

## **A FABRICAÇÃO DIGITAL COMO MÉTODO DE ANÁLISE DA ARQUITETURA RESIDENCIAL MODERNA DE SANTA MARIA<sup>1</sup>**

### *DIGITAL FABRICATION AS A METHOD OF ANALYSIS FOR THE MODERN RESIDENTIAL ARCHITECTURE IN SANTA MARIA*

**Cynthia Visentini<sup>2</sup>, Jéssica Carvalho<sup>2</sup>, Marcelo Lautert Bernardo<sup>2</sup>,  
Clarissa de Oliveira Pereira<sup>3</sup>, Daniel Pereyron<sup>3</sup> e Fernanda Peron Gaspary<sup>3</sup>**

#### **RESUMO**

Partindo-se da hipótese de que a arquitetura está relacionada com a sociedade que a configura, esse trabalho estudou as diversas residências modernas de pertinência para o patrimônio arquitetônico do município de Santa Maria, RS. Dentre as doze casas analisadas ao longo de dois anos de pesquisa, foram escolhidas algumas características pertinentes de duas e com a ajuda da ferramenta de fabricação digital pode-se prototipar alguns elementos. Esses elementos eram partes significativas, ou detalhes, da edificação e foram impressos por uma impressora 3D em escala reduzida. A partir das peças impressas, foi possível observar e analisar características e peculiaridades de algumas, levando a uma compreensão mais apurada de como ocorreu o movimento moderno dentro do município e quais fatores o moldaram.

**Palavras-chave:** arquitetura doméstica, paisagem moderna, patrimônio cultural, tecnologias.

#### **ABSTRACT**

*Based on the hypothesis that architecture is related to its surrounding society, this study investigated modern residences that are relevant to the architectural heritage of the city of Santa Maria, RS. During two years of research, twelve houses were analysed, but the relevant characteristics of only two of them were taken into consideration. Through a digital fabrication tool, it was possible to prototype a few elements, considered to be significant parts or details of the building, which were printed by a 3D printer on a small scale. The analysis of the printed pieces revealed some characteristics and peculiarities of the modern houses in Santa Maria, leading to a more accurate understanding of how the modern movement started in the municipality and which factors have settled this architectural style.*

**Keywords:** residential architecture, modern landscape, cultural heritage, technology.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Acadêmicos do Curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário Franciscano. E-mails: cynthialv8@hotmail.com; jeh\_kelling@hotmail.com; marcelo\_lb@outlook.com

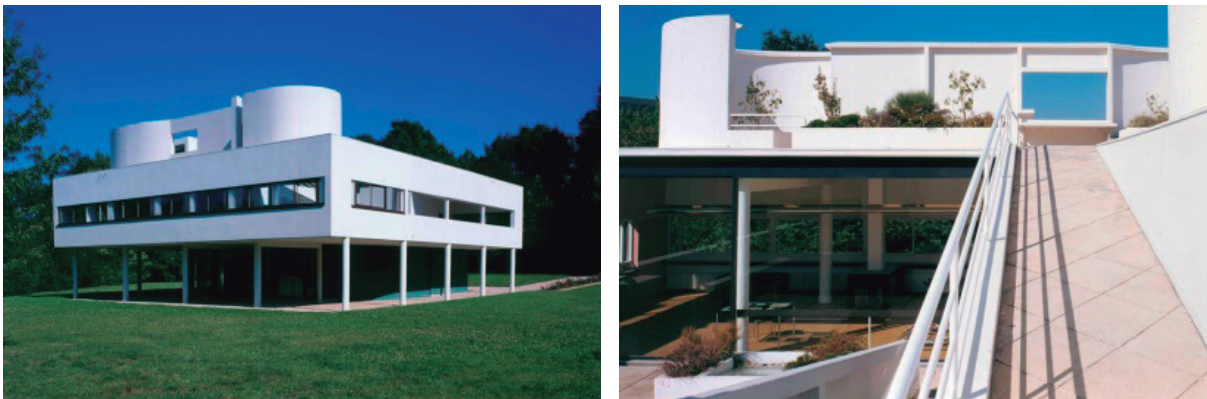
<sup>3</sup> Orientadores - Centro Universitário Franciscano. E-mails: clarissapereira@unifra.br; fernandaperon@hotmail.com; danielpereyron@terra.com.br

## O MOVIMENTO MODERNO

No início do século XX, devido ao êxodo rural e a superlotação das cidades, que aumentaram em massa seu contingente populacional, o decorativismo das principais construções europeias passaria a entrar em um desuso degradativo, devido à necessidade de resoluções de projetos que atendessem a todos e que fossem mais rápidos para se construir.

Dessa forma, passa a ser criada uma arquitetura simples, racional e geométrica, facilitando a execução. Tendo como vanguardistas mundiais Mies Van der Rohe e Le Corbusier, entre outros arquitetos renomados desse período, eles acabariam por promover a purificação da forma arquitetônica. Uma das principais obras deste período foi a Villa Savoye de Le Corbusier (Figuras 1 e 2), que viria a lançar alguns dos paradigmas e pontos fundamentais da arquitetura daquela época, sendo estes reproduzidos em série no mundo todo. São eles: a fachada livre, o uso de pilotis, o terraço jardim, as janelas em fita e a planta livre.

**Figuras 1 e 2 - Villa Savoye.**



Fonte: Fondation Le Corbusier. Disponível em: <<http://www.fondationlecorbusier.fr>>.

Contribuindo para a propagação deste novo modo de fazer arquitetura, surge a escola Bauhaus, consolidando-se na Alemanha. Era uma escola voltada para o modo modernista de projetar, tornando assim o movimento amplamente difundido na Europa e em escala mundial (STRICKLAND; ARONICA, 2003, p. 178).

A partir dos anos cinquenta, passou-se a construir prédios altos com formas geométricas puras, como o cubo e o cilindro sem decoração, com a estrutura aparente. Essa concepção teve origem na Escola Bauhaus, alemã, ainda no início do século XX, escola que propôs, a partir da década de vinte, uma arquitetura funcionalista destituída de decorativismo e essa proposição foi difundida e implementada em todo o mundo, inclusive no Brasil. Essa concepção estava apoiada na produção industrial que facilitou o barateamento e a popularização dos materiais e dos processos (FOLLETO, 2008, p. 167).

No Brasil, precisamente no estado do Rio Grande do Sul, os conceitos modernistas passaram a se difundir, juntamente com a escola carioca, a qual pode exercer certa influência sob o tipo de

arquitetura a ser produzida por aqui (MINDLIN, 1956, p. 17). Torna-se ainda importante ressaltar a influência de outros países próximos, como Uruguai, que a partir de 1940 passou a intercambiar profissionais oriundos da Faculdade de Arquitetura de Montevideo (SEGAWA, 2002, p. 132).

Peculiarmente, a manifestação da arquitetura moderna nas áreas mais longínquas da capital gaúcha, Porto Alegre, aconteceu de forma tardia por uma série de motivos, desde a ocupação posterior, o isolamento geográfico, o cenário político e a inexistência de escolas de arquitetura locais.

Todos esses motivos, em suma, levaram à racionalização dos projetos, moldando assim a paisagem urbana das cidades gaúchas.

No caso mais específico de Santa Maria, aconteceu a transformação urbana demarcada pela construção de novas edificações ao longo de suas vias, fazendo assim com que a arquitetura santamariense tomasse valores de renovação adaptados às tradições da arquitetura local. Essas tradições locais acabaram por elencar uma série de peculiaridades locais da região que tornam estas edificações singulares.

A partir do uso de ferramentas digitais, buscou-se o entendimento e o estudo detalhado da implantação desta arquitetura em Santa Maria, sobretudo no campo da arquitetura residencial, produzindo assim um material significativo acerca do estudo deste estilo e de sua implementação no município. Além disso, os detalhes em 3D permitiram uma análise mais apurada acerca dos elementos compositivos das residências escolhidas para o estudo, possibilitando seu reconhecimento e manuseio.

## **ARQUITETURA E FABRICAÇÃO DIGITAL**

Os avanços relativos a fabricação digital, têm sido notáveis, contribuindo nas distintas áreas da Arquitetura e urbanismo.

A digitalização em três dimensões, a realidade aumentada, o corte a laser e as impressoras 3Ds, são apenas algumas das diversas ferramentas que participam de distintas fases de um projeto arquitetônico (da concepção de uma idéia até a materialização do próprio objeto) (RODRIGUES; PUPO; CELANI, 2010).

A fabricação digital no âmbito do patrimônio histórico contribui para o estudo detalhado de elementos perceptíveis, entendendo desta forma as linguagens arquitetônicas. A partir dessa análise, podemos ter modelos exatos e precisos destes detalhes, possibilitando distintas interpretações e consequentemente, novas visões e análises.

Desta forma, estas ferramentas também contribuem para a preservação da memória e difusão deste repertório, auxiliando com técnicas precisas para recriar o passado, visando preservar para o futuro (GONÇALVES; LANCHETA, 2015).

## MATERIAL E MÉTODOS

### LEVANTAMENTO E DOCUMENTAÇÃO

Na primeira etapa da pesquisa, finalizada no primeiro semestre de 2015, teve-se como objetivo selecionar as principais obras residenciais de caráter moderno, das quais 36 que possuíam características modernistas marcantes foram selecionadas para levantamento de informações e coleta de material. Foram pesquisados os projetos arquitetônicos originais dessas obras junto ao arquivo da Prefeitura Municipal e aos proprietários das residências. Contudo, da lista inicial das trinta e seis casas, somente de doze foi possível obter os projetos originais e o acesso por parte do grupo, imprescindíveis para atingir o conhecimento a respeito do projeto proposto e a possibilidade de catalogação. O levantamento físico das outras edificações que não tinham projetos foi inviabilizado por dois fatores: primeiro, pelo pouco tempo para a finalização da pesquisa e, segundo, pela resistência de grande parte dos proprietários.

Através do material levantado na primeira etapa se realizou recriação bidimensional, registros fotográficos das áreas externas, internas e detalhes que caracterizassem o período, para que de posse dessa documentação fossem realizadas as análises individuais, conforme o roteiro criado pelo grupo. Todas as análises realizadas foram baseadas nas plantas originais. E então, definiu-se a escolha pelo original e não pela obra construída na atualidade por que algumas edificações já passaram por reformas de ampliação, e conseqüentemente a descaracterização, visto que a pesquisa visa o retrato fiel à época.

O roteiro teve como item inicial o lugar, descrevendo a implantação levando em consideração dimensões do terreno, topografia, orientação solar, relação com a rua, ocupação da construção no terreno conforme as exigências da época, relações entre espaços privado-público e visualização do entorno. Complementando a análise, como segundo item, a tipologia ou forma da edificação, através da recriação bidimensional da edificação residencial a partir de documentação do período. Logo em seguida, analisou-se a função e o significado a partir da verificação de plantas baixas de cada pavimento considerando aspectos importantes como: núcleo da residência, a relação entre as zonas funcionais ou usos e as circulações. A partir das seções da edificação e materiais identificados da época, foram analisadas também as técnicas construtivas. Outro item fundamental foi à análise dos planos a partir das elevações, a composição da edificação, dando ênfase nas fenestraçãoes, nos revestimentos, na ornamentação conforme o caso e nos sistemas de proporções. Finalmente, foi analisado o estado atual da edificação, bem como das intervenções ou descaracterizações que as residências possam ter sofrido desde sua criação até os dias atuais.

## RELAÇÃO DAS CASAS INVESTIGADAS

No quadro 1 apresenta-se a foto das 12 casas investigadas e descreve algumas de suas características que estão em sintonia com os preceitos da modernidade.

**Quadro 1** - Quadro-resumo das edificações selecionadas para o estudo inicial. As células preenchidas em cinza referem-se às casas que foram prototipadas.

	<b>Residência Selecionada</b>	<b>Dados Gerais</b>	<b>Características Principais</b>
1		Endereço: Rua Venâncio Aires, 1663. Proprietário: Datero Maciel. Responsável Técnico: Eng. Luiz Bollick Ano: 1936.	- Mescla linhas retas e curvas; - Esquadrias e gradis de ferro; - Fenestrações “de canto”; - Balcão com barras horizontais de ferro que contornam a sacada.
2		Endereço: Rua dos Andradas, 1560. Responsável Técnico: Arq. José Antônio Brenner. Ano: 1960.	- Emprego de cobogós; - Escada de acesso curva; - Revestimento de pedra na fachada; - Esquadrias e gradis de ferro; - Telhado semi-escondido pela platibanda.
3		Endereço: Rua Duque de Caxias, 1235. Responsável Técnico: Eng. Luiz Bollick Ano: 1961.	- Uso de pilotis; - Vãos; - Linhas retas; - Esquadrias de madeira; - Pérgula; - Emprego de cobogós; - Pátio interno; - Escadaria aparente.
4		Endereço: Av. Presidente Vargas, 1695. Proprietário: João Eduardo Irion Responsável Técnico: Arq. José Antônio Brenner Ano: 1961.	- Horizontalidade; - Revestimento cerâmico da fachada principal; - Grandes fenestrações; - Emprego de brises.
5		Endereço: Av. Presidente Vargas, 1808. Proprietário: Carlos Olyntho Sefrin Responsável Técnico: Eng. Sergio Renato de Medeiros Ano: 1963.	- Composição horizontal marcada das esquadrias; - Revestimento de pedra na fachada lateral de acesso à garagem; - Parede de tijolos no alinhamento lateral do lote (edificação de esquina).

6		Endereço: Rua Silva Jardim, 1294. Proprietário: Doutor Carlos Adames. Responsável Técnico: Arq. José Antônio Brenner. Ano: 1965.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplificação volumétrica;</li> <li>- Construída - Marquise com platibanda de concreto armado;</li> <li>- Esquadrias de ferro.</li> </ul>
7		Endereço: Rua João Rolin, 276. Proprietário: Hercílio Felix Rossato Responsável Técnico: Arq. Miguel Chaves de Souza. Ano: 1968.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizontalidade;</li> <li>- Revestimento de pedra na fachada;</li> <li>- Grandes esquadrias.</li> </ul>
8		Endereço: Av. Fernando Ferrari, 870. Proprietário: Jose Basilio da Rocha Netto Responsável Técnico: Eng. Jose Basilio da Rocha Netto. Ano: 1970.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de pedra e de revestimento cerâmico da fachada;</li> <li>- Esquadrias metálicas;</li> <li>- Cobertura com chapas de cimento amianto, do tipo ondulado e kalheta;</li> <li>- Pátio interno;</li> <li>- Reduzido número de fenestrações na fachada principal.</li> </ul>
9		Endereço: Av. Dois de Novembro, 1384. Proprietário: Romeo Schramm Responsável Técnico: Arq. José Reyes, Arq. Jaime Marcuzzo e Arq. Florencio Della Mea Ano: 1970.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplificação de planos, materiais e cores;</li> <li>- Reduzido número de fenestrações na fachada principal;</li> <li>- Pérgulas;</li> <li>- Pátio interno.</li> </ul>
10		Endereço: Rua Benjamin Constant, 980. Proprietário: Amaury Ruviano Responsável Técnico: Eng. Kunio Inamoto. Ano: 1972.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachada cega;</li> <li>- Curvatura da aresta;</li> <li>- Simplificação de materiais e cores;</li> <li>- Pátio interno;</li> <li>- Telhado semi-escondido pela platibanda.</li> </ul>
11		Endereço: Rua Benjamin Constant, 1072. Proprietário: Milton Sarturi Responsável Técnico: Arq. José Reyes. Ano: 1972.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplificação volumétrica;</li> <li>- Construída com tijolos aparentes;</li> <li>- Marquise com platibanda de concreto armado;</li> <li>- Esquadrias de madeira.</li> </ul>
12		Endereço: Rua Roberto Holterman, 283. Responsável Técnico: Arq. Luiz Arthur Vallandro; Arq. Maurício Soibelman e Eng. Sebastião Cezar Castilho. Ano: 1975.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de venezianas;</li> <li>- Marquise e platibanda de concreto armado com subtração curva;</li> <li>- Acesso recuado para a garagem;</li> <li>- Pérgulas.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelos autores, 2015.

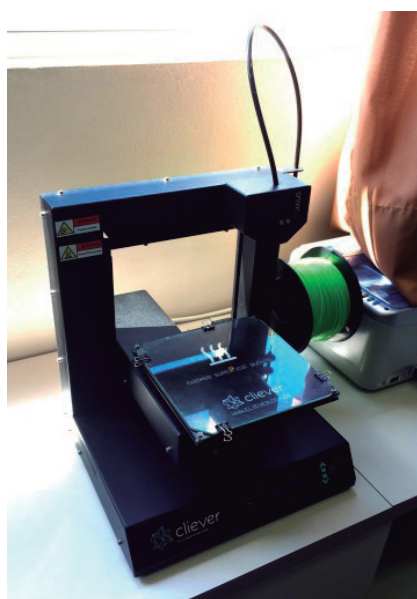
## FABRICAÇÃO DIGITAL

A segunda parte da pesquisa, teve como princípio o uso da fabricação digital para elaboração de maquetes, realizados através da reprodução tridimensional de fragmentos significativos das casas estudadas, proporcionando assim o entendimento de sua importância como casa modernista e assegurando sua documentação para posterioridade.

Foram escolhidas duas casas para a construção dos modelos que bem representasse a produção arquitetônica deste contexto: a casa da Rua Andradas e casa da Rua Duque de Caxias apresentam muros de cobogós como definidores de espaços e elementos de transição entre exterior e interior. Desta forma, a escolha também é justificada pela representatividade destes elementos, de grande valor para o estudo da arquitetura moderna da região.

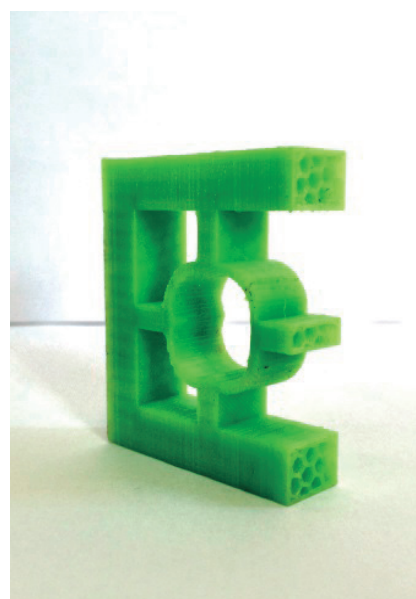
Assim, foi possível realizar a modelagem e criação de uma maquete virtual das peças escolhidas no programa Sketchup, para subsequente impressão tridimensional na Impressora 3D (Figura 3), método utilizado para a reprodução dos cobogós das residências (Figuras 4, 5 e 6), pois estes apresentavam riqueza de detalhes e ângulos de difícil reprodução, inviabilizando assim a utilização de outro método para sua elaboração. Posteriormente, foram graficados, através do programa Autocad 2D peças numeradas e cotadas da fachada da casa da Rua Andradas para que estas fossem cortadas em uma cortadora a laser (Figuras 7 e 8), para que através destas fosse montada a partir das peças em MDF uma maquete física (Figura 9). A criação dos protótipos dos cobogós e da fachada proporcionou a análise e elaboração de resultados sobre a arquitetura moderna em Santa Maria.

**Figura 3** - Impressora 3D.



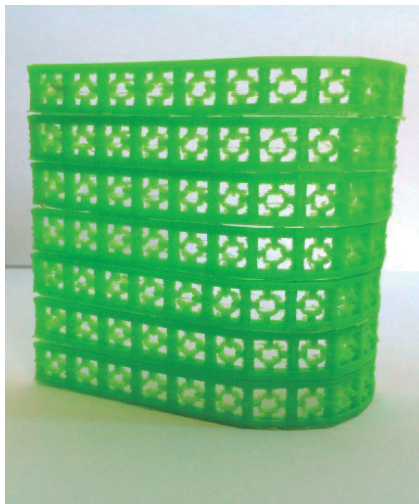
Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 4** - Protótipo modernista, elemento: cobogó da casa da Rua Andradas.



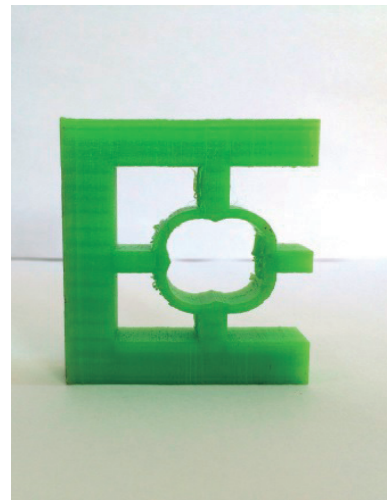
Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 5** - Protótipo modernista, elemento: cobogó da casa da Rua Andradas.



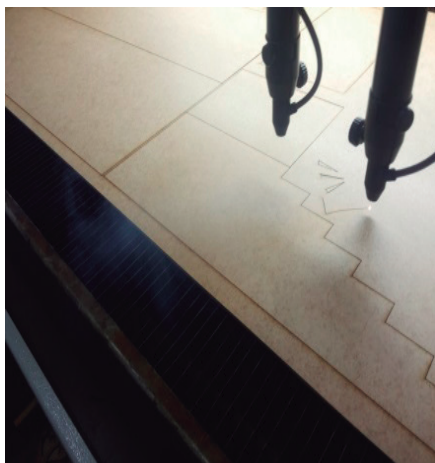
Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 6** - Protótipo modernista, elemento: composição de cobogó da casa da Rua Andradas.



Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 7** - Cortadora a Lazer executando o corte no material MDF.



Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 8** - Cortadora a Lazer executando o corte no material MDF.



Fonte: acervo dos Autores, 2016.

**Figura 9** - Peças em MDF para elaboração de maquete física.



Fonte: acervo dos Autores, 2016.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o desenvolvimento pela averiguação do patrimônio histórico moderno nas edificações de Santa Maria do Rio Grande do Sul, os resultados obtidos a partir da fabricação digital foram de profunda análise e estudo com propósito de catalogação e registro desses bens arquitetônicos e preservando assim a memória de um significativo período moderno da região. É de suma importância a identificação e conservação de traços com expressão modernista no interior do Sul do país, de modo que a intenção seja conhecer os aspectos constituintes e armazenar seus desenhos originais formando assim a história moderna da cidade de Santa Maria.

Os conceitos modernistas se misturaram com a cultura local, tornando uma arquitetura produzida pelas imediações da região central do estado, uma cultura cujos resultados e análises precedentes deste estudo demonstram que a modernidade gaúcha apresentou condições singulares se diferenciando assim das características nacionais do modernismo. Juntamente com os estudos de precedentes realizados através da busca pelo conhecimento do modernismo local foi associado à fabricação digital, que por sua vez é inserida nesse contexto de modo que a impressão de fragmentos resultantes do modernismo local fossem estudados e valorizados, devido o seu contexto na arquitetura moderna. Através destes elementos foi possível compreender de que forma o regionalismo interviu na sua elaboração e adaptação das técnicas e materialidade local. Pode-se considerar que a fabricação digital nesse trabalho teve a proposta de incentivar a busca pela percepção e assimilação da prática desta arquitetura moderna distinta em Santa Maria, com distinção no campo de edificações com uso residencial, rendendo um material altamente significativo na busca da erudição deste estilo e sua inserção no município.

Esses modelos não dispõem de medidas protetivas regulamentadas por leis municipais, localizados na maior parte em áreas centrais, podendo ocorrer o seu desaparecimento e ocasionando assim uma extinção destes ímpares na arquitetura modernista da região. Desta forma, julga-se que a pesquisa presente seja uma referência para os demais estudos, visto que há uma grande insuficiência bibliográfica nessa linha de pesquisa. Portanto, o material aqui proposto será uma fonte relevante com proposição modernista estabelecida no interior do Rio Grande do Sul. Esta composição de análises, não só como volume teórico, mas como material lançado de proposta de estudos, juntamente com a fabricação digital que teve o desenvolvimento de protótipos com sua representação tridimensional, tendo como objetivo recriar o projeto original e fazer um comparativo com suas modificações no decorrer do tempo, permitindo assim fazer analogias e avaliações críticas, além da fundamentação e criação de um acervo destas residências de valor histórico para a cidade de Santa Maria e também processo significativo da construção do modernismo regional. Condicionando este princípio, o Grupo de Percepção Ambiental, da linha de Teoria, História e Crítica, do Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Franciscano produziram exemplares que representassem esta linha de arquitetura regional.

Por fim, a relação entre a fabricação digital e o conteúdo abordado foi sucedido devido a apuração das unidades habitacionais residenciais demonstrando o espaço arquitetônico e sua evolução modernista em dada cultura. Evidenciando assim que o espaço é o sujeito deste vínculo, assumindo uma disposição concomitantemente individual e socialmente referenciada.

## REFERÊNCIAS

FOLETTTO, Vani (Org.). **Apontamentos sobre a história da arquitetura de Santa Maria**. Santa Maria: Pallotti, 2008. 222p.

GONÇALVES, Renata C.; LANCHÁ, Joubert José. **Patrimônio arquitetônico, design e educação: Desenvolvimento de sistemas interativos lúdicos (blocos tridimensionais de montar)**. São Paulo: USP, 2015.

MINDLIN, Henrique E. **Modern Architecture in Brazil**. Rio de Janeiro: Colibris, 1956.

RODRIGUES, Luciana L.; PUPO, Rejane T.; CELANI, Gabriela. **A digitalização 3d e a prototipagem rápida no processo de produção de maquetes de edifícios históricos: o uso de técnicas de curto alcance para a produção de ornamentos arquitetônicos para maquetes**. Campinas: Unicamp, 2010.

SEGAWA, Hugo. **Arquiteturas no Brasil: 1900-1990**. São Paulo: USP, 2002.

STRICKLAND, Carol; ARONICA, Barbara Cohen. **Arquitetura comentada: uma breve viagem pela história da arquitetura**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003. 178p.