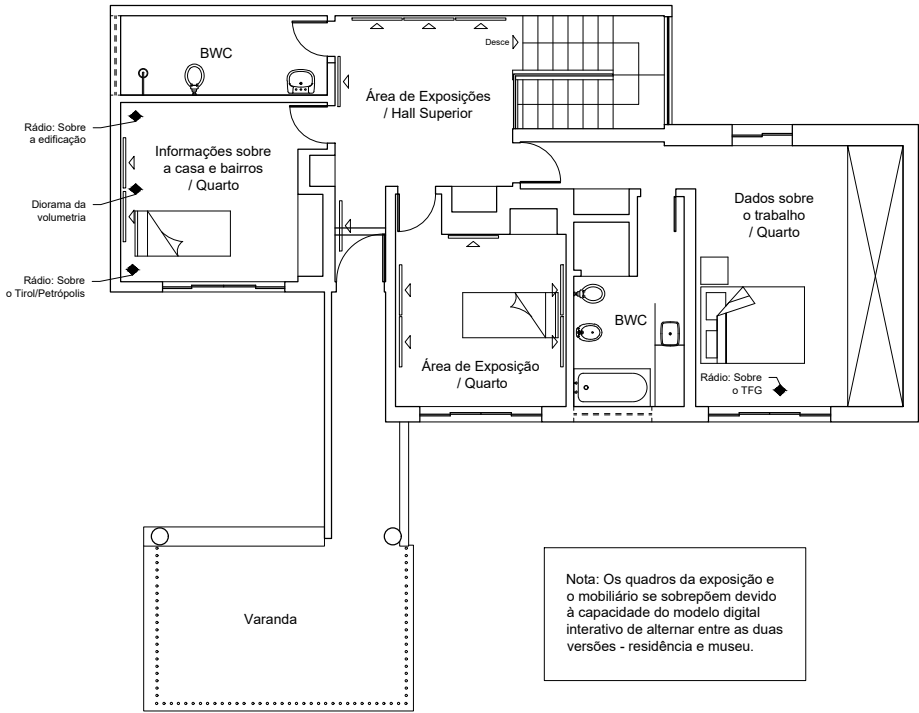
A modelagem propriamente dita foi realizada com base nas plantas representativas da edificação em seu uso original como residência, não apresentando as alterações realizadas pela Unimed, tais como: divisórias, “puxados”, etc. O *layout*-básico utilizado para a modelagem tridimensional encontra-se na Figura 24.

Figura 24: Layout utilizado para a criação do modelo. Fonte: Modificação do apresentado por Barros (2003) e Barbosa, Hardman e Albino (2007).



Layout do Térreo

Escala.....1/150



Layout do Pav. Superior

Escala.....1/150

Uma etapa importante foi o planejamento do enredo que deveria servir de suporte à interação do usuário com o modelo: um museu. A ideia foi criar uma exposição de fotos e fichas técnicas das edificações com base no material levantado do site Ícones Modernistas, oferecendo assim, aos usuários do modelo, uma exposição de algumas das edificações mais expressivas presentes nesse acervo. Estas fotos estariam expostas em quadros, similar ao exemplo na Figura 25.

Figura 25: Exemplo de exposição de imagem em paredes.



Fonte: Jornal Sem Fronteiras. Disponível em: <https://goo.gl/tY1P38>

Avaliando-se as condições das edificações do acervo a serem apresentadas e vendo a distribuição de ambientes do modelo, decidiu-se que a exposição seria dividida em duas etapas: uma micro, para edificações de proporção similar à que está sendo modelada, e outra macro, para edificações de maior porte, como o Machadão ou a sede do America Football Club.

Quanto ao *layout* do mobiliário para o ambiente projetado, decidiu-se utilizar réplicas de móveis similares àqueles que poderiam ser encontrados no período. Como os levantamentos utilizados para a modelagem foram todos realizados durante o período de uso institucional da edificação, a mobília encontrada evidentemente não correspondia ao período. O ambiente foi criado para se assemelhar, na medida do possível, à sua situação original, mudando-se apenas o uso de residencial para cultural (museu), para dar melhor suporte às informações levantadas sobre sua história. Por medida de conveniência, foi planejado um novo *layout* que se adequasse à proposta de museu da Arquitetura Modernista em Natal. Parte do processo de criação do MDI é a implementação de efeitos sonoros, para que a experiência seja mais imersiva. Estes efeitos sonoros foram coletados na *internet* ou gravados manualmente pelo autor.

4.2 O PROCESSO DE MODELAGEM

Com as intenções preliminares do modelo definidas e informações organizadas, iniciou-se então a etapa de modelagem e criação do MDI, que foi aqui organizada em uma estrutura que separa a edificação em oito espaços diferentes.

EXTERIOR

A reconstituição e subsequente modelagem do exterior da edificação usou como referência as plantas dos levantamentos e também um pouco do que pode ser fotografado na atualidade.

Começando pelos portões, estes foram baseados no que foi fotografado durante o levantamento *in loco*, o que condiz com o que foi encontrado nos levantamentos (Figura 26). Não identificamos a cor original dos portões, porém resolvemos adotar uma cor diferente (marrom) da encontrada (verde), uma vez que esta última era notadamente parte da estilização da edificação para uso da Unimed.

A vegetação utilizada no exterior foi colocada com base nas espécies apontadas pelo professor Eugênio Medeiros¹², para que se adequassem ao que era comum na jardinagem da época, como grama, coqueiros e samambaias. Esta vegetação

Figura 26: Parte da grade frontal do lote.



Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 22).

Figura 27: Grade modelada.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

¹² Eugênio Medeiros é professor Doutor do Departamento de Arquitetura da UFRN, responsável por disciplinas de paisagismo do curso de Arquitetura e Urbanismo e co-orientador deste trabalho.

serviu apenas para enriquecer ambiência, uma vez que o quintal da edificação ficaria muito vazio sem esses detalhes.

O caminho para veículos que conecta a parte frontal do lote aos fundos ainda existe, e foi levantado detalhadamente em 2007, junto ao caminho que conecta o portão da grade à porta de entrada da edificação. O caminho para veículos é composto de duas fileiras de pedra, que se curvam e direcionam para o que antes era a garagem. Observando a foto do levantamento de 2007, foi possível supor que ela também realizava a mesma curva de entrada para os fundos do lote, imitando o caminho que um veículo fazia. Na atualidade, este caminho encontra-se interrompido tanto pela sua remoção (ocorrida durante as reformas) quanto pelas marcas de mistura de argamassa que o desfiguraram (Figura 28).

Figura 28: Caminhos presentes no quintal.



Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 22).

Os acréscimos realizados na edificação alteraram sua forma externa. As salas que foram acrescentadas e interromperam o acesso à garagem ocuparam parte do quintal, sendo difícil então entender e reconstituir o que havia neste espaço. A lateral da edificação – especificamente o trecho mais próximo dos fundos – aparenta ter possuído três entradas: uma para a cozinha auxiliar, a entrada da garagem, e um terraço que daria acesso ao que foi a área de serviço. Sem levantamento de como eram estas entradas, o que foi feito no modelo foi apenas a extensão do caminho de pedra para veículos até a garagem (Figura 29).

Figura 29: Lateral da edificação modelada.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

A textura das paredes do muro interno e das faces gerais da edificação foi feita para se assemelhar à pintura látex simples, sendo assim uma escolha neutra pois não se sabe qual tipo de pintura/cor foi utilizado. A cor branca foi a escolhida para qualquer parede sem revestimento determinado dentro e fora da casa.

Quanto à cobertura, os levantamentos apontaram telhado misto de fibrocimento (maioria) e telha cerâmica (fundos da edificação). No modelo, apenas algumas partes do telhado são visíveis, pois a maior parte da edificação possui platibanda. Não se sabe se existia platibanda na lateral térrea onde foram construídos os acréscimos, então optou-se por modelar aquela parte com base no que pode ser levantado na atualidade – telhado à mostra (Figura 30).

Figura 30: Vista da telha de fibrocimento.



Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 15).

Crucial para a modelagem do exterior foi a possível existência do anexo agregado ao muro dos fundos do lote, onde hoje existe uma cozinha e salas de arquivo. Segundo o levantamento de 2007, esta seção da edificação *possivelmente* abrigava uma área de serviço e quartos de empregada, mas a planta apresentada no levantamento de 2003 não mostra esta parte do lote, tornando ambígua sua existência. Optou-se então por não modelar este acréscimo, visando preservar a veracidade da reconstituição do exterior da edificação.

A modelagem do exterior também envolveu os adornos de portas e janelas. Os levantamentos apontaram que as portas da casa possuíam soleiras, mas não conseguiram determinar se eram necessariamente todas originais. Optou-se então por modelar soleiras para todas as portas, mantendo a uniformidade e indo de acordo com o partido da edificação, que focava no uso de materiais refinados para seu acabamento. Além das soleiras, houve a preocupação em se modelar os beirais e proteções das janelas. Na atualidade, inúmeras janelas possuem um pequeno beiral de madeira e telha de fibrocimento.

SALA DE ESTAR, HALL, LAVABO E ESCADA

A modelagem da sala de estar iniciou-se com as duas portas de entrada principais. As portas e a janela anexada à porta principal possuem um sistema de fechadura que as configuram como sendo antigas o suficiente para pertencer à construção original. Os levantamentos apontaram uma janela abaixo da escada, dando para a área externa na lateral

direita do lote, e uma janela na área interna do lavabo, voltada para a mesma área. Os levantamentos não apontaram a aparência destas esquadrias. Logo, optou-se por não modelá-las, uma vez que sua ausência não impactaria severamente na ambiência final. Existe também o pano de vidro da varanda, que na atualidade não existe mais no local. O objeto colocado no modelo se trata apenas de um substituto, visto a impossibilidade de se reconstituir o pano de vidro original. Ele foi modelado com base na esquadria encontrada em um dos novos ambientes levantados em 2003 (Figura 31). A escolha por este modelo levou em consideração seu design suficientemente Modernista, adequado para exercer a função de vedação da sala modelada, assim mantendo a ambiência desejada para este espaço. Outra dificuldade encontrada foi a condição da parede que separa a sala de estar da sala de jantar (também chamada aqui de copa). O levantamento de 2003 (BARROS, 2003, p. 7) afirma que esses dois ambientes poderiam ser “acoplados”

em dias de festa, no entanto, a parede levantada no local possui a largura das demais paredes que foram construídas com duas fileiras de tijolos, o que significa que se trata de uma das paredes originais. Havendo essa divergência, optou-se por modelar uma parede inteira no

Figura 31: Esquadria fotografada em 2003, referência para a modelada na varanda.



Fonte: Barros (2003, p. 12).

Figura 32: Escada modelada.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

local, como consta no levantamento de 2007 (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007), pois não se conhece a natureza deste acoplamento.

A área antecedente à passagem para a entrada principal da sala foi considerada como um pequeno hall, que dá acesso a um lavabo e à escada. O corrimão da escada encontrado nos levantamentos foi apontado como o original da casa, sendo subsequentemente modelado junto ao revestimento dos degraus (supostamente mármore), o que tornou a reconstituição da escada um processo simples se comparado, por exemplo, ao pano de vidro removido. A área do patamar da escada possui uma janela que foi levantada e fotografada, completando a modelagem desta área.

O lavabo foi modelado usando peças sanitárias similares às encontradas em outros setores da edificação, uma vez que os levantamentos não apresentaram fotografias destas áreas. Enquanto que o piso interior do lavabo foi identificado, os levantamentos da sala apontaram o uso de taco de madeira (Figura 33) o qual, na atualidade, encontra-se

Figura 33: Piso de taco encontrado por baixo da cerâmica.



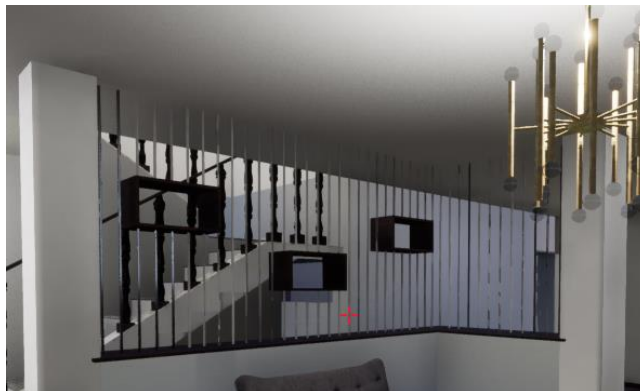
Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 8).

substituído por piso cerâmico contemporâneo. A área do lavabo que contém o vaso sanitário se encontra fechada no modelo, pois não foram obtidas informações que possibilitassem a modelagem satisfatória. Um pequeno aviso explicativo ativável com o clique do mouse foi colocado na porta, que explica o porquê fechamento deste espaço.

A ambiência original da sala foi, no modelo, reconstituída com a remoção das divisórias utilizadas pela Unimed, que na atualidade subdividem vários cômodos importantes do térreo. Sem elas, o conjunto sala /varanda pôde retornar ao seu partido original: um lugar agradável e planejado para seus ocupantes desfrutarem da vista do jardim, aumentando o conforto geral da estadia. Sem as divisórias, foi possível também reconstituir as estantes da sala que, segundo o depoimento encontrado no levantamento de 2003 (BARROS, 2003, p. 9), eram como molduras apoiadas em uma grade pintada de branco (como as grades que aparecem na fachada), que por sua vez se apoiavam em um balcão de madeira e peitoril de alvenaria (Figura 34).

A sala de estar possui uma pequena passagem para uma área externa voltada para a lateral direita do lote. Na atualidade, trata-se de um tipo de área de serviço, uma vez que o ambiente originalmente projetado para tal uso foi convertido em um hall pela Unimed. Porém, as plantas-baixas não especificam informações

Figura 34: Balcão, grade e estante da sala, no modelo.



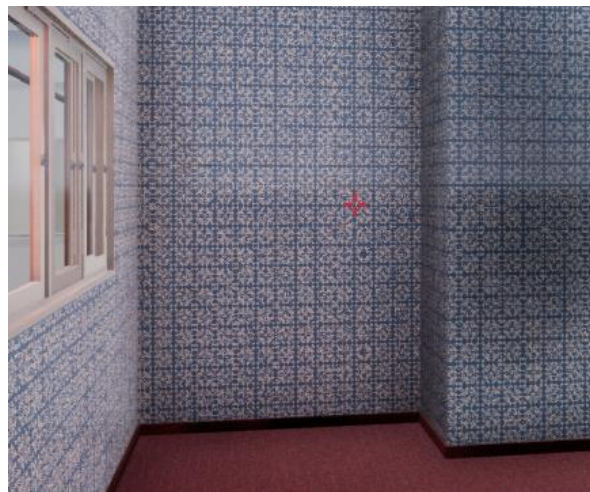
Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

suficientes para modelar este ambiente de forma satisfatória e que correspondesse à edificação original. Logo, optou-se por deixar a porta que leva à esta área trancada no modelo.

COPA, COZINHA E DESPENSA

A copa da edificação e a cozinha são, fisicamente, um espaço único, cuja divisão entre ambientes se dá por uma pequena bancada de borda circular. O piso da copa encontra-se atualmente substituído pelo cerâmico, e os levantamentos não indicam o piso original. Para conservar a ambiência, optou-se por aplicar o mesmo piso da cozinha. Em uma das faces da copa, existe um espaço delimitado por uma parede (Figura 35) que a planta levantada em 2007 (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007) aponta ser um armário embutido. Porém, não existem registros levantados dessa peça, sendo então difícil de modelá-lo. Optou-se por criar um modelo provisório para o armário, de cor translúcida, como indicação de que não se trata de um objeto da edificação original.

Figura 35: Espaço da copa onde possivelmente havia um armário.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Os levantamentos mostram que a cozinha da casa possuía uma bancada com pia, e armários: inferior e superior (Figura 36). Estes armários foram apontados como sendo

originais, logo, foram modelados em conformidade, auxiliando na ambiência característica deste espaço. As torneiras foram modeladas baseadas nas encontradas em 2003 (BARROS, 2003), mas aparentam ser não ser as originais, sendo usadas então novamente para completar este espaço.

Os levantamentos também especificaram a forma das janelas destes ambientes, indicando que possivelmente são peças antigas, devido ao tipo de mecanismo de tranca encontrado (robusto, metálico) sendo possível então confeccionar os modelos.

A despensa possui sua própria janela modelada, similar à de vários banheiros levantados, mas a sua porta (e a de vários outros cômodos desta metade do térreo em diante) simplesmente não correspondem às portas originais, pois são bastante diferentes do tipo de ornamentação e materiais esperados em uma edificação dos anos 50-60. Ainda assim, as portas substitutas estarão em seu lugar, para não se perder totalmente a ambiência desta cozinha. Junto à janela, também foi levantado e modelado o armário da despensa (Figura 37), com design inusitado, se comparado ao resto dos armários da edificação.

O piso e paredes da despensa apresentam revestimento que aparentemente ou são originais, ou pelo menos de uma época próxima, permitindo sua utilização no modelo.

Figura 36: Armários da cozinha da edificação.



Fonte: Barros (2003, p. 16).

Figura 37: Armário da despensa.



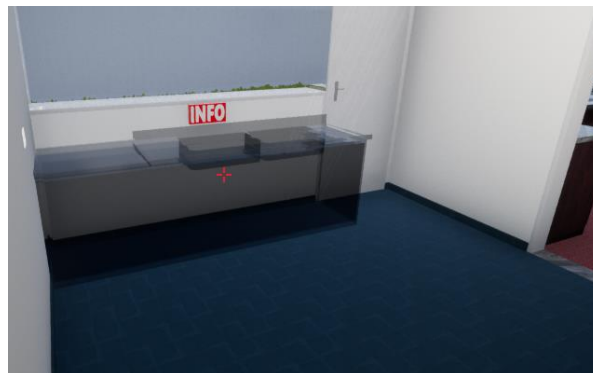
Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 13).

COZINHA AUXILIAR, QUARTO DE EMPREGADA E BANHEIRO

A modelagem destes ambientes foi considerada a mais problemática, devido à falta de informações precisas sobre eles nos levantamentos analisados, e essa ausência se deve ao fato de que se tratava de uma área interna da edificação, utilizada pela Unimed – no caso, existem poucas fotografias e detalhes pois a presença de divisórias e a proximidade com as reformas tornou o *layout* original do ambiente difícil de se determinar. Ainda assim, existem informações quanto ao revestimento do piso dessas áreas, mais especificamente um piso cerâmico azulado com muitos sinais de desgates, o que o sugere como antigo. Afora este piso, também foi possível determinar o revestimento do banheiro anexado à esta seção, sendo seu design escuro a pista para usá-lo no modelo.

A bancada, pia, janela e portas da cozinha auxiliar (todas apontadas na planta-baixa reconstituída mostrada no levantamento de 2003) não foram modeladas, pois os levantamentos apontaram que esta área – mais especificamente, a parede entre o ambiente que era a cozinha auxiliar e o ambiente que surgiu durante a reforma – não possuía mais estas peças, dificultando a determinação da ambiência geral deste setor. A janela do quarto de empregada para o exterior da edificação também não foi levantada. Logo, como se trata de uma área de difícil reconstituição, decidiu-se por utilizá-la como um exemplo das dificuldades da modelagem. No caso, os objetos faltosos serão substituídos ou por simples placas explicativas de sua ausência, ou por réplicas/substituições translúcidas. A pia da cozinha é um modelo translúcido à pia da cozinha, para que seja mais fácil de se interpretar este ambiente como cozinha auxiliar. Para o modelo do quarto de empregada, sua condição de difícil modelagem levou ao seu fechamento para visitas, similar à área externa anexada ao muro.

Figura 38: Modelo da parede onde antigamente havia a pia da cozinha auxiliar.



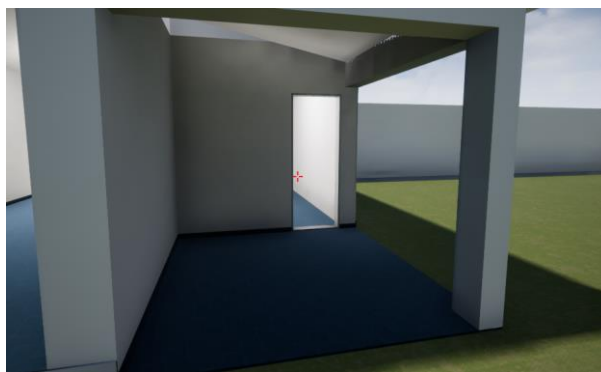
Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

GARAGEM, VARANDA E ÁREA DE SERVIÇO

Similares às áreas anteriormente descritas, a modelagem desses espaços foi trabalhosa. Seu piso foi modelado como o da cozinha auxiliar, pois o levantamento o apontou como semelhante. A planta reconstituída, apresentada em 2003 (BARROS, 2003), possibilitou a modelagem da forma original de uma varanda que existia na extremidade do bloco principal da edificação (Figura 39). Junto com a remoção das reformas e a modelagem da garagem, essa reconstituição permitiu completar o fluxo original deste exemplar arquitetônico como residência, contribuindo para a incorporação deste aspecto memorável, pois se trata de uma área que sofreu diversas modificações espaciais, similar àquelas que alteraram a ambiência da sala de estar.

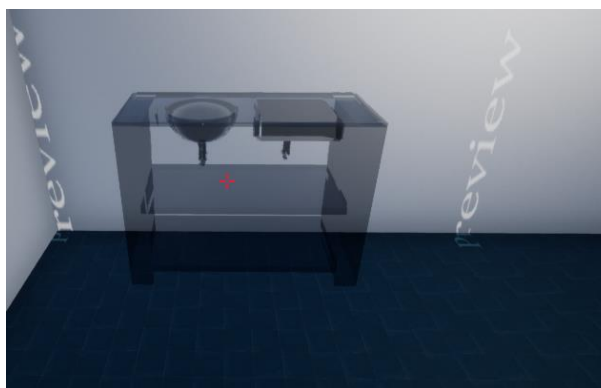
Além destas modificações, foi possível também reconstituir o que seria um armário de garagem, cujo estilo de porta indica a possibilidade que este seja da residência original. O espaço de reconstituição mais trabalhoso deste setor (do ponto de vista do processo de modelagem) foi a área de serviço, da qual não foi possível se obter registros da localização exata da bancada da pia. Similar à cozinha auxiliar, para preservar a ambiência desejada – ou seja, para que o usuário entenda o *layout* da residência e sinta que o espaço é uma área de suporte – optou-se por colocar uma pequena réplica translúcida de uma bancada de lavanderia tradicional da época.

Figura 39: Vista externa da varanda modelada.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 40: Modelo de pia aplicado na área de serviço.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Similarmente a outros pontos da edificação, não foi encontrado o levantamento de muitas portas originais. Algumas das portas encontradas na atualidade aparentam ser antigas, embora estejam localizadas nas paredes construídas em reformas da Unimed, tornando difícil determinar sua posição original. Por via das dúvidas, decidiu-se manter as esquadrias ou com as portas mais novas ou sem portas, o que mantém a ambiência do espaço e evita a determinação incorreta das esquadrias originais. Quanto à entrada da garagem, considerando que foi possível determinar o tamanho do vão correspondente à entrada da garagem, a ausência de qualquer informação sobre a (in)existência do portão foi suprida com a implementação do modelo de um veículo característico da época – no caso, o mais próximo possível de um *Simca Chambord*, que alegadamente era comum nas vias natalenses nos anos 60 (Ponteiras Rodrigues, 2014).

HALL SUPERIOR E VARANDA

Os levantamentos do pavimento superior da edificação apresentaram muitos dados que o apontam como ainda bem preservado, possibilitando uma reconstituição adequada, principalmente quanto aos

Figura 41: Porta antiga posicionada fora da posição das esquadrias originais da casa.



Fonte: Barbosa, Hardman e Albino (2007, p. 11).

Figura 42: Veículo implementado no modelo.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

materiais. O tipo de cerâmica encontrada no piso e rodapé destas áreas é comum das edificações desta época, tornando o ambiente modelado mais fidedigno. Além disso, os levantamentos fotografaram muitos dos armários embutidos (ou abertos, como os da Figura 43) ou apenas o exterior), possibilitando a sua reconstituição parcial. Apenas as portas que dão nos quartos, banheiros e varanda aparentam ter sido substituídas recentemente, levando à utilização dos padrões mais genéricos que possivelmente são contemporâneos, como já aconteceu em outros ambientes modelados. O hall superior, conectado ao espaço da escada e à sala de estar, é a área cuja modelagem foi mais precisa, sendo a recriação da sua ambientação um dos processos mais importantes desta modelagem.

O hall superior é o único caminho até a varanda em balanço do pavimento superior, que do ponto de vista estilístico, é o elemento arquitetônico mais importante. Visível externamente do lote, ela contribui para a forma final da fachada, sendo um elemento em balanço característico dos avanços estruturais marcantes do estilo arquitetônico Modernista (BARROS, 2003, p. 21). Logo, sua modelagem foi feita cuidadosamente, visto que a conclusão desta etapa levaria a reconstituição do partido arquitetônico original da edificação como residência.

Figura 43: Exemplos de armários embutidos.



Fonte: Barros (2003, p. 11).

Figura 44: Modelo da varanda do pavimento superior.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

A varanda foi modelada criando primeiro o corredor em declive que levaria até o balanço, o qual possui uma parede de cobogó que, embora na atualidade esteja pintada de verde, possui aberturas com o interior branco, o que levou à adoção desta cor na modelagem.

O restante da varanda é uma área retangular rodeada por grade, que no modelo será pintada de branco para se adequar à grade da sala de estar, tendo sido modelada com apoio em um pilar visível na entrada térrea da edificação.

Um elemento importante da composição da varanda é o objeto que se estende do muro, ascende verticalmente até a altura da platibanda, e se conecta à edificação, formando assim um tipo de “moldura” quando visto de longe. Este elemento construído foi facilmente modelado, incluindo uma abertura horizontal existente próxima da janela que permite visibilidade do céu desde o térreo.

QUARTOS E BANHEIRO

O pavimento superior possui uma suíte, dois quartos e um banheiro. O revestimento geral deles é o mesmo do hall superior, e cada um possui seu próprio armário embutido na parede, apontando este elemento como característico da edificação. Similar ao hall, foi possível a reconstituição destes quartos, havendo apenas a exceção já mencionada das portas. As janelas dos quartos são idênticas – quatro folhas de madeira voltadas para o Leste, sendo duas delas móveis.

O revestimento do banheiro do pavimento superior foi identificado nos levantamentos de 2003 (BARROS, 2003) e 2007 (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007), sendo possível então modelá-lo de forma similar aos do térreo, incluindo as peças sanitárias básicas (pia, vaso

Figura 45: Abertura na face superior da varanda.



Fonte: Foto de Eugênio Medeiros, 2017.

Figura 46: Modelo de um dos quartos do pavimento superior.



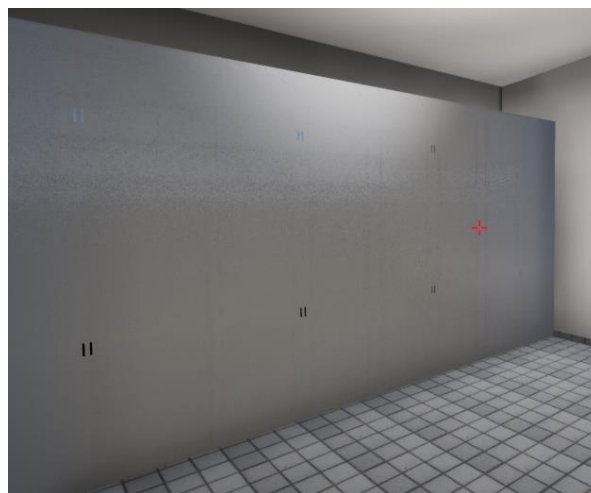
Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

sanitário e chuveiro). A janela foi levantada em 2007 (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007) e é similar à janela do banheiro da cozinha auxiliar, localizada no térreo.

SUÍTE

Este ambiente foi o último espaço da casa a ser modelado. Ele possui como elementos principais o guarda-roupa que ocupa a face Norte do ambiente (Figura 47), um pequeno corredor com armário embutido e a entrada para o banheiro da suíte. Possui duas janelas, sendo uma idêntica ao dos demais quartos do pavimento superior e outra janela voltada para a área externa na lateral direita do lote, esta última não

Figura 47: Modelagem do exterior do guarda-roupa.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

chegou a ser modelada por aparentar ser uma substituição. Sua ausência não atrapalhou a ambiência do quarto, já que a abertura foi modelada. Neste cômodo e em vários outros da casa, o posicionamento de janelas em faces opostas de um ambiente mostra a preocupação que o projetista teve com o conforto ambiental, tendo se preocupado em estabelecer um sistema de ventilação cruzada. Com estas esquadrias modeladas, foi possível então perceber este aspecto da edificação original, perdido com a setorização e divisão de espaços realizadas pelos ocupantes atuais.

O banheiro da suíte é o único que possui uma banheira, sendo então um representativo da diferença entre os demais banheiros e as áreas mais sociais da residência.

Figura 48: Banheiro da suíte.



Fonte: (BARROS, 2003, p. 15).

4.2.1 DEFININDO O MOBILIÁRIO A SER INCLUIDO NO MODELO

O modelo precisou de mobiliário que condissesse com a época simulada nele, necessitando assim de uma pequena pesquisa sobre que estilos poderiam se encaixar. Visto que a residência foi construída em 1958, assumimos que a mobília utilizada nela poderia ter sido uma mistura dos *designs* tanto dos anos 50 ou 60. Procurou-se por móveis cujo *design* focasse na funcionalidade acima da forma, gerando então modelos livres de detalhes desnecessários. Este estilo poderia ser encontrado tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil, logo o mobiliário utilizado no modelo foi inspirado no que era encontrado em ambos.

Figura 49: Exemplo de cozinha dos Anos 50 dos Estados Unidos.

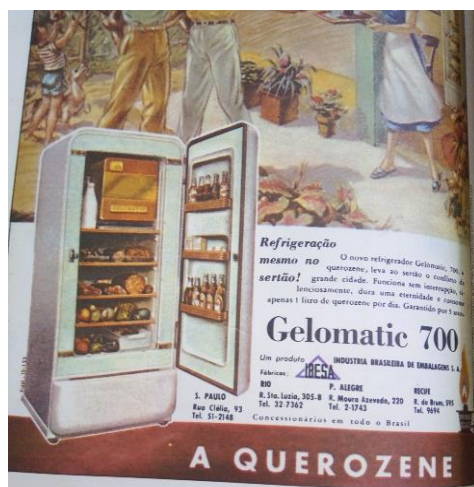


Fonte: billingsgazette.com. Disponível em: <https://goo.gl/xQFLER>

Os componentes relevantes ao projeto elétrico da casa que seriam modelados – no caso, interruptores, luminárias, arandelas, etc. – foram confeccionados também com base no estilo da época. Com forma de se agilizar este processo, definiu-se que todos os interruptores de luminárias seriam de um modelo único, enquanto que as luminárias seriam divididas em pequenas (apenas a lâmpada), comuns (lâmpada e pequeno lustre) e externas (arandelas).

Quanto aos eletrodomésticos e automóveis, vemos que eles possuíam *design* futurista, em paralelo aos avanços tecnológicos da época. Tais eventos acabaram por influenciar o estilo da década, gerando então linhas de eletrodomésticos com detalhes metálicos e cores fortes para destacá-los.

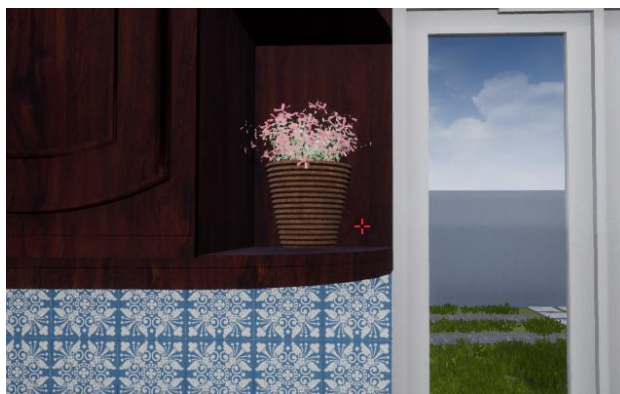
Figura 50: Exemplo de geladeira comercializada nos anos 50 -60.



Fonte: 100 Anos de Propaganda, 1980.

O quantitativo final do mobiliário mínimo é exposto no Quadro 4, e alguns exemplos são exibidos na Figura 52. Embora estes itens fossem fundamentais para o *layout* planejado, também foram inseridos pequenos adornos além do necessário, como vasos de planta, quadros, etc. (Figura 51).

Figura 51: Exemplo de decoração menor exibida no modelo.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Quadro 4 - Quantitativo do mobiliário e eletrodomésticos modelados.

Mobília	Local	Quantidade
Aparador	Sala de estar	2
Cama de casal	Suíte	1
Cama de solteiro	Quartos do pavimento superior	2
Escrivaninha com cadeira	Quarto do pavimento superior	1
Estante	Quarto do pavimento superior	1
Mesa de cabeceira	Suíte	2
Mesa de centro	Sala de estar	1
Mesa de jantar grande com cadeiras	Sala de estar (próximo à copa)	1
Mesa de jantar pequena com cadeiras	Copa	1

Continua

Sofá c/ almofada 2 lugares	Sala de estar	1
Eletrodoméstico	Local	Quantidade
Carro	Garagem	1
Fogão 4 bocas	Cozinha	1
Geladeira	Cozinha	1

Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Figura 52: Exemplos do mobiliário aplicado no modelo.



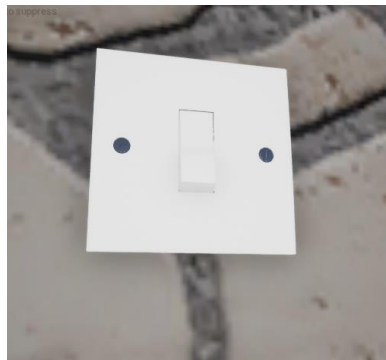
Fonte: Captura de tela realizada pelo autor. 2017.

4.3 ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS INTERATIVOS

A implementação dos elementos interativos da edificação ocorreu com base no modelo tridimensional, e dependeu do *Unreal Engine 4* para sua conclusão. Os elementos implementados são os interruptores para se acender ou apagar as luzes artificiais do modelo, a implementação dos quadros para a exposição sobre as edificações Modernistas natalenses, os pontos interativos onde o usuário pode visualizar informações sobre a edificação, e os pequenos rádios que ativam mensagens de voz explanativas.

Para sistema de iluminação interno da edificação, decidiu-se adotar um modelo unificado de interruptores, sendo 1 para cada ambiente com luminária (Figura 53) e dois modelos para luminárias (Figura 54). A seleção destes modelos foi feita de forma similar ao da mobília, procurando utilizar o *design* correspondente ao das décadas de 50 e 60.

Figura 53: Modelo de interruptor utilizado.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 54: Luminárias utilizadas no modelo.

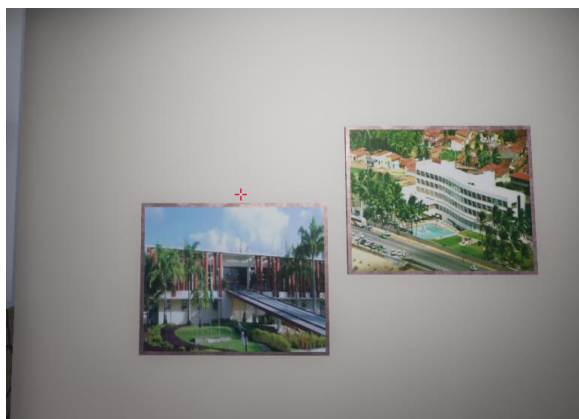


Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Outra forma de interação constante na edificação é a movimentação de esquadrias – a porta de passagem entre dois ambientes acessíveis pode ser aberta e fechada, sendo apenas uma ferramenta para tornar o modelo digital interativo mais atraente ao usuário.

Os quadros previamente mencionados foram modelados e implementados na edificação. Vinte e uma (21) obras natalenses representativas do estilo arquitetônico Modernista tiveram suas fotos de fachada (retiradas do site Ícones Modernistas da Arquitetura Natalense) aplicadas nos quadros e expostas no modelo. Elas foram distribuídas de acordo com a proporção geral da edificação – as de menor porte foram expostas na área da Sala de Estar, enquanto que as de maior porte ficaram no Hall Superior.

Figura 55: Exposição virtual da Arquitetura Modernista natalense.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Após testes preliminares do modelo digital interativo, percebeu-se que a sobreposição da exposição virtual com o mobiliário de residência tornou a visita confusa, uma vez que o usuário poderia ter dificuldades em distinguir que objetos do cenário existiam para complementar a exposição, e que elementos eram parte do mobiliário hipotético de uma residência modernista da década de 60. Como solução, foi implementado um painel de controle dentro do próprio modelo (Figura 56), ativado por comando de teclado (tecla **E**), onde o usuário faz o modelo alternar entre os *layouts* de exposição e o de residência. O próprio painel possui uma janela de informação que explica essa função. Quando o modelo estiver em função de museu, as áreas de suporte da edificação estarão bloqueadas para acesso, para melhor direcionar o usuário entre a exposição da sala de estar e do pavimento superior.

Figura 56: Painel de controle para a alternância entre o *layout* de exposição e o de residência.

Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

4.4 TRANSCRIÇÃO DO PERCURSO INTERATIVO

O produto final do trabalho – o modelo digital interativo – é exposto neste capítulo através de um relato de como se dá a movimentação da personagem dentro deste ambiente, apontando as possibilidades de interação encontradas no percurso.

O modelo digital interativo pode ser baixado *online*¹³. Acessando a pasta principal, o usuário pode clicar no programa de extensão *.exe*¹⁴, que dispensa maiores instalações. Primeiro, a personagem surge no jardim frontal da casa, olhando para a porta de entrada principal, sendo induzida a avançar. Ela terá a opção de ler uma pequena mensagem explicando que este modelo foi feito baseado na versão original da edificação (conforme os registros obtidos), com adequações feitas para suprir ausências de fontes ou para abrigar o museu. Na mesma mensagem, será possível mudar a edificação entre sua forma Museu, e sua forma Residência, através de um botão interativo.

Entrando na sala de estar (Figura 58), o usuário poderá interagir com os quadros da exposição, e ter acesso ao pavimento superior (Figura 59). O hall superior dá acesso aos 2 quartos (Figura 60), um banheiro e à suíte de casal (Figura 61). A porta na extremidade do hall superior leva à varanda do pavimento superior (Figura 62), com vista para o quintal da casa. Voltando ao térreo, o usuário pode acessar à cozinha e a cozinha auxiliar pela sala (Figura 63). A partir deste ambiente, é possível acessar os ambientes de suporte da residência: cozinha auxiliar, garagem (Figura 64), área de serviço e varanda (Figura 65). O usuário ainda tem a opção de retornar à entrada da edificação pelo exterior, passando pelo restante do quintal da casa (Figura 66).

¹³ O *download* pode ser realizado na *webpage* **Modelo Digital Interativo da Residência Família Aldo Medeiros**, criada apenas como suporte à este trabalho pelo autor, utilizando a plataforma gratuita de criação de sites Wix. O arquivo final acompanha um pequeno documento de texto intitulado LEIA-ME, com instruções do modelo digital interativo. Endereço para *download*: <https://limaarqueurb.wixsite.com/modelodigital>

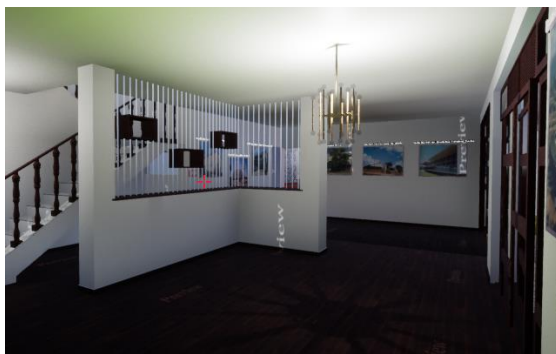
¹⁴ O arquivo de extensão *.exe* possui instruções que podem ser executadas diretamente por um sistema operacional, realizando uma compilação de dados (transformação de linguagem de programação em linguagem de máquina) e ativando o respectivo *software*.

Figura 57: Início do modelo.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 58: Sala de estar / exposição principal.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 59: Hall superior.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 60: Quartos e banheiro.



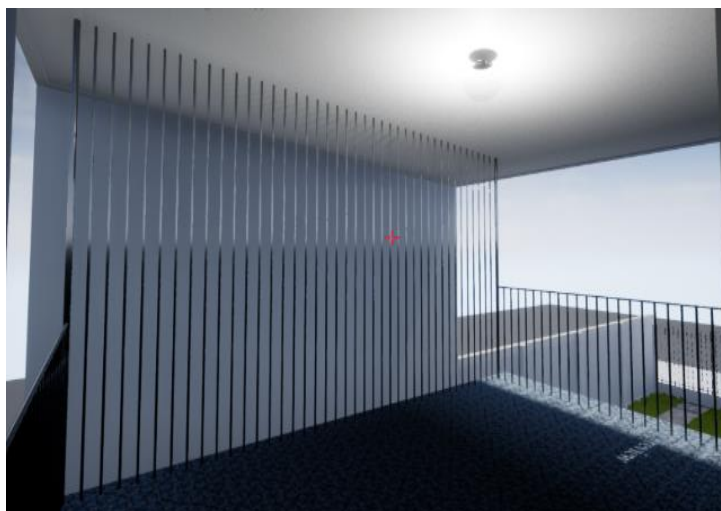
Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 61: Suíte e banheiro.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 62: Varanda do pavimento superior.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 63: Copa, Cozinha e Despensa.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 64: Cozinha auxiliar e garagem.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 65: Área de serviço e varanda dos ambientes de suporte.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

Figura 66: Vista do quintal da edificação.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor, 2017.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento do protótipo de modelo digital interativo de uma edificação modernista localizada no município de Natal/RN. Para tanto, foi definida a residência da família Aldo Medeiros, na Rua Açu, como objeto à ser modelado. Os acervos físicos e digitais das bases de pesquisa LAPIs e MUa foram consultados para obtenção dos levantamentos da edificação escolhida, que foram subsequentemente estudados para a etapa de modelagem. A produção do modelo digital interativo ocorreu com o auxílio dos programas *Sketchup* e *Unreal Engine 4*. O modelo final é uma ferramenta unificada de registro da informação, oferecendo um potencial mais amplo de visibilidade e acessibilidade a esse material.

As principais dificuldades encontradas durante o desenvolvimento foram a exigência de um computador capaz de executar os programas de modelagem, e a ausência de fontes primárias que elucidassem mais sobre o projeto original. O *Unreal Engine 4* é um programa e editor que exige um computador com poder de processamento capaz de reproduzir, em paralelo, o modelo tridimensional, seus materiais/acabamento, a programação dos elementos interativos, e parte da iluminação ambiente, dentre outras operações menores. Logo, a máquina responsável por este produto precisava estar constantemente otimizada para estas operações. Deve-se ressaltar que esta é uma exigência técnica do editor do modelo, porém não do produto final, que apesar de possuir seus próprios requisitos mínimos de execução, não consome tanto poder de processamento de computadores quanto o *Unreal*. A ausência de fontes primárias impactou no nível de detalhamento do modelo final, que poderia ter sido mais avançado se houvessem levantamentos mais antigos e precisos sobre a edificação, como por exemplo o projeto arquitetônico original, ou um levantamento fotográfico completo da residência. Embora tenha sido possível reconstituir o partido original, perde-se parte da ambiência desejada quando não é possível reproduzir com precisão informações como mobiliário original e *design* de esquadrias. Apesar destas dificuldades, o resultado deste trabalho procura deixar claro as diferenças entre informações concretas encontradas nos levantamentos de 2003 (BARROS, 2003) e 2007 (BARBOSA, HARDMAN, & ALBINO, 2007), e os elementos implementados em prol da interatividade e ambiência do modelo.

Este trabalho possui potencial de ampliação na forma da atualização posterior do protótipo, e da replicação do método para as demais edificações de valor patrimonial

natalenses de estilos em condição similar ao Modernista. A abordagem sobre o patrimônio arquitetônico adotada nesse trabalho permite que os programas sejam utilizados para complementar o modelo posteriormente à sua conclusão, caso novas informações sejam levantadas sobre o objeto de estudo. É necessário apenas que haja a substituição do arquivo disponível na *webpage* do modelo para sua versão atualizada, sendo então uma oportunidade para se dar reforço contínuo à memória arquitetônica referente a edificação modelada. Este método de criação de modelos pode ser aplicado nas outras edificações modernistas natalenses que já possuem levantamento, possibilitando que no futuro haja um conjunto de modelos digitais interativos, o que seria uma forma de suporte à todo o conjunto de edificações do estilo arquitetônico Modernista.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, I., HARDMAN, L., & ALBINO, S. **Cidade nova revisitada: sub-área 3 - uma fração urbana do atual bairro do Tirol**. Volume II - Projeto de Arquitetura 05 - Preservação e Técnicas Retrospectivas. Trabalho acadêmico (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, graduação em Arquitetura e Urbanismo, Natal, 2007.

BARROS, A. **Uma casa modernista na Rua Açú**. Trabalho acadêmico (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, graduação em Arquitetura e Urbanismo, Natal, 2003.

CUNHA, M. A. B. **Centro de Proteção Ambiental de Balbina**. s/d. Disponível em: Balbina Digital <<http://marcoabcunha.wixsite.com/balbinadigital>> Acesso em: 18 out. 2017.

DARQ/UFRN. **Nota de esclarecimento acerca das mais recentes notícias veiculadas na mídia, sobre o caso do Hotel Internacional Reis Magos (HIRM)**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017

LEMOS, C. A. **O que é patrimônio histórico (5ª ed.)**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2000.

LoCAU. **Guia da Arquitetura Moderna em Fortaleza (1960-1982)**. s/d. Disponível em: <<http://guiaarquiteturamodernafortaleza.arquitetura.ufc.br/>> Acesso em: 04 nov. 2017.

Artefatos de memória e representações nas mídias. **Revista do Programar e Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal Fluminense**. Rio de Janeiro, nº 7, 2002.

MAAS, B. **Home Décor through the Decades: A Look Back**. 26 de Dezembro de 2015. Disponível em: Billings Gazette <http://billingsgazette.com/lifestyles/home-and-garden/home-d-cor-through-the-decades-a-look-back/article_96dd7b93-f6f0-5970-aaac-f70640f9f9e8.html> Acesso em: 27 out. 2017.

MELO, A. **Yes! Nós temos arquitetura moderna!** Reconstituição e análise da arquitetura residencial moderna em Natal das décadas de 50 e 60. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós Graduação em Arquitetura, Natal, 2004.

PAIVA, R., DIÓGENES, B., & CARDOSO, D. (2015). Ressuscitando a Arquitetura Moderna em Fortaleza: Memória e Modelagem Digital. **Anais do 7º PROJETAR** - Originalidade, criatividade e inovação do projeto contemporâneo: ensino, pesquisa e prática. Natal, 2015.

PARAIZO, R. C. A representação das cidades em jogos eletrônicos. **Anais do III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo**: arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva. Rio de Janeiro, 2014.

Ponteiras Rodrigues. **Carros que fizeram história nos anos 50 e 60**. 24 de Julho de 2014. Disponível em: Ponteiras Rodrigues <<http://www.ponteirasrodrigues.com.br/noticia/carros-que-fizeram-historia-nos-anos-50-e-60/>>. Acesso em: 20 out. 2017.

Retro Staff. **1950s Decorating Style**. 12 de Abril de 2010. Disponível em: Planet Retro <<https://blog.retroplanet.com/1950s-decorating-style/>> Acesso em: 27 out 2017.

TAKASHI, H. **Grande Hotel de Natal**: Registro histórico-memorial e restauração virtual. Trabalho Final de Graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Natal, 2005.

TRIGUEIRO, E., ELALI, G., & VELOSO, M. Urbanismo modernizador, consolidação modernista, reuso pós-moderno: a dinâmica de transformação urbana em Natal e a dilapidação de seu acervo arquitetônico. **Anais do 7º seminário do.co,mo.o_brasil**. Porto Alegre, 2007.

TRIGUEIRO, E., MARINHO, B., ALVES, M., & PINHEIRO, N. Arquitetura moderna natalense: critérios valorativos para a classificação de novos ícones. **Anais do 5º Seminário DOCOMOMO Norte/Nordeste**. Fortaleza, 2014.

VIEIRA, N., & NASCIMENTO, C. (2015). INTEGRIDADE E AUTENTICIDADE: conceitos-chave para a reflexão sobre intervenções contemporâneas em áreas históricas. **Apresentação para a disciplina Tópicos Especiais em Arquitetura e Urbanismo 03**. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

7 ANEXOS

Pranchas do levantamento realizado por Izabela Julliane Barbosa, Leila Hardman e Sandra Albino (2007).