

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

DANIEL TRINDADE CALDAS

RELAÇÕES E DIFERENÇAS NO DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIOS POR INTERMÉDIO DE
TÉCNICAS DIGITAIS E TRADICIONAIS DE MARCENARIA

CAMPINA GRANDE - PB

2021

DANIEL TRINDADE CALDAS

RELAÇÕES E DIFERENÇAS NO DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIOS POR INTERMÉDIO DE
TÉCNICAS DIGITAIS E TRADICIONAIS DE MARCENARIA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande como exigência para obtenção do grau de mestre em Design.

Área de concentração: Ergonomia, ambiente e processos.

Orientador: Professor Dr. Pablo Marcel de Arruda Torres

CAMPINA GRANDE - PB

2021

C145r Caldas, Daniel Trindade.
Relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria / Daniel Trindade Caldas. – Campina Grande, 2021.
160 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.
“Orientação: Prof. Dr. Pablo Marcel de Arruda Torres”.

Referências.

1. Design de Produto. 2. Design de Mobiliário. 3. Fabricação Digital. 4. Ergonomia. 5. Marcenaria Tradicional. I. Torres, Pablo Marcel de Arruda. II. Título.

CDU 7.05(043)

DANIEL TRINDADE CALDAS

RELAÇÕES E DIFERENÇAS NO DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIOS POR INTERMÉDIO DE
TÉCNICAS DIGITAIS E TRADICIONAIS DE MARCENARIA

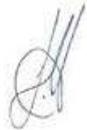
Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Grau de Mestre em Design e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande.

Campina Grande – PB, 03 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Pablo Marcel de Arruda Torres – Orientador
Universidade Federal de Campina Grande – PPGDESIGN/UFCG



Prof. Dr. Juscelino de Farias Maribondo – Examinador interno
Universidade Federal de Campina Grande – PPGDESIGN/UFCG



Prof. Dr. Walter Franklin Marques Correia – Examinador externo
Universidade Federal de Pernambuco – PPGDESIGN/UFPE

Dedico este trabalho ao meu pai Marcos Barbosa de Caldas e à família, que sempre me mostraram a importância do conhecimento como algo libertador. A Deus, o grande responsável pela minha vida, que me mantém firme em cada propósito.

AGRADECIMENTOS

Da janela do meu quarto, eu conseguia enxergar de longe o balançar das copas das árvores que rodeavam a Universidade Federal da Paraíba. Tive o privilégio de crescer no Conjunto dos Professores, junto de alunos e professores que vinham para a cidade estudar e trabalhar, um fluxo constante de vindas e idas, chegadas e partidas. Nesta época, não tínhamos a Universidade Federal de Campina Grande, que se tornou independente da cidade com o passar dos anos. Pude crescer e me desenvolver em meio a esse ambiente, junto de mais três irmãos, sendo eu o filho mais novo da família. Era na antiga UFPB o nosso parque de lazer preferido. Isso porque nos juntávamos com os vizinhos do bairro para fazer piqueniques nos finais de semana, e para desbravar os campos da Universidade. Escorregar nos declínios cheios de folhas secas de bambu até em baixo era uma das minhas brincadeiras preferidas, como também visitar a criação de coelhos que existia nessa época. Apreciar os peixes nos córregos abertos que atravessavam a Universidade, visitar a pedra misteriosa com passagens enigmáticas e observar os escoteiros praticando exercícios radicais eram algumas das nossas diversões.

Tive a oportunidade de crescer vendo o meu pai chegar do trabalho, sempre carregando embaixo de seus braços a mesma maleta, de cor preta, com alguns instrumentos de matemática em suas mãos. E desde cedo, juntamente aos meus irmãos, pudemos aprender como era a profissão de um professor. Quantas vezes durante o almoço em família éramos interrompidos pelo tocar da campainha? Logo em seguida, descia o meu pai para receber os seus alunos no portão de casa. Perdi as contas das vezes que ele, mesmo cansado do trabalho, repetia comigo as lições de matemática em um quadro negro de giz, que ficava em um quatinho nos fundos de casa. E é por este motivo que começarei os meus agradecimentos pelo primeiro professor que tive na vida.

Ao meu pai, Marcos Barbosa de Caldas, por todo o auxílio durante este período de pesquisa. Após quatro anos morando em outros estados, me recebeu de braços abertos em casa, me incentivando a retornar aos estudos, mesmo diante das dificuldades que estava enfrentando na época.

À minha mãe, Edna Maria Trindade Caldas, que também me recebeu de braços abertos de volta para casa, contribuindo de tantas formas durante este período de estudos, principalmente no primeiro ano letivo da pós-graduação.

À minha irmã Patrícia Trindade Caldas, a primeira pessoa que me influenciou no retorno aos estudos. “Por que você não participa como aluno especial de alguma disciplina que tenha relação com o que você quer estudar?” “Por que você não submete um projeto de pesquisa e tenta o mestrado?”.

À minha irmã Izabele Trindade Caldas, que, mesmo distante fisicamente, me deu suporte durante o primeiro ano acadêmico, no qual tive alguns problemas de saúde, e me incentivou a seguir em frente.

Ao PPGDesign da Universidade Federal de Campina Grande, que me recebeu de portas abertas e me deu todas as condições para o desenvolvimento da pesquisa. Em especial, aos professores que tive a honra de participar das disciplinas. Com toda certeza, não sou o mesmo de quando cheguei. A minha admiração, o meu respeito e a minha gratidão a todos que fazem parte deste programa.

À secretária Gilvaneide de Lima, por todo o suporte prestado durante este período. Em 2018, pouco tempo depois do meu retorno a Campina Grande, entrei em contato com o

programa para saber sobre o período de matrículas para os alunos especiais. “Vai abrir seleção para o mestrado agora em outubro, por que você não tenta participar do processo seletivo?”.

Ao meu orientador Pablo Marcel de Arruda Torres, que foi o primeiro professor do programa a acreditar na importância e relevância do projeto, que no início era apenas uma ideia. Foi prestativo desde o primeiro e-mail trocado e, ao conhecê-lo pessoalmente, em um evento organizado pelo PPGDesign em 2018, respondeu: “Eu acho interessante este tema”. Após o processo seletivo e aprovação no programa, me recebeu com a seguinte frase: “Se prepare que temos um longo trabalho pela frente”. Agradeço a paciência, o respeito, a disponibilidade e o esforço em contribuir com o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos professores Walter Franklin Marques Correia, do PPGDesign da Universidade Federal de Pernambuco, e Juscelino de Farias Marimbondo, membro interno do programa, que aceitaram o convite para participarem da minha banca e trouxeram importantes contribuições para a pesquisa. O meu respeito e a minha gratidão.

A todos os meus colegas de turma, em especial aos que tive a oportunidade de ter uma maior interação durante este período de aprendizagem: Caio Méssala da Silva Faustino, Camila Amaral Nóbrega de Medeiros, Eliany Maria de Medeiros Silva, Geislayne Mendonça Silva, Hugo Guilherme Pereira da Silva e Thiago Mangueira Dantas. Dividir a sala de aula com vocês, para mim, foi enriquecedor. A gente aprende mais quando compartilha conhecimento.

Ao meu amigo de sala Hugo Guilherme Pereira da Silva, que sempre esteve presente de várias formas, nas discussões sobre os trabalhos acadêmicos, nas novidades e informações que sempre costumava compartilhar com todos os alunos da turma, e principalmente nos direcionamentos de processos internos burocráticos. Sem dúvidas tudo seria mais difícil sem a sua ajuda.

Ao meu amigo Chateaubriand Linhares de Almeida, pela parceria, principalmente na fase final do mestrado, em que tive abertura para compartilhar alguns momentos de angústia. A sua leveza e sensibilidade sempre me acalmavam, e, no final você sempre respondia que tudo iria terminar bem. Sem o seu incentivo e a sua positividade, o processo final teria sido bem mais difícil. Obrigado.

À Ana Augusta Lopes de Moraes e Paulo Cesar Lopes Pereira Junior, pela disponibilidade. O meu respeito e a minha admiração pelo trabalho que desenvolvem nas áreas do Design e da Arquitetura.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo investimento que recebi a partir do segundo ano de pesquisa dentro do programa. Sem o incentivo da bolsa, alguns processos metodológicos ficariam inviáveis de serem realizados, além de que tornariam a jornada acadêmica mais difícil, tendo que conciliar o trabalho com o desenvolvimento da pesquisa.

Finalizo agradecendo a oportunidade de estudar dentro de um programa de pós-graduação público, que nasceu de dentro do curso de Design Industrial, atualmente reconhecido como Design, pelo qual sempre tive admiração. Além disso, dizer que é uma satisfação profissional e pessoal poder retornar a esta Instituição Federal, não mais para brincar e me aventurar, como era na infância, mas para estudar e me aprofundar na pesquisa acadêmica científica. Como diz o meu pai: “O conhecimento é tudo o que temos em vida – é como algo que nos liberta”.

Trago dentro do meu coração,
como num cofre que se não pode fechar de
cheio, todos os lugares onde estive,
todos os portos a que cheguei,
todas as paisagens que vi através de janelas ou
vigias, ou de tombadilhos, sonhando,
e tudo isso, que é tanto, é pouco para o que eu
quero.

(Fernando Pessoa, 1993).

CALDAS, Daniel Trindade. **RELAÇÕES E DIFERENÇAS NO DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIOS POR INTERMÉDIO DE TÉCNICAS DIGITAIS E TRADICIONAIS DE MARCENARIA**. 2021. 160 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, buscando investigar como os fatores utilizados em ambas as técnicas influenciam no Design de Mobiliário. A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa se caracteriza, quanto à sua natureza, como aplicada, com abordagem qualitativa e comparativa; e quanto aos objetivos, como exploratória e descritiva. Os procedimentos adotados foram levantamento bibliográfico, estudo de casos e de campo. Para isso, desenvolveu-se um guia de roteiro do processo de design, composto por 3 (três) fases: Criar, Projetar e Fabricar. A elaboração deste modelo de referência se estruturou a partir da NBR 13532, destinada à elaboração de projetos de edificações arquitetônicas, apoiada também em estudos que discutem as relações metodológicas utilizadas no processo projetual nos campos da Arquitetura e do Design. Os profissionais que participaram do estudo tinham experiência no desenvolvimento de mobiliários, sendo um com habilidades nas técnicas digitais de fabricação, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC, e o segundo com domínio nas técnicas tradicionais de marcenaria. Tais profissionais foram identificados e selecionados levando em consideração os critérios delimitados neste trabalho. Além disso, os dados foram coletados de forma virtual nas fases Criar e Projetar, com observação participante do pesquisador na etapa Fabricar. Como resultados, observou-se que as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria possuem semelhanças e diferenças que influenciam no design de mobiliário. Por fim, dentre os principais fatores influentes estão: tecnologias de produção, modo de concepção do objeto, materiais e controle do processo.

Palavras-chave: Design de produto. Mobiliário. Fabricação digital. Marcenaria tradicional.

CALDAS, Daniel Trindade. **RELATIONS AND DIFFERENCES IN FURNITURE DEVELOPMENT USING DIGITAL AND TRADITIONAL WOODWORKING TECHNIQUES**. 2021. 160 p. Dissertation (Masters in Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021.

ABSTRACT

This study aimed to identify relationships and differences present in the development of furniture produced using digital and traditional woodworking techniques, seeking to investigate how the factors used in both techniques influence Furniture Design. The research methodology is characterized as applied, with a qualitative and comparative approach; and as exploratory and descriptive in its objectives. The procedures adopted were a bibliographic survey, case study and field study. To this end, a design process guide was developed, consisting of 3 (three) phases: Create, Design and Manufacture. This reference model was developed based on the NBR 13532 standard, intended for the design of architectural building projects. It is also supported by studies that discuss the methodological relationships used in the design process in the fields of Architecture and Design. The professionals who participated in the study had experience in furniture development, one with skills in digital manufacturing techniques, specifically the use of subtractive CNC technologies, and the second with mastery of traditional woodworking techniques. These professionals were identified and selected based on the criteria outlined in this study. Data were collected virtually in the Create and Design phases, with the researcher observing the Manufacture phase in person. The results included the observation that there are similarities and differences between digital and traditional woodworking technique that influence the design of the furniture. Finally, the main influencing factors include: production technologies, object design method, materials, and process control.

Keywords: Product design. Furniture. Digital manufacturing. Traditional woodworking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Visão geral dos métodos	37
Figura 2 - Delineamento da pesquisa	38
Figura 3 - Caracterização da pesquisa	39
Figura 4 - Procedimentos para a revisão da literatura	40
Figura 5 - Sequência esquemática da revisão da literatura	40
Figura 6 - Procedimento para seleção dos participantes	41
Figura 7 - Fluxograma de condução do estudo de caso	42
Figura 8 - Representação esquemática de experimento com participantes A e B	43
Figura 9 - Divisão das diretrizes para elaboração de roteiro	44
Figura 10 - Representação esquemática de entrevista com participantes A e B	46
Figura 11 - Etapas para coleta, tratamento e análise dos dados	47
Figura 12 - Documentos coletados referente às etapas Criar e Projetar (A)	48
Figura 13 - Representação esquemática de localização do experimento (A)	49
Figura 14 - Montagem de protótipo em escala reduzida de 1:5 cortado a <i>laser</i>	50
Figura 15 - Ajustes no desenho do mobiliário com os programas <i>AutoCAD</i> e <i>SketchUP</i>	51
Figura 16 - Diálogo técnico entre designer e operador da máquina <i>router</i> CNC	52
Figura 17 - Inserção dos <i>bones</i> no programa <i>Aspire</i> e configuração da <i>router</i> CNC	53
Figura 18 - Teste de referência e retirada das peças fresadas na chapa de compensado ..	54
Figura 19 - Montagem do mobiliário sobre mesa de sacrifício da <i>router</i> CNC	55
Figura 20 - Tecnologias e instrumentos utilizados na fabricação do mobiliário (A)	55
Figura 21 - Imagens do mobiliário desenvolvido pela profissional (A)	56
Figura 22 - Desenho esquemático dos <i>bones</i> ou “orelhas de Mickey”	57
Figura 23 - Documentos coletados referente às etapas Criar e Projetar (B)	58
Figura 24 - Representação esquemática de localização do experimento (B)	59
Figura 25 - Escolha da madeira e corte da tábua em serra meia esquadria	60
Figura 26 - Tratamento das faces da madeira na plaina desempenadeira	61
Figura 27 - Tratamento da madeira na desengrossadeira e verificação de espessura	62
Figura 28 - Corte das peças na esquadrejadeira e serra de bancada portátil	63
Figura 29 - Organização das peças e experimentação de estruturação do mobiliário	64
Figura 30 - Execução dos encaixes do tipo “fêmea” na serra de bancada portátil	65

Figura 31 - Tratamento dos encaixes das peças com formão, maço de madeira e lima	66
Figura 32 - Lixamento e reparo das peças danificadas do mobiliário	67
Figura 33 - Tratamento de peça na lixadeira de bancada	68
Figura 34 - Processo de acabamento das peças com utilização de água	69
Figura 35 - Marcação no topo da peça com utilização de pulsão de centro	70
Figura 36 - Torneamento e reparo das peças do mobiliário	71
Figura 37 - Lixamento e processo de acabamento das peças com utilização de água	72
Figura 38 - Corte de tábua e tratamento da madeira na plaina desengrossadeira	73
Figura 39 - Tratamento da madeira e corte das vedações na serra meia esquadria	74
Figura 40 - Lixamento das vedações e montagem das peças do mobiliário	75
Figura 41 - Perfuração das peças com furadeira horizontal e montagem do mobiliário	76
Figura 42 - Refinamento do mobiliário com plaina e tupia manual	77
Figura 43 - Finalização com lixamento e aplicação de óleo natural no mobiliário	78
Figura 44 - Tecnologias e instrumentos utilizados na fabricação do mobiliário (B)	79
Figura 45 - Imagens do mobiliário desenvolvido pelo profissional (B)	80
Figura 46 - Banco 3T produzido por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria .	81
Figura 47 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 1	110
Figura 48 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 2	111
Figura 49 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 3	112
Figura 50 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 1	113
Figura 51 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 2	114
Figura 52 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 3	115
Figura 53 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 4	116
Figura 54 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 5	117
Figura 55 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 6	118
Figura 56 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 7	119
Figura 57 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 8	120
Figura 58 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 9	121
Figura 59 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 10	122
Figura 60 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 11	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Técnicas construtivas de marcenaria digital	104
Quadro 2 - Técnicas construtivas de marcenaria digital	105
Quadro 3 - Técnicas construtivas de marcenaria digital	106
Quadro 4 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional	107
Quadro 5 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional	108
Quadro 6 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BIT – Binary Digit

CAD – Computer Aided Design

CAM – Computer Aided Manufacturing

CBA – Center for Bits and Atoms

CNC – Computer Numeric Control

DIY – Do It Yourself

FD – Fabricação Digital

ISO – International Organization for Standardization

MDF – Medium Density Fiberboard

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MDP – Medium Density Particleboard

NBR – Norma Brasileira

NSF – National Science Foundation

OSB – Oriented Strand Board

PR – Prototipagem Rápida

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO	16
1.1 Problema da pesquisa	19
1.2 Ojetivos	20
1.2.1 Objetivo geral	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Justificativa	20
1.4 Delimitação	21
1.5 Estrutura da dissertação	22
CAPÍTULO II REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1 A fabricação digital e a sua revolução	24
2.2 A origem e evolução da marcenaria tradicional	31
CAPITULO III MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA	37
3.1 Visão geral dos métodos	37
3.2 Delineamento da Pesquisa	38
3.3 Caracterização da Pesquisa	39
3.4 Procedimentos para a revisão da literatura	40
3.5 Procedimentos para a seleção dos participantes da pesquisa	41
3.6 Estudo de caso	41
3.6.1 Procedimentos para a elaboração do guia de roteiro	44
3.6.2 Diretrizes para o desenvolvimento do mobiliário	45
3.7 Procedimentos para elaboração de entrevista	46
3.8 Procedimentos para coleta, tratamento e análise dos dados	47
CAPITULO IV RESULTADOS	48
4.1 Estudo de caso participante A	48
4.1.1 O processo de fabricação do mobiliário digital	49
4.1.2 Análise do mobiliário digital	56
4.2 Estudo de caso participante B	58

4.2.1 O processo de fabricação do mobiliário tradicional	59
4.2.2 Análise do mobiliário tradicional	80
CAPITULO V DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	82
5.1 Relações e diferenças no processo de design entre as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria	82
CAPITULO VI CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE A – TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE MARCENARIA DIGITAL	104
APÊNDICE B – TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE MARCENARIA TRADICIONAL	107
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DIGITAL	110
APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO TRADICIONAL	113
APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO	124
APÊNDICE F – ENTREVISTA PARTICIPANTE DIGITAL	125
APÊNDICE G – ENTREVISTA PARTICIPANTE TRADICIONAL	141
ANEXO A – NBR 13532	148
ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP	156

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO

De acordo com a história da evolução do homem, podemos observar que um dos principais fatores da capacidade humana de pensar é a possibilidade que temos de transformar a natureza e o espaço ao nosso redor. Estas transformações sempre estiveram presentes durante a história e nos acompanham até os dias atuais, desde os períodos pré-históricos, em que o homem transformava pedras em utensílios para a caça e defesa, até a transformação dos metais em aço, e do petróleo em plástico, para a fabricação de objetos.

Observa-se que estes processos de transformação sempre tiveram relação com o desenvolvimento das tecnologias, dos métodos aplicados e da presença das máquinas, que transformavam materiais em produtos de maneira mais fácil, produtiva e inovadora. Pode-se afirmar que uma das primeiras grandes rupturas na história provocada pela tecnologia ocorreu com o surgimento das máquinas a vapor substituindo a tração animal e humana, nascendo um período marcado pela proliferação das indústrias e ferrovias.

De acordo com Cardoso (2002), a Primeira Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra entre os séculos XVIII e XIX trouxe transformações nos meios de comunicação e de fabricação, podendo ser vista como o acontecimento econômico mais relevante, desde o desenvolvimento da agricultura. Nesse sentido, com o surgimento das máquinas a vapor, que funcionavam transformando a energia calorífica do carvão mineral em energia mecânica, houve avanços significativos nos processos de produção, saindo de um sistema conhecido como manufatura para a maquinofatura.

Além disso, a chegada da Segunda Revolução Industrial ocorrida entre os séculos XIX e XX trouxe novas descobertas, como o emprego da eletricidade em máquinas mais eficientes, além de novas fontes de energia e materiais, fazendo surgir a linha de produção, que possibilitou a fabricação de bens de consumo em escala, de forma mais rápida, padronizada e com baixo custo. A produção em série, apesar de ser um marco na Revolução Industrial, já era reconhecida na antiguidade por meio de técnicas básicas, como a moldagem de cerâmicas e a fundição de metais, permitindo na época uma produção relativamente padronizada e em escala (LUCIE – SMITH, 1984: 33-59 *apud* CARDOSO, 2010, p. 21).

Nas últimas décadas, podemos observar na história do homem grandes avanços na ciência e na tecnologia. De acordo com Bezerra (2019), vivenciamos uma Terceira Revolução

Industrial, de forma inteiramente digital, que iniciou a partir do século XX, após o final da Segunda Guerra Mundial, abrangendo o período da década de 50 até a atualidade. A inserção da eletrônica no setor industrial proporcionou consideráveis avanços e se expandiu para diferentes áreas, como agricultura, pecuária e serviços.

À medida que a fabricação se torna digital, uma terceira grande mudança está ganhando ritmo. Isso permitirá que as coisas sejam feitas de forma econômica em números menores, mais flexíveis e com um custo de mão de obra muito menor, graças a novos materiais, processos completamente novos, como impressão 3D, robôs fáceis de usar e novos serviços de manufatura colaborativa disponíveis de forma online. A roda está quase fechando o círculo, afastando-se da manufatura em massa e rumo a uma produção muito mais individualizada (*The Economist*, 2012, p. 5, traduzido pelo autor).

Estas novas transformações ocorrem de forma dinâmica e complexa em diversas partes do mundo, influenciadas diretamente pela globalização, provocando uma série de mudanças que alteram a forma como as coisas são feitas. Com o advento de robôs, de máquinas de comando numérico, de desenho auxiliado por computador, de programas de controle de qualidade, de ISO 9000 e reengenharia. Os reflexos se dão diretamente na economia, na política e na cultura dos países (SILVA; SILVA; GOMES, 2002).

Percebe-se que estamos utilizando novos processos de produção por meio de novas tecnologias. Atualmente podemos experimentar a digitalização do design e da arquitetura, assim como ocorreu na computação, na comunicação, na fotografia e na música. De acordo com Neil Gershenfeld (2007), estamos caminhando para uma fabricação pessoal, de forma personalizada, pois, com o avanço das tecnologias, os meios de fabricação passarão a ser acessíveis a pessoas comuns, permitindo aos usuários desenvolver projetos autorais de acordo com suas necessidades individuais. “A Fabricação Digital (FD), como é conhecida ocorre, portanto, digitalmente e controlada por parâmetros computacionais, tornando possível a fabricação de peças bidimensionais e até tridimensionais” (ABRÃO; NUNES, 2019, p. 124).

Observa-se que esses processos de fabricação digital possuem uma abordagem de trabalho com implicações nos métodos de projeto e nas possibilidades construtivas, permitindo a materialização de ideias mediante modelos computacionais que envolvem diferentes tipos de tecnologias. Sua materialização é diretamente controlada pelo projeto desenvolvido, por

intermédio de dados numéricos e de sistemas dinâmicos, viabilizando a fabricação de objetos de forma mais rápida e precisa (ALVARO E BRUSCATO, 2009 *apud* BARROS, 2011, p. 12).

O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos Estados Unidos, foi um dos primeiros centros de pesquisa a trabalhar com o tema, em 1998, por meio das aulas do professor Neil Gershenfeld, que trazia reflexões de como construir coisas a partir de átomos, dando sequência a uma série de experimentos e ao surgimento dos primeiros laboratórios de fabricação digital, conhecidos como *fab labs*, atualmente espalhados em diversos países no mundo (GERSHENFELD, 2007).

Um *Fab Lab* é composto de ferramentas eletrônicas e de fabricação de nível industrial prontas para uso, com a utilização de *software* de código aberto e programas escritos por pesquisadores do *Center for Bits & Atoms* do MIT. Projetados originalmente para comunidades como plataformas de prototipagem para empreendedorismo local, os *Fab Labs* estão cada vez mais sendo adotados por escolas como plataformas para educação STEM prática baseada em projetos (FABFOUNDATION, 2020, traduzido pelo autor).

Estes espaços interativos de fabricação digital possuem uma variedade de tecnologias que possibilitam a materialização de produtos em diferentes escalas, utilizando-se de diversos tipos de materiais e conhecimento compartilhado, impulsionados por movimentos como *Do It Yourself* (faça você mesmo), *Open Source* (código aberto) e *Open Design* (design aberto), incentivando a produção pessoal através de uma rede colaborativa de usuários conectados. “A Fabricação Digital trouxe mudanças significativas no modo de projetar e produzir, possibilitando discutir questões importantes e viabilizando inovações” (ABRÃO; NUNES, 2019, p. 127).

Pode-se observar a inserção das novas tecnologias de fabricação digital na indústria, mas também nas novas marcenarias de bairro e espaços *makers*, produzindo novos tipos de mobiliários que garantem a otimização de tempo, energia e recursos. De acordo com Orciuoli (2012), estas novas formas de produção digital requerem dos projetistas o conhecimento de técnicas relacionadas ao modo como as máquinas operam, mas, ao mesmo tempo, são consideradas viáveis a qualquer pessoa que queira produzir utilizando as técnicas de fabricação digital.

Vivencia-se a transição de dois momentos diferentes na história do homem. De um lado, experimentamos a produção de mobiliários confeccionados por intermédio das técnicas

tradicional de marcenaria, aliados às habilidades, muitas vezes ancestrais, de marceneiros que conduzem à materialização dos objetos. Do outro, a produção de mobiliários confeccionados por meio das técnicas de fabricação digital, com o apoio das novas tecnologias e dos espaços colaborativos de fabricação. Percebe-se um momento de reaproximação do homem e da máquina, com características de um “fazer” artesanal, impulsionado por movimentos que estimulam a criação e a prototipagem de produtos customizados, aliados ao compartilhamento de informações presentes no mundo contemporâneo. “Com isso novos processos projetuais e de produção surgem com a inserção das novas tecnologias no design e na arquitetura, diferentemente do processo tradicional” (MIOTTO; LUPO, 2014, p. 466).

No passado, a arte se separou dos artesãos e a fabricação em massa transformou os indivíduos em criadores e consumidores. No futuro, haverá fabricantes moleculares de autorreprodução universais. No presente, a fabricação pessoal já chegou (GERSHENFELD, 2007, p. 62, traduzido pelo autor).

Sendo assim, busca-se neste trabalho uma discussão a respeito das técnicas de fabricação digital aplicadas no desenvolvimento de mobiliários, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC, em comparação com as técnicas tradicionais de marcenaria, a fim de entender como o profissional de Design pensa, ao projetar e materializar uma ideia. Parte-se do pressuposto de que a utilização da técnica, seja por meio da fabricação digital ou da marcenaria tradicional, influencia no design de mobiliário. “Na medida em que tecnologias de fabricação digital se difundem e são inseridas nas práticas de projeto e desenvolvimento, emergem propriedades que até então não eram – ou não poderiam ser – observadas” (MINEIRO; MAGALHÃES, 2018, p. 1).

1.1 Problema da pesquisa

É perceptível que se vivencia um período de transição de uma Terceira Revolução Industrial, conhecida pelos pesquisadores como Revolução Digital, para a chegada de uma Quarta Revolução Industrial, considerada mais recente e chamada de Indústria 4.0. Estas novas transformações no mundo contemporâneo trazem consigo novas formas de criar, projetar e fabricar produtos, incluindo o mercado de mobiliários, por intermédio de tecnologias

computadorizadas, controladas por comando numérico e presentes em espaços colaborativos de fabricação digital, como os *Fab Labs*. Em paralelo, se vivencia a fabricação de mobiliários, produzidos nas marcenarias de bairro e executados por profissionais que utilizam técnicas tradicionais na produção de produtos. Diante deste panorama, em que o homem se encontra em transição com o surgimento de novos processos, é válido questionar: **como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria.

1.2.2 Objetivos específicos

- a. Contextualizar a fabricação digital e a marcenaria tradicional;
- b. Catalogar métodos construtivos de mobiliários produzidos por meio das técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria;
- c. Descrever o processo de fabricação de dois mobiliários projetados por profissionais (A/B), sendo o primeiro aquele que utiliza as técnicas de fabricação digital, e o segundo aquele que utiliza as técnicas de marcenaria tradicional;
- d. Analisar os mobiliários fabricados pelos participantes (A/B), identificando aspectos quanto à forma, ao uso, aos materiais utilizados e aos sistemas construtivos adotados para os objetos produzidos.

1.3 Justificativa

Partindo do pressuposto de que a utilização da técnica, seja por meio da fabricação digital ou marcenaria tradicional, influencia no design de mobiliário, esta pesquisa busca

oferecer um melhor entendimento com relação às técnicas estudadas, contribuindo de forma relevante para as seguintes áreas: acadêmica, uma vez que os resultados obtidos contribuirão com o aprofundamento do conhecimento das áreas investigadas através da pesquisa científica; social, pois esta revolução em que se vivencia tem se expandido e contribuído com o acesso das tecnologias de fabricação digital às pessoas comuns, emponderando-as a criarem e desenvolverem diferentes tipos de projetos, em espaços colaborativos de aprendizagem, como os *Fab Labs*, que funcionam de forma aberta à comunidade e estimulam a sociedade para a experimentação, prototipagem e resolução de diferentes tipos de problemas locais; mercado, tendo em vista que a pesquisa gera uma discussão com relação às técnicas digitais e tradicionais de marcenaria aplicadas no desenvolvimento de mobiliários, contribuindo com informações para profissionais inseridos neste nicho de trabalho; e, por fim, sustentável, uma vez que os processos de fabricação digital, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC, podem contribuir com meios de produção mais sustentáveis, que colaboram com a otimização de tempo, energia, bem como dos recursos utilizados na fabricação de produtos.

O desenvolvimento de pesquisas científicas que abordam novas maneiras de criar, projetar e fabricar produtos por intermédio de tecnologias computadorizadas contribui de forma significativa para o Design, uma vez que a evolução das tecnologias é constante e o acompanhamento destas mudanças é essencial para os futuros profissionais da área, bem como para os que já se encontram inseridos no mercado de trabalho. A reaproximação do homem e da máquina possibilita às pessoas a prototipagem e customização de mobiliários, impulsionados por movimentos e comunidades virtuais que trocam informações e conhecimento em tempo real, trazendo consequências relevantes para a sociedade atual. Em contrapartida, o Design de Mobiliário fabricado por meio das técnicas tradicionais em marcenarias comuns continua a resistir, produzindo diferentes tipos de produtos com características artesanais de produção. Logo, a contribuição deste estudo possibilita uma discussão sobre o desenvolvimento de mobiliários entre as técnicas estudadas, buscando compreender como os fatores utilizados entre as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário.

1.4 Delimitação

Esta pesquisa tem como temática a discussão no desenvolvimento de mobiliários produzidos mediante as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria. Sendo assim, a tecnologia delimitada de acordo com as técnicas digitais é do tipo subtrativa, em específico com a utilização de uma fresadora *router* CNC, controlada por comando numérico computadorizado, que opera utilizando os eixos X, Y e Z, em espaços destinados à fabricação digital de produtos, como os *fab labs* ou espaços *makers*. Em comparação às técnicas tradicionais de marcenaria, que envolvem diferentes tipos de maquinários e instrumentos, com a aplicação de técnicas com características artesanais de produção na fabricação de mobiliários.

1.5 Estrutura da dissertação

A pesquisa apresentada está dividida em seis capítulos, os quais se organizam de forma objetiva, seguindo os regimentos e normas adotados pelo programa de pós-graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande. O primeiro capítulo introduz o tema da pesquisa, contextualizando o objeto de estudo; em seguida, é abordada a problemática do projeto de pesquisa; em sequência, os objetivos a serem alcançados, partindo do geral aos específicos; a justificativa, para o desenvolvimento da dissertação; a delimitação do estudo; e, por fim, a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo aborda o referencial teórico desenvolvido na dissertação. Esta parte da pesquisa foi dividida nas principais temáticas que envolvem o objeto de estudo, aprofundando assuntos que envolvem a fabricação digital em seu contexto e a marcenaria tradicional, além de contribuir para o embasamento da pesquisa e para a imersão em temas relevantes no trabalho, por meio de fontes confiáveis e reconhecidas pela pesquisa científica.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada na realização da pesquisa e os procedimentos adotados para a realização do estudo, sendo subdividido nas seguintes partes: visão geral dos métodos; delineamento da pesquisa; caracterização da pesquisa; procedimentos para a revisão da literatura; procedimentos para a seleção dos participantes da pesquisa; estudo de caso; procedimentos para a elaboração do guia de roteiro; diretrizes para o desenvolvimento do mobiliário; procedimentos para elaboração de entrevista; e, finalmente, procedimentos para coleta, tratamento e análise dos dados.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos no desenvolvimento da pesquisa, abordando as etapas: o estudo de caso participante A; o processo de fabricação do mobiliário digital; a análise do mobiliário digital; o estudo de caso participante B; o processo de fabricação do mobiliário tradicional; e, por último, a análise do mobiliário tradicional.

O quinto capítulo contém a discussão dos resultados obtidos na pesquisa, buscando debater as principais relações e diferenças observadas no desenvolvimento de mobiliários, de acordo com o estudo de casos envolvendo os participantes (A/B) deste estudo, por intermédio do subcapítulo: relações e diferenças no processo de design entre as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria.

Enfim, o sexto capítulo contém a conclusão da pesquisa, apresentando os objetivos alcançados de forma sintética, os procedimentos metodológicos utilizados para obtenção dos resultados, as limitações ocorridas durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como as sugestões de trabalhos futuros. O objetivo, com isso, é buscar novas perspectivas de trabalhos que possam contribuir com futuras pesquisas acadêmicas.

Capítulo II REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico da pesquisa desenvolvida, permeando duas principais áreas do conhecimento: a fabricação digital e a sua revolução, bem como a origem e a evolução da marcenaria tradicional. Assim, o estudo deste capítulo busca contextualizar os temas por meio de fontes confiáveis e reconhecidas pela pesquisa científica.

2.1 A fabricação digital e a sua revolução

Podemos acompanhar no decorrer da história do homem as transformações ocorridas com a chegada da Primeira e Segunda Revolução Industrial, trazendo a mecanização do trabalho por meio de inovações tecnológicas, permitindo consideráveis avanços na indústria com o surgimento de máquinas que ofereciam uma maior produtividade no trabalho, baixo custo na produção de objetos e otimização de mão de obra (CARDOSO, 2008). Estas transformações observadas na história podem ser comparadas com a evolução da fabricação, que, segundo Flusser (2017), são divididas em quatro períodos: mãos, ferramentas, máquinas e aparelhos. O período das mãos reflete o homem da pré-história; o das ferramentas e máquinas, a Primeira e Segunda Revolução Industrial; e o dos aparelhos eletrônicos, uma nova Revolução Industrial que traz como principais características a passagem de máquinas para robôs.

A chegada da digitalização na manufatura traz consideráveis transformações para a indústria, incluindo as pequenas e médias empresas, além de empreendedores individuais. Observa-se que estas mudanças que podemos experimentar no mundo contemporâneo só foram possíveis por conta do avanço das tecnologias de informação e comunicação (TIC). De acordo com Gershenfeld (2012), a nova Revolução Industrial está voltada para a digitalização da Arquitetura e do Design e segue as mesmas ideias que ocorreram no passado, com a digitalização da comunicação e computação. A grande diferença é que neste momento o que está sendo planejado é o mundo físico, e não o virtual.

A fabricação digital permitirá que os indivíduos projetem e produzam objetos tangíveis sob demanda, onde e quando precisarem. O amplo acesso a essas

tecnologias desafiará os modelos tradicionais de negócios, ajuda externa e educação (GERSHENFELD, 2012, p. 43, traduzido pelo autor).

As raízes dessa revolução ocorreram em 1952, nos Estados Unidos, especificamente no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde pesquisadores conseguiram conectar um computador digital a uma fresadora, surgindo a primeira máquina controlada, que funcionava recebendo informações de um programa instalado no computador, operado por um pesquisador que programava o giro de parafusos, permitindo a movimentação da peça. A partir do surgimento do primeiro modelo de máquina, que tinha como objeto de corte uma fresa, outros instrumentos puderam ser experimentados, como: lasers, utilizados para esculpir componentes mais finos; fios elétricos, que podiam fazer cortes mais longos e finos; e até jatos de água com abrasivos, possibilitando o corte de materiais mais densos (GERSHENFELD, 2012).

De acordo com Orciuoli (2009), a produção assistida por computador traz a reaproximação do profissional no processo fabril, tendo como característica o controle máximo das propriedades físicas e geométricas, que proporcionam uma fabricação de forma precisa, rápida e com qualidade nos acabamentos. Pode-se observar na indústria mundial que estas máquinas controladas por comando numérico conseguem fabricar diversos tipos de produtos, seja de forma direta (produzindo desde malas de *laptop* a motores a jato), ou de forma indireta (na produção de ferramentas para a manufatura em massa). Algumas limitações são observadas na fabricação de produtos por meio destas tecnologias, por questões do modo como as máquinas operam, muitas vezes tendo que produzir um objeto em etapas, separadas em partes, não permitindo a fabricação do objeto em um único processo de produção (GERSHENFELD, 2012).

Segundo Orciuoli (2013), a fabricação digital consiste na utilização de técnicas de produção de objetos desenvolvidos por intermédio de modelos virtuais. Entre as principais vantagens observadas deste tipo de produção destacam-se a rapidez e a precisão na materialização de um objeto. Pode-se considerar quatro formas básicas para a fabricação digital em máquinas controladas por comando numérico: corte, subtrativas, aditivas e formativas. As máquinas de corte abrangem tecnologias a laser, plasma ou jatos de água, permitindo cortar materiais em duas dimensões; as subtrativas trabalham através da remoção de materiais com a utilização de fresas; as aditivas, impressoras 3D, funcionam pela adição de material para a materialização do objeto; e as formativas trabalham com a deformação de

materiais por meio de processos mecânicos, utilizando o calor e o vapor para a fabricação de objetos (KOLAREVIC, 2001).

Conforme Anderson (2012), a transformação digital, além de contribuir com a eficiência dos atuais processos de fabricação, está fazendo surgir uma enorme população de produtores, que não inclui apenas os atuais fabricantes presentes no mercado, mas também numerosas pessoas comuns que estão se tornando empreendedoras com a inserção destas técnicas de fabricação. Esta nova era tem reconfigurado a maneira de pensar a concepção e produção de diferentes tipos de projetos, nascendo ideias de formas digitais e fabricadas mediante máquinas controladas por comando numérico (KOLAREVIC, 2005).

A experiência com Fabricação Digital durante o processo projetual força o projetista a pensar desde o início sobre construtibilidade – o que eram apenas linhas no papel passam a ser elementos reais com atributos e tolerâncias. Tais ferramentas permitem unir, também, diversas plataformas e abrem um leque maior de possibilidades para o projetista - desde desenvolvimento de geometrias complexas até o controle de suas propriedades, além de análises de variáveis estruturais, de conforto ambiental e também estéticas (RYBERG *et al.*, 2015, p. 159).

Com o desenvolvimento constante das tecnologias, os profissionais passam a desenvolver projetos em ambientes exclusivamente digitais, onde os processos de fabricação são controlados diretamente pelo projeto através de dados numéricos, proporcionando aos projetistas uma maior aproximação com o processo de fabricação, além de oferecer a possibilidade de customizar e adaptar diferentes tipos de artefatos (BARROS, 2011). Atualmente, podemos experimentar estas técnicas de fabricação digital nos Fab Labs, abreviação do termo em inglês *Fabrication Laboratory*, possibilitando a prototipagem rápida de ideias por meio das novas tecnologias controladas por comando numérico. De acordo com Eychenne e Neves (2013), tais laboratórios são espaços estimulantes para a educação pessoal, que possibilitam a democratização das tecnologias e das técnicas aplicadas, diminuindo barreiras do conhecimento e promovendo ambientes férteis para a inovação.

O surgimento destes espaços colaborativos de criação ocorreu no Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT), especificamente no laboratório Centro de Bits e Átomos (CBA), fundado em 2001, pela *National Science Foundation* (NSF). O centro de pesquisa tem como principal objetivo o interesse pela revolução digital e a experimentação da fabricação

digital, acreditando na possibilidade de sua evolução poder produzir ferramentas capazes de unir a matéria ao nível atômico (EYCHENNE; NEVES, 2013). Esses estudos envolvendo “átomos” versus “bits” surgiram em decorrência do trabalho de pesquisadores do MIT *Media Lab*, laboratório de Multimídia do *Massachusetts Institute of technology*, que tem como fundador o pesquisador Nicholas Negroponte e atualmente representantes em destaque, como o professor Neil Gershenfeld e o MIT *Center for Bits and Atoms* (Centro de Bits e Átomos do MIT) (ANDERSON, 2012).

O surgimento do primeiro laboratório de fabricação digital, atualmente conhecido como *Fab Lab*, foi liderado pelo professor Gershenfeld, que direciona o Centro de Bits e Átomos (CBA), vinculado ao MIT *Media Lab*. Sua atuação como pesquisador abrange áreas interdisciplinares do conhecimento científico, envolvendo da física à computação quântica, como também da nanotecnologia à fabricação pessoal (EYCHENNE, NEVES, 2013). Seus primeiros experimentos ocorreram em 1998, quando o professor Gershenfeld trazia reflexões, em suas aulas, sobre como construir coisas a partir de átomos, dando sequência a uma série de estudos até o surgimento dos primeiros laboratórios de fabricação digital, conhecidos como *Fab Labs* (GERSHENFELD, 2007).

A proliferação dos assim conhecidos *FabLabs* (anacronismo de *Fabrication Laboratory*), o rápido barateamento e popularização das tecnologias de fabricação digital e a presença marcante de internet enquanto lugar aonde hospedar a informação, baseadas em *open source*, código aberto ou *cloud computing*, oferecem as bases do que se poderia titular “*Design and Digital Fabrication*” (ORCIUOLI, 2012, p. 653).

Observa-se que estes laboratórios de fabricação digital têm como base os mesmos modelos da web colaborativa 2.0, a qual, por meio da internet, proporciona a democratização das ferramentas de compartilhamento, permitindo a edição e a criação de diversos tipos de projetos, tornando os usuários protagonistas do processo (EYCHENNE; NEVES, 2013). Tais ferramentas permitem que as pessoas possam interagir umas com as outras de forma participativa, dinâmica e horizontal, resultando em uma construção coletiva de conhecimento (TORRES, AMARAL, 2011).

Para Eychenne e Neves (2013 p. 11), estes espaços colaborativos de fabricação digital, em específico os *Fab Labs*, devem atentar para algumas afirmações importantes, como:

- Ser vetor de empoderamento, de implementação de capacidade, ser um organismo ativo;
- Voltar à aprendizagem da prática da tecnologia (o fazer) na criação de protótipos, permitindo espaço para o erro de forma incremental, e no privilégio das abordagens colaborativas e transdisciplinares;
- Responder aos problemas e questões locais, em particular nos países em desenvolvimento, se apoiando na rede internacional;
- Valorizar e pôr em prática a inovação ascendente;
- Ajudar a incubar empresas para facilitação de processos.

Segundo Flusser (2017), as novas fabricas se assemelharão a escolas, onde os homens poderão se desenvolver e aprender como funcionam os aparelhos eletrônicos, buscando o aprimorando de tecnologias que possam em um futuro promover a transformação da natureza em cultura. Os homens terão a oportunidade e possibilidade de aprenderem diretamente com os aparelhos, em aparelhos e de aparelhos, em espaços que se assemelharão a laboratórios científicos, academias de arte, bibliotecas e discotecas.

Percebe-se que os referidos laboratórios de criação, como os *Fab Labs*, são vistos como precursores desses espaços colaborativos de aprendizagem. De acordo com Maravilhas e Martins (2016), existem outras tipologias destes ambientes compartilhados que estimulam a fabricação digital, como os *Techshops* e *Hackerspaces*, todos sendo considerados como *Maker Spaces*. Apesar de possuírem características distintas entre as tipologias de laboratórios, compartilham da mesma filosofia e estimulam a criatividade de seus usuários por meio de recursos tecnológicos, possibilitando o desenvolvimento de produtos e soluções inovadoras, através de projetos individuais, como também coletivos.

A fábrica do futuro será certamente muito mais compatível que as atuais, e sem dúvida reformulará completamente a relação homem-ferramenta. Pode-se, portanto, esperar que a louca alienação do homem com relação à natureza e à cultura, que atingiu o grau máximo na revolução das máquinas, possa ser superada. E assim a fábrica do futuro não mais será um manicômio, mas um lugar onde as potencialidades criativas do *Homo Faber* poderão se realizar (FLUSSER, 2017, p.38).

Atualmente podemos vivenciar a chegada das novas tecnologias de fabricação digital às pessoas comuns, dentro das escolas, universidades, espaços *makers*, possibilitando aos usuários a experimentação e prototipagem de diferentes tipos de “coisas”, desde objetos táteis, como mobiliários, até a programação de *softwares*. Experimentam-se novas maneiras de criar e desenvolver projetos por intermédio do compartilhamento de informações, estimulados por movimentos que utilizam a internet para se conectar, criando uma rede colaborativa de pessoas que são capazes de fazer praticamente qualquer coisa. “Os computadores aumentam o potencial humano: eles não dão somente às pessoas o poder de criar, mas também o poder de espalhar as ideias, criando comunidades, mercados e movimentos” (ANDERSON, 2012, p.14).

Diante desse novo panorama que envolve a popularização das técnicas de fabricação digital, diversas universidades internacionais, como também nacionais, têm atuado nesse campo de pesquisa, buscando por meio de experimentos discutir sobre as transformações observadas no processo projetual, com a inserção das novas tecnologias digitais, que envolvem sistemas generativos de projeto, como a modelagem paramétrica e as técnicas de PR (Prototipagem Rápida) e FD (Fabricação Digital) (ALCÂNTARA FILHO; MENDES, 2017).

Anderson (2012) afirma a relevância do movimento *maker* dentro desse contexto em que vivenciamos e observa que, analogamente, estamos exatamente no mesmo ponto da revolução dos computadores pessoais, ocorrido em 1985, possibilitando o acesso das pessoas comuns às máquinas e dando a oportunidade de criar e fazer coisas mediante tecnologias inovadoras. Esta revolução digital tem reconfigurado a relação entre a concepção e a produção, pois com o surgimento da fabricação digital, por meio das novas tecnologias, os projetos nascem diretamente de forma digital e são fabricados por intermédio de máquinas controladas por comando numérico computadorizado (KOLAREVIC, 2005).

De acordo com França e Miranda (2018), o avanço das tecnologias, o barateamento das manufaturas digitais e o apoio do movimento *maker*, que estimula o desenvolvimento de projetos pessoais influenciados pela cultura do faça-você-mesmo, têm permitido a participação ativa da sociedade na cultura material, criando um cenário aberto para a experimentação e prototipagem de diferentes tipos de coisas. Percebe-se que estas transformações ocorridas com novas tecnologias de fabricação digital estão democratizando a inovação em átomos, assim como a web democratizou a inovação em Bits.

A referida revolução tem como principais características a utilização de técnicas de fabricação digital, aliadas a movimentos, como: *do it yourself DIY* (faça você mesmo), *open source* (código aberto) e *open design* (design aberto), que estão transformando e fazendo nascer novos modelos de negócios e serviços. Conforme Magri (2015), a OpdenDesk.cc é um modelo de empresa voltada para o setor de design de mobiliários, com produtos assinados por designers de diversos países, que oferece de forma gratuita o download dos projetos, disponibilizando a relação dos *makers* com locais mais próximos para a fabricação dos seus produtos.

No Brasil, o Studio Dlux (2020) se apresenta com características próximas da OpenDesk.cc. O escritório de arquitetura e design tem como base os princípios do design aberto e possui uma marca voltada para o mercado de design de mobiliários, chamada Mono Design, que oferece diferentes tipos de produtos, desenvolvidos por profissionais que utilizam das técnicas de fabricação digital para a produção e comercialização das peças. Um dos principais objetivos da empresa é transformar o jeito como as pessoas compram, produzem e recebem seus produtos, acreditando no poder dos pequenos negócios como agentes importantes para grandes mudanças. “O escritório, apesar de ser recente no mercado – aberto em 2013, tem visibilidade tanto no âmbito nacional como internacional por comercializar e distribuir mobiliário através de plataformas de Design aberto, plataforma OpenDesk e Mono Design” (GARCEZ, 2017, p. 135).

Segundo Ryberg *et al.* (2015), o processo de desenvolvimento projetual nas áreas de Design e Arquitetura está sendo reconfigurado em virtude da inserção das novas tecnologias de fabricação digital no processo de concepção, desenvolvimento e materialização. Observa-se que a união de técnicas, ferramentas e métodos construtivos proporciona aos profissionais das áreas uma participação ativa durante todo o processo projetual. “É um processo desde o projeto à construção, em que é necessário a tradução de desenho gráfico em dados, que serão traduzidos para o maquinário de produção” (MIYSAKA; FABRICIO, 2015, p. 422, traduzido pelo autor).

Nesse sentido, grandes empresas no setor de projetos e engenharia de produtos, como a Autodesk, PTC e 3D Systems, estão buscando novas estratégias voltadas para o mercado de *makers*, lançando *softwares* de projetos gratuitos para amadores e novos tipos de serviços que oferecem aos usuários, incluindo ao público infantil, a possibilidade de enviar projetos de forma

on-line para serem fabricados em impressoras 3D ou cortados a *laser* (ANDERSON, 2012). Com isso, podemos observar a digitalização do design e da arquitetura, materializando desde objetos em escala reduzida até a construção de edificações. De acordo com Male-Alemanly (2003), arquitetos, como Bernhard Franken, Decoi, Garofalo Arquitetos, William Massie, SHoP ou Kolatan e Mcdonald, incorporam os processos de CAD-CAM como parte de suas metodologias de projeto, explorando novas oportunidades de materiais e conceito, que estão emergindo com o emprego do design digital e das técnicas de fabricação digital.

No novo contexto, a aproximação do profissional com o processo de manufatura é fundamental pois é a partir da fabricação digital que surge a possibilidade de um maior controle dos dados, customização, adaptação, transformação do produto e seus atributos digitais. Além disso, deve se ressaltar a importância de integrar as novas tecnologias e processos aos princípios de sustentabilidade (MIOTTO; PUPO, 2013, p. 466).

Em suma, experimentamos um momento da história do homem em que o acesso às tecnologias de fabricação digital está transformando vários aspectos sociais por meio de pessoas comuns. A indústria do passado decidia o que as pessoas deveriam consumir, produzindo em escala produtos idênticos para todos os tipos de pessoas. Em contrapartida, esse novo momento quebra paradigmas e permite às pessoas a oportunidade de serem protagonistas do movimento, possibilitando a criação e customização de produtos por intermédio de uma rede de usuários conectados, trocando informação e criando “coisas” anteriormente quase impossíveis de serem feitas.

2.2 A origem e evolução da marcenaria tradicional

A arte mobiliária teve início há quatro ou cinco mil anos a.C., com a fundação na cidade de Mênfis (antigo Egito), e é uma das profissões mais antigas que existe no mundo (KLOSOWSKI et al., 2018). Durante toda a história das antigas civilizações, móveis eram raros e simbolizavam riqueza. Desde os primeiros indícios de civilizações, como a dos povos mesopotâmicos, até os dias atuais, o ápice do desenvolvimento de mobiliários se deu no século XIX apenas, quando os artigos manufaturados se tornaram acessíveis a pessoas de menor renda (ZANI, 2013; NAKAMURA, 2017).

Com o passar da história, é possível observar a evolução dos móveis e sua disposição nos ambientes, como eram desenvolvidos, quais eram os materiais que se utilizavam e quais eram os usos atribuídos a eles pelos povos. No antigo Egito, os móveis eram produzidos exclusivamente para os faraós e famílias reais, pois eram desenvolvidos para demonstrar o poder de quem os possuía, uma vez que os materiais mais utilizados eram madeira esculpida por artesões com incrustações de lâminas de ouro (PROENÇA, 2004). Na Grécia antiga, os móveis tomaram menores proporções que os dos povos egípcios, já que madeira e mármore eram os materiais mais utilizados, sendo de uso comum ou cerimoniais (LIMA, 2011). O mobiliário bizantino d.C. trazia em sua composição plástica uma riqueza nos detalhes com a presença de cores junto à combinação de diferentes tipos de materiais além da madeira maciça, como a presença de elementos em marfim. Suas peças exprimiam elegância na decoração dos ambientes, e quem os possuía também demonstrava poder e riqueza para a época (PROENÇA, 2004; LIMA, 2011).

As mudanças na evolução dos mobiliários começam a chegar na Idade Média, quando os móveis eram dobráveis e desmontáveis, possuíam múltiplas funções, mas foi somente no movimento Renascentista que o móvel deixa de ser um instrumento isolado, tornando-se essencial no planejamento de uma residência (LIMA, 2011; GAVA, 2015).

As características físicas dos mobiliários foram se transformando de acordo com a história do homem, ao passo que os movimentos e estilos que surgiam ao longo dos períodos refletiam diretamente na composição plástica dos produtos. A chegada da Revolução Industrial é considerada um marco na história do homem e trouxe impactos relevantes na produção dos mobiliários para a época. Com o surgimento das máquinas, produção em larga escala e inclusão de novos materiais na fabricação de produtos, criou-se um cenário desproporcional entre a produção de mobiliários fabricados de forma industrial, por intermédio de máquinas, e a produção de mobiliários produzidos de forma artesanal (CHARLOTTE, 2005; GAVA, 2015).

Com a indústria ascendendo, a Revolução Industrial gerou um novo estilo de vida, que se baseava na rotatividade monetária, no consumismo, desse modo, a habitação seria o elemento mais representativo da riqueza nessa sociedade (FRANCESCHI, 2006). Esse estilo de vida, juntamente com a produção em massa, colocou dentro das residências inúmeros objetos, havendo uma intensificação do consumo de móveis, adornos e utensílios domésticos, que representavam status e poder. Era grande a diversidade de móveis, com inúmeras funções,

como guarda-louça, conjunto de sala e de quarto, em que cada móvel representava as estruturas familiares e sociais existentes na época (FRANCESCHI, 2006; FORTY, 2007).

Os móveis simbolizavam status, porém, assim como os móveis de uma casa exaltavam seus donos, eles também os oprimiam e os menosprezavam (BAUDRILARD, 2001). O mobiliário se categorizava historicamente com relação à condição financeira da família que o possuía, ou seja, a condição financeira era quem determinava a diversificação dos móveis dentro da residência: famílias com pouca condição tinham somente o essencial (ROCHE, 2000).

O término da Primeira Guerra Mundial trouxe consigo grandes problemas sociais na Europa, como a fome, as doenças, o surgimento de grandes áreas de cortiços (HESKETT, 1997). Era necessário tomar medidas urgentes, então, criou-se o conceito de “habitação mínima”, que tinha o intuito de fornecer melhorias rápidas nas condições básicas da vida das pessoas. No entanto, essas novas habitações não estavam em concordância com os móveis que existiam antes da guerra, sendo inevitável o desenvolvimento de um novo padrão mobiliário que estivesse de acordo com a nova realidade e que fosse acessível financeiramente (NAKAMURA, 2017).

No século XX, o cenário europeu estava repleto de inúmeros contrastes sociais, que foram gerados a partir da Revolução Industrial, com seu desenvolvimento tecnológico, uso de máquinas, novos processos de produção e novos materiais (TEIXEIRA, 1996). Diante deste cenário industrial que estava se consolidando, surgiram alguns movimentos que criticavam os novos processos de produção, como o *Arts and Crafts*, que pregava o retorno do trabalho artesanal, entre outros, como o *Art Nouveau* e o *Deutscher Werkbund*. Todos esses movimentos receavam a alienação produtiva, o distanciamento das artes e dos artesãos, e a frieza do objeto produzido (CARDOSO, 2008).

Ao longo da história, o homem sempre buscou ferramentas que facilitassem seu dia a dia, seja para auxiliar no trabalho, para superar as limitações físicas, ou até mesmo para ter o seu descanso. Assim, os móveis se fizeram presentes nos lares há muito tempo (GAVA, 2015). Nesse contexto, é importante salientar que o desenvolvimento do móvel no decorrer da história acompanha os principais movimentos históricos ocorridos, bem como as mudanças de cada década (CABRAL & CESCO, 2008).

Além disso, o móvel brasileiro também acompanhou as tendências dos países europeus, por ter sido colônia de Portugal, e seguiu a evolução normal do mobiliário de todos os

países europeus, ou de procedência europeia (CARDOSO, 2008; BICUDO, 2008). O mobiliário do colono era muito simples, pois a ele só interessava o simples, ou seja, além da cama, cadeiras e mesas, os colonos tinham pequenos oratórios com os santos de sua devoção. E essa simplicidade mobiliária dos primeiros colonos manteve-se depois como uma das características da casa brasileira, já que, apesar da simplicidade dos móveis, todas as peças são consideradas bem trabalhadas (BIANCHI, 2008). Desse modo, a evolução do mobiliário brasileiro, assim como o de fundo europeu, pode ser classificado em três períodos (CANTI, 1999):

- 1° – Renascimento: abrange os séculos XVI e XVII e prolonga-se mesmo até o começo dos setecentos;
- 2° – Barroco-Rococó: estende-se praticamente por todo século XVIII;
- 3° – Neoclássico, ou seja, o da reação acadêmica: corresponde principalmente à primeira metade do século XIX.

Depois disso, houve apenas modas originadas pela influência da produção industrial que dia a dia se acentuava (BICUDO, 2008).

Por outro lado, a produção de móveis brasileiros é marcada pela abundante importação de mobílias e objetos decorativos nos anos 1903. No primeiro momento, as marcenarias existentes iniciaram a produção baseados nos modelos dos móveis europeus. O início do século XX ficou marcado pelo uso de madeiras escuras e de madeiras vergadas e, com o término da guerra, a paralisação das importações influenciou o aumento da produção local e do mercado nacional, que expandiu para atender os anseios da sociedade que estava crescendo e urbanizando (TEIXEIRA, 1996; PONTUAL & CAVALCANTI, 2014).

O arquiteto Gregori Warchavchik apoiava ideias do móvel racionalista, trazendo para as suas obras o metal, bastante utilizado na Europa, além de ser defensor da produção industrial (BIANCHI; 2008; SANTOS, 2015). Assim, o mobiliário nacional começa a assumir um conceito com estruturas aparentes, com uso de novos materiais, como o metal e o couro.

Trabalhar a madeira requer arte e delicadeza para que ela ganhe forma e se torne útil ao homem, mesmo que como obra de arte. Essa é a função do marceneiro, haja vista que paciência e criatividade são algumas das qualificações requeridas, além de um vasto conhecimento do uso de ferramentas e madeiras (CUNHA, 2005). Um bom marceneiro possui

algumas habilidades imprescindíveis para realização de um trabalho. Antes de iniciar a fabricação de um produto, ele estuda e compreende o que lhe é pedido, e, com a soma de conhecimentos técnicos e práticos, consegue manusear diferentes tipos de ferramentas, em contato direto com as peças, utilizando os braços e as mãos para a fabricação de produtos (CUNHA, 2005; CABRAL & CESCO, 2008).

Nesse viés, o profissional de marcenaria é responsável pela criação de objetos de pequeno e médio porte, como portas, armários, rodapés, artigos de decoração, e utiliza como matéria-prima, principalmente, a madeira maciça, além de chapas de madeiras modificadas, como o compensado, o aglomerado, o MDF, a fórmica e as folhas de madeira (CUNHA, 2005). Com relação às máquinas e equipamentos, são utilizadas destopadeira angular, esquadrejadeira, serra circular de bancada, máquina de revestimento, máquinas fixas de usinagem e máquinas de acabamento (ZANI, 2013). Observa-se que a fabricação de móveis desenvolvidos por marceneiros está mais ligada ao trabalho artesanal o qual, embora seja uma das profissões mais antigas do mundo, não estagnou no tempo. O atual marceneiro, mesmo fazendo uso de máquinas para o desenvolvimento de produtos, ainda é considerado um artesão, cabendo a ele a construção de móveis, como também de outros utensílios decorativos (SÁ, 2018).

Sendo assim, pode-se afirmar que a marcenaria é a arte de transformar a madeira (ou derivados) em um objeto útil e/ou decorativo, que evoluiu da carpintaria (que trabalha com a madeira em seu estado natural), para mudanças ao longo do tempo, pois, além da madeira, passou a trabalhar também com outros materiais (NOËL, 1988; CABRAL & CESCO, 2008).

Há uma segmentação cada vez maior quando se trata de marcenaria, tendo em vista que esta arte de produção está em constante desenvolvimento, evoluindo suas técnicas construtivas e produzindo diferentes tipos de produtos. É possível diferenciar a marcenaria decorativa, a utilitária, assim como as especializadas na produção de móveis em cozinhas, salas, lojas e outras possibilidades. Quando se busca o termo “marcenaria” na internet, surgem diferentes tipos de opções, o que evidencia a multiplicidade e heterogeneidade de possibilidades de trabalhos (PEREIRA, 2009; ZANI, 2013).

O crescimento do mercado de marcenaria está vinculado ao setor habitacional e de construção, variando de acordo com o segmento que atua. A urbanização também vem a ser um fator relevante, pois contribui com aumento na procura de móveis fabricados sob medidas

para as residências (PEREIRA, 2009; BAUCKE, 2008). O segmento de móveis sob encomenda atende predominantemente ao mercado doméstico, utilizando como matéria-prima a madeira compensada associada com a madeira nativa.

Segundo a Abimóvel, Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário, nos últimos anos é notável o crescimento do uso de outros tipos de materiais, além da madeira, na fabricação de mobiliários, como o aço, o metal, o ferro e o plástico. Apesar da inserção de outros materiais na confecção de produtos, o uso da madeira ainda é predominante, o que reflete em uma certa preocupação da indústria moveleira com relação ao abastecimento da madeira, já que se percebe um desequilíbrio entre a demanda e a oferta da matéria-prima (PEREIRA, 2009).

Vale ressaltar que o Brasil possui cerca de 68,2 milhões de residências, com média de 3 a 4 pessoas por domicílio, dando uma ideia do tamanho do mercado e sua importância para o setor de marcenaria (PEREIRA, 2009). Autores como Soares & Nascimento (2008) dizem que os móveis não são somente objetos de decoração, mas que eles refletem os estilos e preferências, ou seja, os móveis narram períodos e movimentos da sociedade, sendo fundamental para a compreensão da história.

A crescente oferta de crédito imobiliário tornou o sonho da casa própria mais alcançável para uma grande parcela da população; por outro lado, o elevado custo do metro quadrado construído tornou as residências (casas e apartamentos) cada vez menores (SÁ, 2018). Esse fato abriu um nicho para mercado mobiliário, pois a procura por móveis planejados aumentou, a conciliação entre móveis e espaços tornou-se complexa.

Ademais, a maneira como os imóveis são construídos impulsiona o crescimento por serviços especializados de marcenaria, porque nem sempre é possível encontrar em lojas o mobiliário que se adeque ao formato de sua residência, de modo que a alternativa mais viável é a contratação dos serviços de uma marcenaria para fabricar os móveis de forma projetada, no intuito de aproveitar todos os espaços disponíveis (MENDONZA et al., 2010; DOSSOU, 2019).

Por fim, observa-se que o mercado de trabalho é amplo, pois o profissional tem a possibilidade de abrir sua própria marcenaria em qualquer lugar, desde que atenda à legislação vigente. Tal facilidade faz com que a maioria dos profissionais optem por abrir o próprio negócio, posto que atualmente as fábricas de móveis e artigos decorativos abrem espaços e empregam cada vez mais marceneiros (GAVA, 2015).

Capítulo III MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA

Neste capítulo, será abordada a metodologia utilizada na pesquisa, contendo os seguintes itens: visão geral dos métodos; delineamento da pesquisa; caracterização; procedimentos para a revisão da literatura; seleção dos participantes; estudo de caso; entrevista; e, por fim, coleta, tratamento e análise dos dados.

3.1 Visão geral dos métodos

A estratégia adotada para responder à questão da pesquisa (**Como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?**), bem como os objetivos apresentados no capítulo I, se estruturam por meio de três fases principais, sendo estas: pesquisa bibliográfica, estudo de caso e entrevista.

Figura 1 - Visão geral dos métodos



Fonte: elaborado pelo autor

A primeira fase da pesquisa se constituiu no desenvolvimento do referencial teórico, abordando os dois temas principais: fabricação digital e marcenaria tradicional. A segunda fase foi a análise de estudo de caso, envolvendo dois profissionais, sendo o primeiro participante (A) especialista em fabricação digital e o segundo (B) em marcenaria tradicional, com experiência na produção de mobiliários. Por último, houve a terceira fase, com aplicação de entrevista do tipo semiestruturada com os voluntários (A/B) da pesquisa.

3.2 Delineamento da pesquisa

Figura 2 - Delineamento da pesquisa





Fonte: elaborado pelo autor

3.3 Caracterização da pesquisa

A natureza da pesquisa se classifica como aplicada, buscando gerar conhecimentos para uma aplicação prática. Quanto à abordagem, considera-se qualitativa, buscando a compreensão por meio de indivíduos em seu contexto real e investigando um determinado problema, ou algo ainda desconhecido. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória e descritiva, pois busca examinar um problema do qual se há pouco conhecimento, esclarecendo e modificando conceitos, como também descrevendo como se manifestam as características de um determinado fenômeno. Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho se utiliza de pesquisa bibliográfica, de estudo de casos e de pesquisa de campo. Por fim, tem como linha teórica a pragmática (GIL, 2008; MURATOVSKY, 2016).

Figura 3 - Caracterização da pesquisa

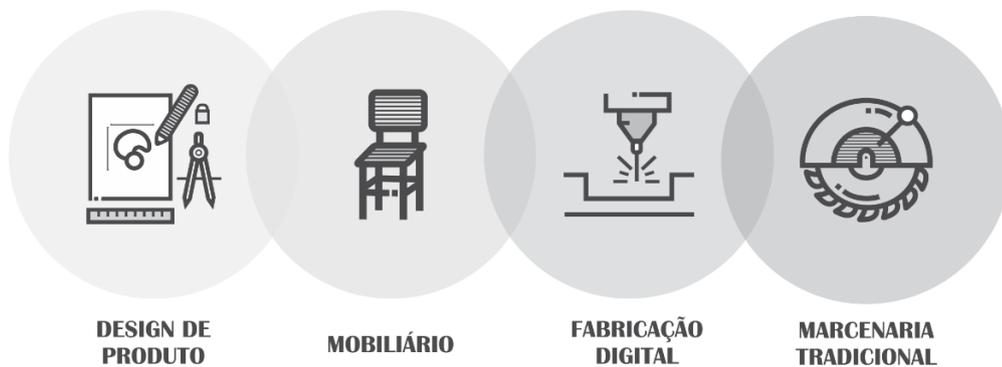
QUANTO À NATUREZA:	Pesquisa Aplicada: busca gerar conhecimentos para uma aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos, na qual envolvem verdades e interesses locais em uma realidade circunstancial (GIL, 2008).
QUANTO À ABORDAGEM:	Pesquisa Qualitativa: busca a compreensão por meio da análise de experiências envolvendo indivíduos e como estes enxergam o mundo em seu contexto real, investigando um determinado problema em específico, ou algo ainda desconhecido (MURATOVSKY, 2016).
QUANTO AOS OBJETIVOS:	Pesquisa Exploratória: proporcionar maior familiaridade com o problema. Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema a ser estudado. Normalmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2008). Pesquisa Descritiva: descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, como os questionários, e a observação sistemática (GIL, 2008).
QUANTO AOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS:	Pesquisa Bibliográfica: é desenvolvida com base em outros materiais já desenvolvidos, constituída principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2008). Estudo de Caso: consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo seu conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2008). Estudo de Campo: procura o aprofundamento de uma realidade específica. É realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado, e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações da realidade estudada (GIL, 2008).

Fonte: elaborado pelo autor

3.4 Procedimentos para a revisão da literatura

A estratégia adotada para a revisão da literatura apresentada neste trabalho foi por meio de palavras-chave extraídas do tema (**Relações e Diferenças no Desenvolvimento de Mobiliários por Intermédio de Técnicas Digitais e Tradicionais de Marcenaria**), bem como dos objetivos e problemática da pesquisa.

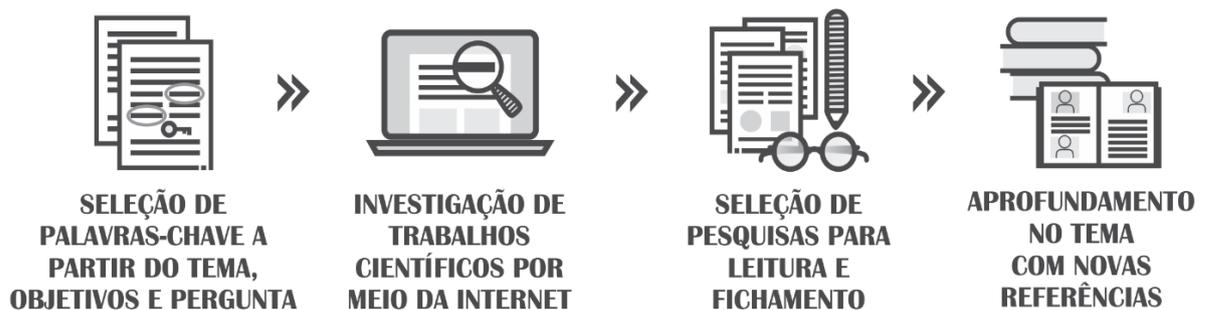
Figura 4 - Procedimentos para a revisão da literatura



Fonte: elaborado pelo autor

A partir da seleção das palavras-chave observadas em comum, foram feitas buscas de trabalhos acadêmicos na internet, obtendo uma lista de pesquisas que incluem artigos de periódicos e dissertações. Em seguida, foi feita a seleção dos trabalhos que mais se relacionavam com os temas em estudo, para serem utilizados como base no desenvolvimento da revisão bibliográfica. As referências utilizadas pelos autores nas pesquisas selecionadas e lidas direcionaram para um aprofundamento nos temas com novas fontes de pesquisas em livros, sites e revistas.

Figura 5 - Sequência esquemática da revisão da literatura



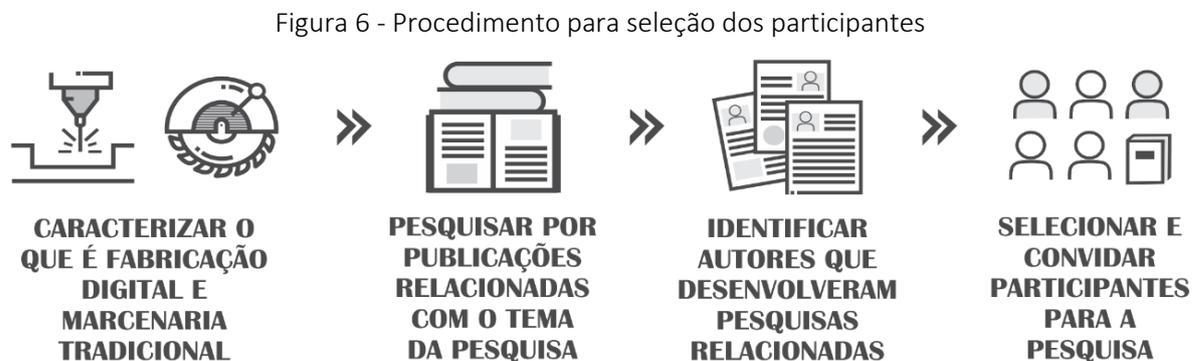
Fonte: elaborado pelo autor

3.5 Procedimentos para a seleção dos participantes da pesquisa

Os procedimentos adotados para a seleção dos participantes devem levar em consideração aspectos importantes para a escolha da amostragem, como: acesso aos elementos da população, disponibilidade ou não de ter os elementos da população, representatividade desejada ou necessária, oportunidade apresentada pela ocorrência de fatos ou eventos, disponibilidade de tempo, recursos financeiros e humanos (MATTAR, 1996).

Considerando os fatores observados, optou-se pelo tipo de amostra não probabilística intencional, em que o pesquisador usa do seu julgamento para selecionar os membros da população que são boas fontes de informação para a pesquisa. Este tipo de amostra é considerado o mais adequado para estudos que possuam uma abordagem qualitativa, a qual permite ao pesquisador entender melhor sobre o problema sem a necessidade de utilizar procedimentos estatísticos (GIL, 2008; MATTAR, 1996).

Sendo assim, os procedimentos adotados para a seleção dos participantes seguiram as etapas:



Fonte: elaborado pelo autor

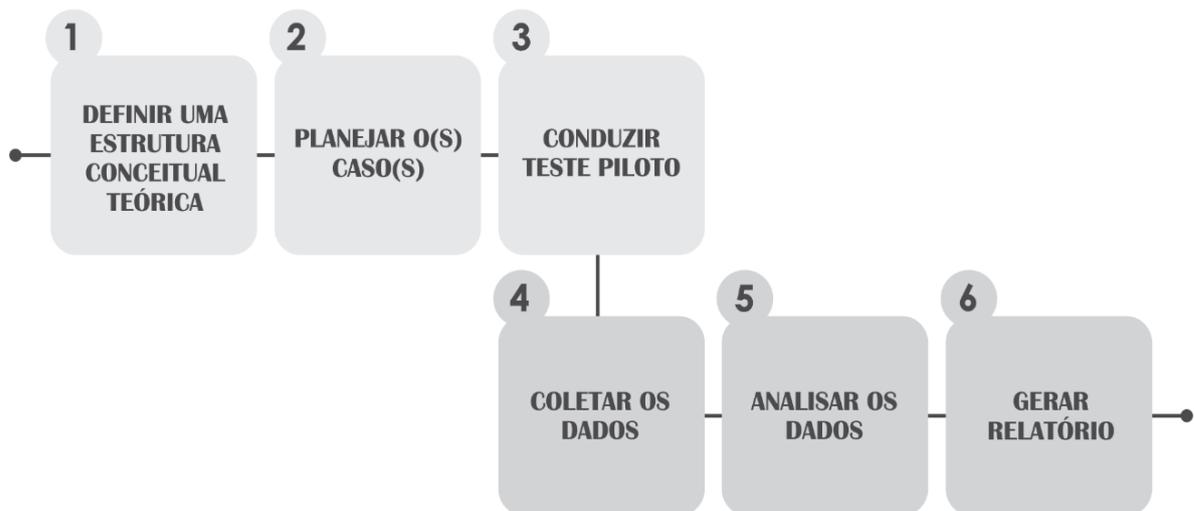
3.6 Estudo de caso

O estudo de caso é um método de pesquisa de cunho empírico que investiga fenômenos em seu contexto de vida real, com pouco controle do pesquisador sobre os eventos, podendo obter como fonte de dados conteúdos qualitativos ou quantitativos. Para a utilização deste método, é necessário que o pesquisador tenha um planejamento prévio para a realização do

estudo, podendo seguir um fluxograma como base para a condução da pesquisa (SANTOS, 2018; YIN, 2010).

Desta maneira, buscou-se, nesta fase, a análise de dois estudos de caso, envolvendo profissionais (A/B) com experiência no desenvolvimento de mobiliários por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria. Os participantes foram convidados a desenvolverem um mobiliário de acordo com pré-requisitos estabelecidos na pesquisa, como: tipo, uso e dimensões dos objetos. Os experimentos foram divididos em três fases: criar, projetar e fabricar, sendo feita a observação participante do pesquisador na última etapa, a de fabricação dos mobiliários. Os voluntários selecionados puderam explorar suas habilidades e criatividade durante todo o processo de design dos produtos desenvolvidos.

Figura 7 - Fluxograma de condução do estudo de caso

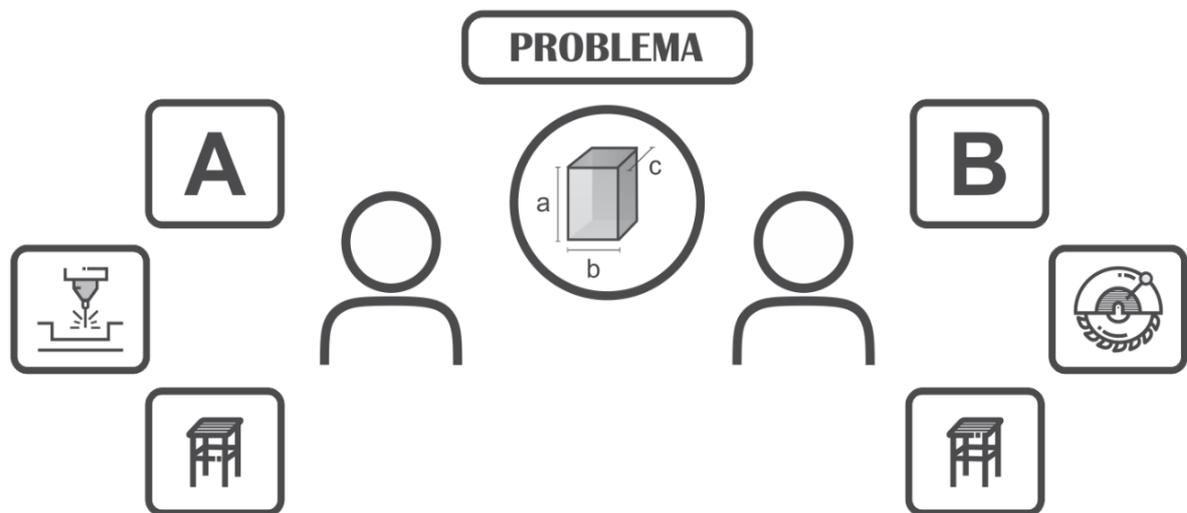


Fonte: adaptado de Santos (2018)

O primeiro experimento ocorreu com o participante (B) da pesquisa, que desenvolveu um mobiliário utilizando as técnicas tradicionais de marcenaria, produzido em seu próprio ambiente de trabalho. O segundo experimento ocorreu com o participante (A), que desenvolveu um mobiliário utilizando as técnicas de fabricação digital, em específico com a tecnologia subtrativa CNC – comando numérico computadorizado, materializado em uma empresa que realiza serviços de fresagem, utilizando os eixos X, Y e Z na fabricação do produto. A realização do experimento levou em consideração a disponibilidade dos participantes envolvidos na pesquisa.

Por meio da plataforma Google Meet, os participantes receberam as diretrizes com os pré-requisitos para o início do desenvolvimento dos mobiliários. Os profissionais tiveram 15 dias corridos para o desenvolvimento dos projetos. Esta fase da pesquisa ocorreu de forma simultânea e, ao final do prazo, os participantes disponibilizaram, por meio de contato eletrônico, materiais referentes às etapas (Criar e Projetar), contendo referências de projetos correlatos, registros de desenhos à mão, textos escritos de detalhamento do objeto, fotografias digitalizadas, desenhos técnicos em *softwares*, entre outros. Os participantes foram orientados a coletar e disponibilizar o máximo de informações possível para a análise dos documentos.

Figura 8 - Representação esquemática de experimento com participantes A e B



Fonte: elaborado pelo autor

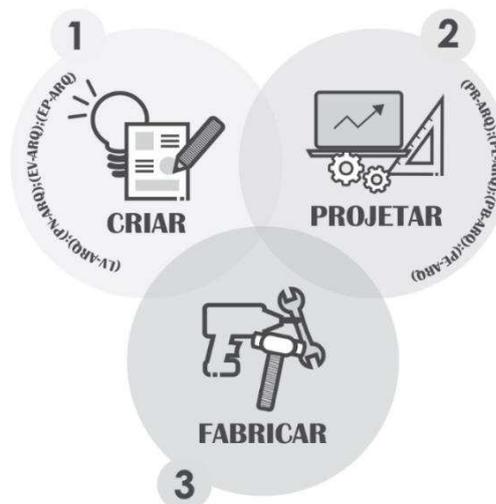
O pesquisador fez parte da observação participante apenas na etapa (fabricar) dos mobiliários desenvolvidos pelos profissionais (A/B), na qual não pôde influenciar nos procedimentos adotados pelos voluntários, nem nos resultados obtidos nos experimentos (SANTOS, 2018). O processo de fabricação dos mobiliários ocorreu de forma separada, levando em consideração a disponibilidade dos participantes. Nesta etapa, o pesquisador descreveu o processo por meio de textos e de registros fotográficos para documentação e análise do material. Durante a realização dos registros fotográficos, ocorreu a exposição de colaboradores envolvidos no processo de fabricação dos produtos. Sendo assim, foi utilizada a técnica de camuflagem para preservar a identidade das pessoas fotografadas durante esta fase do experimento.

3.6.1 Procedimentos para a elaboração do guia de roteiro

A elaboração do guia de roteiro utilizado para orientar o pesquisador nas etapas analisadas no estudo de caso se estruturou a partir da NBR 13532 (ANEXO A), destinada à elaboração de projetos de edificações arquitetônicas, segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a qual segue recomendações para o desenvolvimento de projetos, considerando as seguintes etapas: Levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ); Programa de necessidades de arquitetura (PN-ARQ); Estudo de viabilidade de arquitetura (EV-ARQ); Estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ); Anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ) ou de pré-execução (PR-ARQ); Projeto legal de arquitetura (PL-ARQ); Projeto básico de arquitetura (PB-ARQ) (opcional); Projeto para execução de arquitetura (PE-ARQ).

De acordo com Silva (2009), as metodologias utilizadas no processo projetual, adotadas nos campos da Arquitetura e do Design, utilizam de conhecimentos teóricos, práticos e metodológicos para estruturar e obter um resultado satisfatório. Dessa forma, percebe-se uma similaridade entre ambas as disciplinas, no que diz respeito aos processos metodológicos utilizados para o desenvolvimento de um projeto, o qual tem como principal objetivo a resolução de um determinado problema (GARCEZ, RIBEIRO, PEREIRA, 2017).

Figura 9 - Divisão das diretrizes para elaboração de roteiro



Fonte: elaborado pelo autor

Partindo desta relação entre ambas as disciplinas, foi estruturado um roteiro com as etapas analisadas no estudo de caso com os participantes (A/B) da pesquisa. Sendo assim, o

roteiro para análise do processo de desenvolvimento dos mobiliários foi dividido em três etapas: criar, projetar e fabricar. As fases permitiram ao pesquisador uma organização das etapas observadas durante o desenvolvimento dos produtos, que teve como principal objetivo identificar relações e diferenças durante o processo de design por intermédio das técnicas aplicadas pelos profissionais envolvidos na pesquisa. As diretrizes presentes na NBR 13532 destinado à elaboração de projetos foram divididas e agrupadas, conforme Figura 9.

Por fim, de acordo com as fases estruturadas, foi necessário acrescentar no guia de roteiro a etapa (fabricar), por entender que a observação desta fase seria necessária para responder aos objetivos que permeiam esta pesquisa, bem como à problemática sobre a qual este estudo investiga (**Como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?**).

3.6.2 Diretrizes para o desenvolvimento do mobiliário

Levando em consideração o objetivo geral desta pesquisa (**Identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria**), a fim de entender como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário, foi necessário considerar critérios e diretrizes para direcionar os profissionais (A/B) no desenvolvimento dos mobiliários. Portanto, os participantes tiveram que desenvolver um mobiliário do tipo banco, que tivesse como principal função sentar-se. Os voluntários da pesquisa deveriam considerar as medidas padrões para este tipo de mobiliário, podendo ter de 28 cm a 37 cm de largura, 28 cm a 37 cm de comprimento e 42 cm a 50 cm de altura. Cada profissional deveria explorar suas habilidades e conhecimentos técnicos para o desenvolvimento do mobiliário, considerando a técnica de fabricação digital e tradicional de marcenaria por cada voluntário da pesquisa.

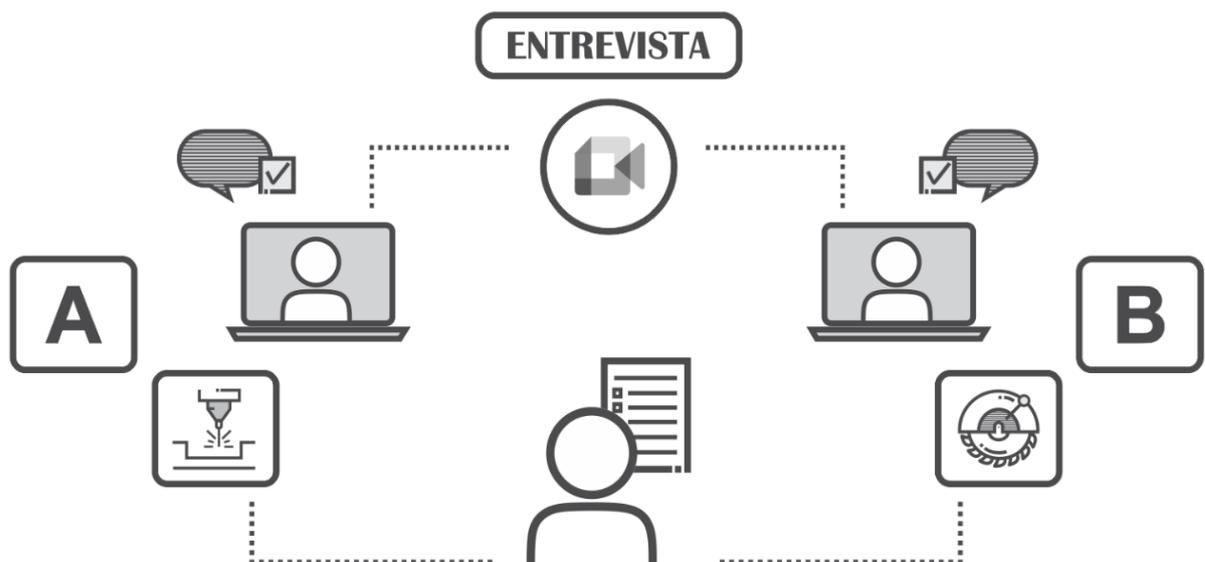
Desse modo, o participante (A) teria que desenvolver um banco por intermédio das técnicas de fabricação digital, em específico com a utilização de uma fresadora CNC, para ser produzido em um laboratório de fabricação digital ou espaço *maker*. E o participante (B) desenvolver um banco por intermédio das técnicas tradicionais para ser fabricado em uma marcenaria comum.

3.7 Procedimentos para elaboração de entrevista

Segundo Gil (2008), entre todas as técnicas de interrogação, a entrevista é a que apresenta uma maior flexibilidade, podendo assumir diferentes tipos de formas, como: informal, quando é desenvolvida por meio de uma simples conversação, tendo como objetivo básico a coleta de dados; focalizada, que, embora seja livre tem temas bem específicos, cabe ao entrevistador conduzir e esforçar-se para que o entrevistado retorne aos assuntos pertinentes, caso se distancie nas respostas; parcialmente estruturada, guiada por relação de pontos de interesse que o investigador vai explorando ao longo da entrevista; e, por fim, totalmente estruturada, quando é desenvolvida a partir de relação fixa de perguntas.

Sendo assim, buscou-se nesta terceira fase a aplicação de entrevista do tipo semiestruturada (APÊNDICE C), com os profissionais (A/B) voluntários na pesquisa. Os participantes foram convidados separadamente para a realização da entrevista, de forma não presencial, por meio do Google Meet. As datas e os horários foram acordados previamente com os participantes, levando em consideração a disponibilidade dos profissionais. Além disso, as entrevistas foram realizadas em particular, utilizando o programa de captura de tela Pro da *Apowersoft*, junto ao gravador de um aparelho celular *Iphone*, modelo *X Max*, e posteriormente foi feita a transcrição com a análise dos discursos dos entrevistados.

Figura 10 - Representação esquemática de entrevista com participantes A e B

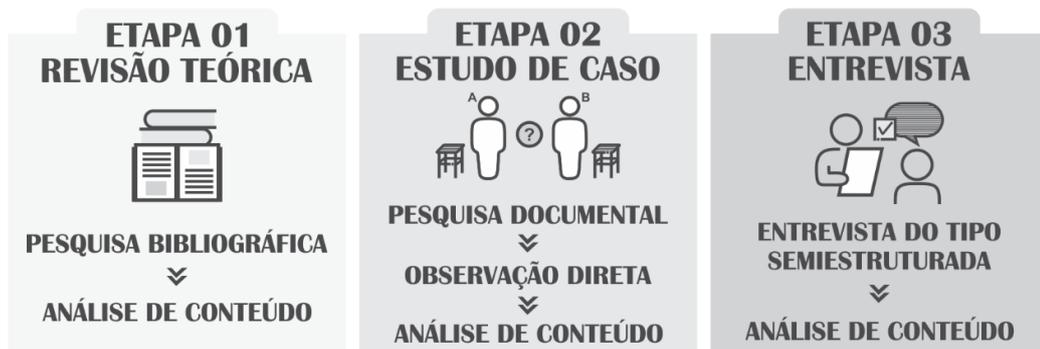


Fonte: elaborado pelo autor

3.8 Procedimentos para coleta, tratamento e análise dos dados

Diante da variedade de técnicas de coleta de dados utilizadas nesta pesquisa, a análise ocorreu via triangulação de dados. Conforme Flick (2004), a triangulação de dados refere-se ao uso de diferentes fontes de dados, que neste caso usou tanto dados secundários obtidos por meio da pesquisa bibliográfica, para embasar as categorias de análise de dados; quanto dados primários, derivados da observação direta do pesquisador na etapa de fabricação dos objetos no estudo de casos, bem como da aplicação de entrevista semiestruturada com participantes (A/B) da pesquisa. A análise de conteúdo embasou a análise dos dados primários.

Figura 11 - Etapas para coleta, tratamento e análise dos dados



Fonte: elaborado pelo autor

Capítulo IV RESULTADOS

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos durante o estudo de casos com os participantes (A/B) da pesquisa, contendo os seguintes itens: o estudo de caso participante A; o processo de fabricação do mobiliário digital; a análise do mobiliário digital; o estudo de caso participante B; o processo de fabricação do mobiliário tradicional; a análise do mobiliário tradicional.

4.1 Estudo de caso participante A

Levando em consideração os principais objetivos que permeiam esta pesquisa, a participante (A) apresentou os seguintes documentos com relação às etapas Criar e Projetar do estudo de caso: cadeira desenvolvida pela profissional por intermédio das técnicas de fabricação digital; correlatos de mobiliários produzidos de acordo com a técnica; registros à mão; e, por fim, desenhos técnicos bidimensionais e tridimensionais.

Figura 12 - Documentos coletados referentes às etapas Criar e Projetar (A)



Fonte: adaptado pelo autor

4.1.1 O processo de fabricação do mobiliário digital

A fabricação do mobiliário desenvolvido pela participante (A) digital foi realizada na cidade de São Paulo (SP), de acordo com a disponibilidade da profissional envolvida na pesquisa, levando em conta as principais medidas de segurança para proteção do pesquisador, bem como dos demais envolvidos durante o processo de fabricação do produto, ocorrido durante a pandemia causada pelo vírus COVID-19. Além disso, o acompanhamento do experimento foi feito por meio da observação direta do pesquisador, descrevendo o processo através de textos e registros fotográficos toda a fabricação do mobiliário, que foi produzido em uma empresa que realiza serviços de corte e usinagem CNC na produção de diferentes tipos de produtos, incluindo a fabricação de mobiliários.

Figura 13 - Representação esquemática de localização do experimento (A)



Fonte: elaborado pelo autor

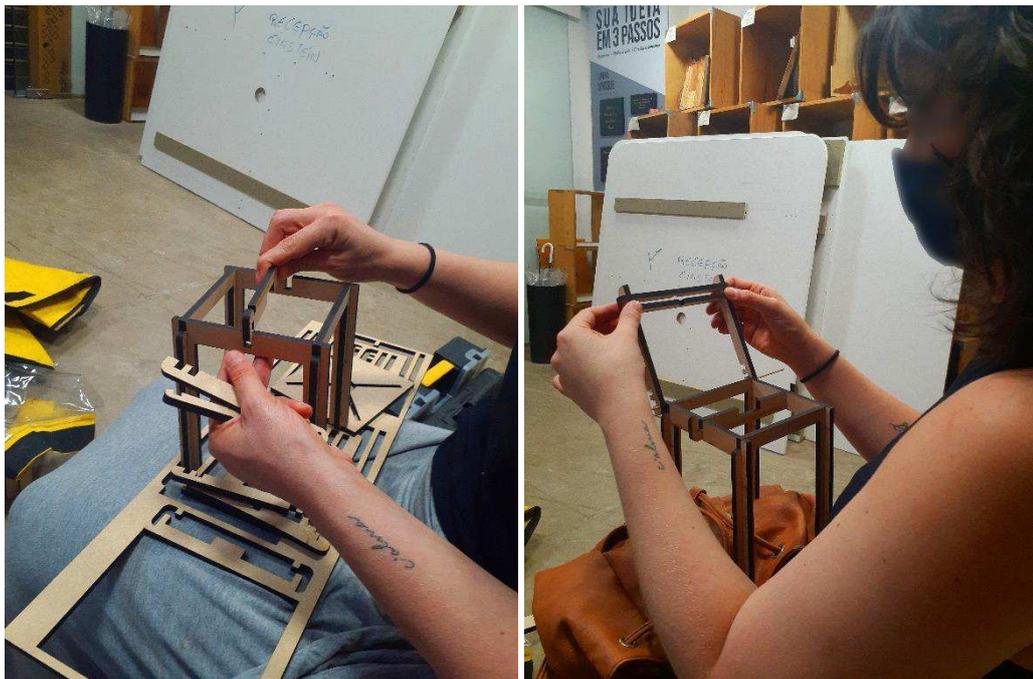
Foi realizado o acompanhamento do pesquisador com a participante até a empresa para dar início à produção do mobiliário desenvolvido pela profissional. Antes de realizar a fabricação do mobiliário em escala real, a participante decidiu começar o experimento com a fabricação de um protótipo em escala reduzida de 1:5. Sendo assim, foi entregue para o funcionário da empresa um *pen drive* contendo um arquivo digital em formato DWG do projeto desenvolvido. Posteriormente, o funcionário abriu o arquivo utilizando o programa *AutoCAD* e iniciou ajustes na escala dos desenhos bidimensionais, considerando o tamanho do protótipo a ser produzido, como também o material escolhido, no caso, o MDF com espessura de 3 mm. Para a fabricação do modelo volumétrico em escala reduzida, a participante pediu que ele fosse cortado em uma máquina *laser cutting*¹, explicando sobre a importância de desenvolver um

¹ Corte a *laser*, executado por uma *router* CNC, capaz de cortar e gravar materiais nos eixos X e Y.

protótipo em baixa escala antes do mobiliário em escala real, para testar os encaixes das peças, a proporção e os aspectos estéticos do objeto.

As peças referentes ao protótipo em escala reduzida foram entregues no dia seguinte, momento em que a participante recebeu o material embalado contendo todas as peças cortadas. Após o recebimento do material, a participante desembalou as peças e iniciou a montagem do objeto, explicando sobre a importância do desenvolvimento do protótipo em escala reduzida, onde normalmente se percebe a necessidade de alguns ajustes ou alterações no desenho do mobiliário (Figura 14). Dessa forma, após a finalização da montagem, a participante percebeu a necessidade de fazer alguns ajustes, explanando sobre uma alteração no desenho para que o assento do banco pudesse ficar mais seguro e estável, aumentar a largura de algumas peças e deixar algumas linhas do objeto mais orgânicas.

Figura 14 - Montagem de protótipo em escala reduzida de 1:5 cortado a *laser*



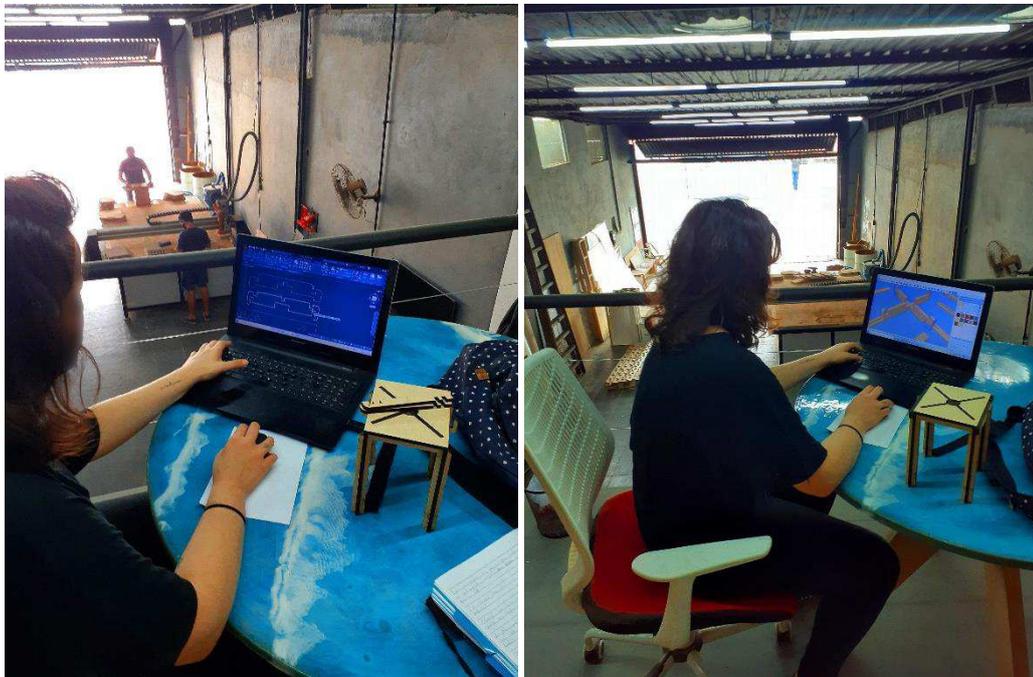
Fonte: elaborado pelo autor

Em um espaço dentro da empresa destinado a ajustes e alterações em projetos, a participante ligou seu *notebook* e abriu dois arquivos em programas diferentes. O primeiro utilizou o *AutoCAD*², onde estavam todos os desenhos bidimensionais do mobiliário, no qual

² *Software* CAD (projeto auxiliado por computador) utilizado por profissionais para criação de desenhos bidimensionais e tridimensionais (AUTODESK, 2021).

incluía um plano de corte com o tamanho da chapa onde seriam fresadas as peças do objeto; e o segundo utilizou o *SketchUp*³, onde se encontrava o desenho volumétrico do produto. Durante os ajustes a participante trabalhou intercalando os dois programas, fez as alterações primeiramente na volumetria do mobiliário e, em seguida, importou os desenhos alterados para o CAD, onde estavam todos os desenhos bidimensionais do objeto. A participante explicou sobre a importância de testar os encaixes no protótipo desenvolvido em escala reduzida, como também no modelo volumétrico no *SketchUp*, mesmo que de forma virtual, além de acrescentar a necessidade de sempre estar conferindo as medidas no *AutoCAD* (Figura 15).

Figura 15 - Ajustes no desenho do mobiliário com os programas *AutoCAD* e *SketchUP*



Fonte: elaborado pelo autor

Após todas as alterações feitas no objeto tridimensional e importadas para o CAD, a participante afirmou que o desenho precisava estar “limpo”, sem linhas sobrepostas, e afirmou que o desenho, que é feito de várias linhas, precisava ser transformado em uma polilinha, ou seja, uma linha contínua em cada desenho vetorizado. Essa é uma característica técnica adotada no projeto para que a máquina possa executar a fresagem das peças de forma contínua, sem interrupções. Em seguida, a participante foi em direção ao operador da máquina

³ *Software* de modelagem em 3D utilizado para criação de projetos na área da Arquitetura e do Design.

e perguntou sobre o tamanho do *bone*, explicitando que eram pequenos furos cilíndricos por onde a fresa passaria em algumas linhas com ângulos retos nos desenhos, as quais são necessárias também para encaixar alguns tipos de peças. Com isso, finalizou dizendo que esses pequenos furos eram característicos nos mobiliários digitais fabricados por intermédio das fresadoras *router* CNC.

Figura 16 - Diálogo técnico entre designer e operador da máquina *router* CNC

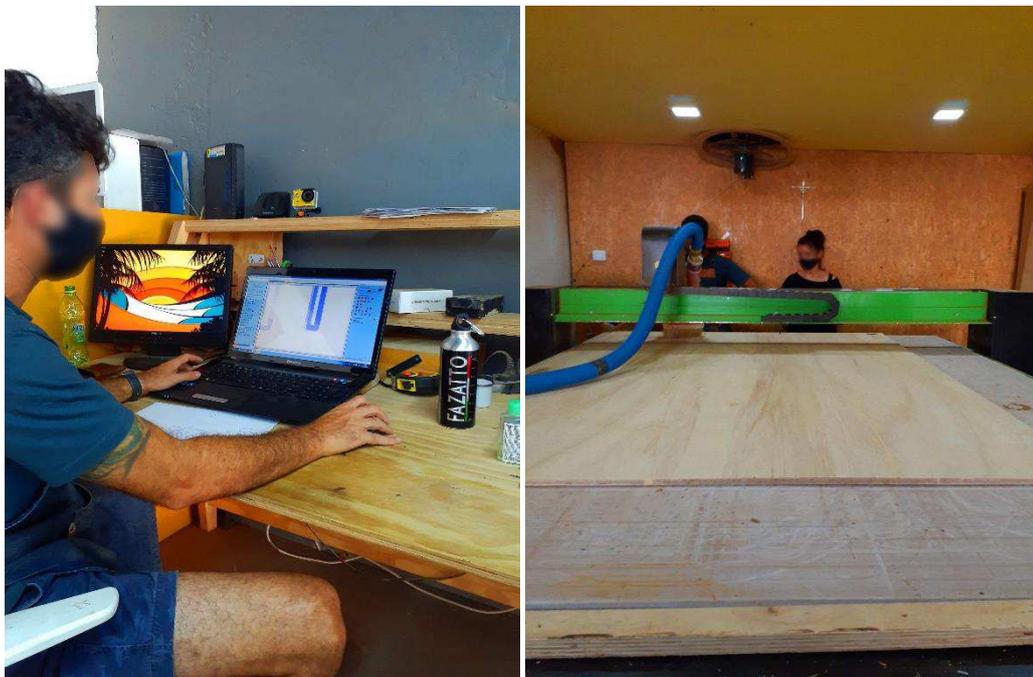


Fonte: elaborado pelo autor

Após diálogos técnicos entre a designer e o operador da máquina (Figura 16), a participante retornou para o *notebook* com a informação de que seria utilizada uma fresa de 6 mm de espessura para perfurar a chapa de compensado. Voltou a organizar os desenhos no CAD, especificamente no plano de corte, executando de forma manual (sem a utilização de *plugin* ou *software* para otimização dos desenhos) a disposição das peças bidimensionais. Assim, a participante demonstrou a importância de os desenhos estarem o mais bem posicionados possível, para que não gerasse desperdício de material durante a fabricação do produto, sendo necessário também deixar, entre um desenho e outro, o espaço de 20 mm a fim de que a fresa pudesse perfurar de uma forma segura cada peça que compõe o objeto. Após a finalização do plano de corte, a participante enviou o arquivo em DWG para o operador abrir no computador da empresa.

O operador da máquina abriu o arquivo em DWG, utilizando o *software Aspire*, e começou a inserir sob orientação da designer os *bones*, nos encontros das linhas perpendiculares de alguns desenhos bidimensionais que teriam encaixes na montagem das peças (Figura 17). Observa-se, desse modo, que existem diferentes formas de inserir estes *bones* nos desenhos, podendo ser colocado de forma perpendicular para os lados de um ângulo reto, ou no sentido diagonal, no encontro das linhas que formam o ângulo reto de um desenho. Após serem inseridos todos os *bones* nos desenhos bidimensionais, o operador da máquina salvou o arquivo CAD⁴ em CAM⁵ e explicou que era a linguagem na qual a máquina fazia a leitura dos desenhos, gerando um percurso por onde a fresa passaria e perfuraria a chapa.

Figura 17 - Inserção dos *bones* no programa *Aspire* e configuração da *router* CNC



Fonte: elaborado pelo autor

A participante, junto ao operador da máquina, caminhou para uma sala fechada onde estava a fresadora *router* CNC (Figura 17). O profissional que configurou a máquina explicou sobre a necessidade de fazer um teste de referência antes de enviar o projeto do mobiliário para ser fabricado. Sendo assim, o operário criou quatro desenhos geométricos, utilizando o computador que dá suporte à máquina para fazer o teste no mesmo material que seria

⁴ Projeto auxiliado por computador (AUTODESK, 2021).

⁵ Fabricação assistida por computador (AUTODESK, 2021).

fabricado o produto, e revelou que uma chapa aparentemente plana possuía diferentes variações em sua espessura. Após a máquina executar a fresagem dos desenhos no compensado, foram testados os recortes definindo qual o encaixe era considerado mais justo, para que o mobiliário pudesse ter estabilidade quando fosse montado. Observou-se também a necessidade de troca da fresa por uma nova, pois durante a fresagem do material houve excesso de “rebarba⁶” do compensado (Figura 18).

Figura 18 - Teste de referência e retirada das peças fresadas na chapa de compensado



Fonte: elaborado pelo autor

Após o teste de referência e a troca da fresa, o operador da máquina enviou o arquivo digital do mobiliário para dar início à fabricação do objeto. Durante o processo de fresagem das peças, a participante aguardou a finalização, sem interação alguma com a máquina. Após o término da fabricação do produto, a participante utilizou uma chave de fenda para retirar as peças presas na chapa e começou a separá-las, agrupando-as e organizando-as sobre a mesa de sacrifício⁷ da máquina (Figura 18). Em seguida começou a montar o objeto, partindo da base do mobiliário, feita de peças maiores, para o encaixe das peças menores que estruturavam o topo do objeto (Figura 19). A participante testou todos os encaixes e estabilidade do produto

⁶ Lascas de madeira que se soltam durante a fresagem da peça.

⁷ Estrutura plana da máquina CNC, onde é fixado o material para dar início a fabricação do objeto.

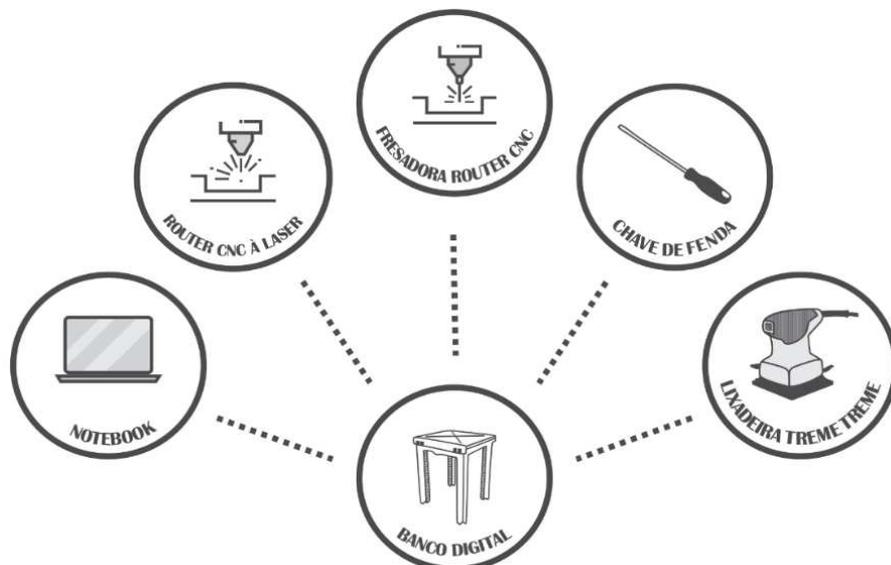
e explicou que, para a finalização do objeto, era necessário ainda o lixamento das faces onde a fresa passou durante a fabricação, para retirar pequenas lascas de madeira que se soltaram durante o processo. A participante então foi a um outro ambiente, pegou uma lixadeira elétrica do tipo treme-treme e executou o lixamento das faces, retirando as sobras e finalizando o processo de fabricação do mobiliário.

Figura 19 - Montagem do mobiliário sobre mesa de sacrifício da *router* CNC



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 20 - Tecnologias e instrumentos utilizados na fabricação do mobiliário (A)

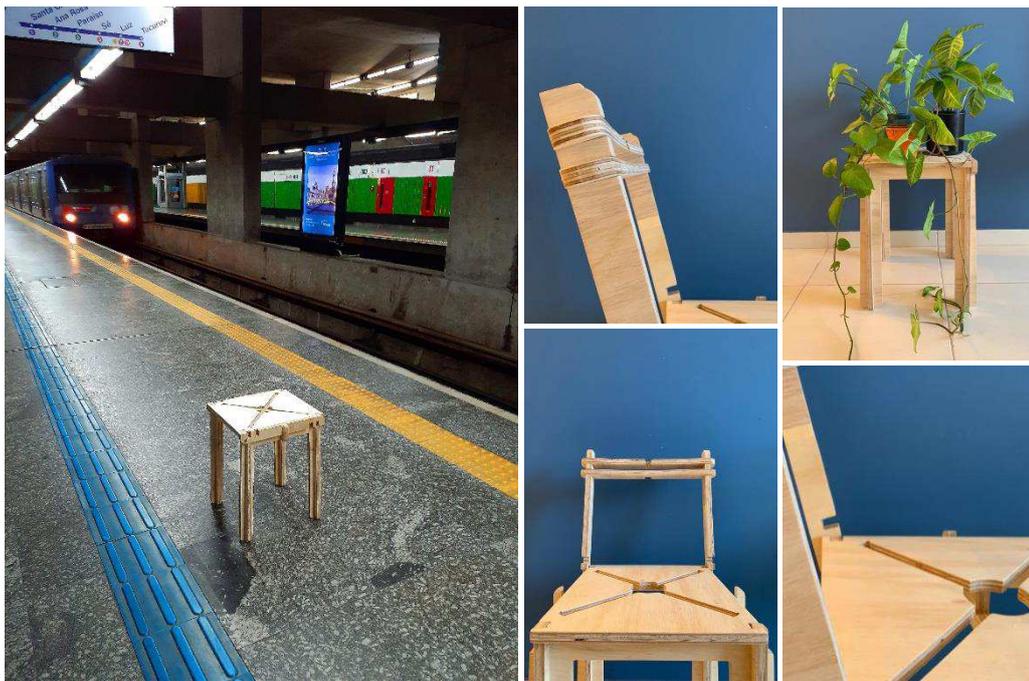


Fonte: elaborado pelo autor

4.1.2 Análise do mobiliário digital

Levando em consideração as principais diretrizes para o desenvolvimento do mobiliário, apresentadas na Metodologia da pesquisa deste trabalho, a participante (A) considerou as diretrizes preestabelecidas para a execução do experimento, atingindo como resultado um mobiliário produzido por intermédio das técnicas de fabricação digital, em específico, com a utilização de uma fresadora *router* CNC controlada por comando numérico. O mobiliário desenvolvido possui 35 cm de largura, 35 cm de comprimento e 43,05 cm de altura, apresentando em sua composição plástica a predominância de linhas retas combinadas com curvas.

Figura 21 - Imagens do mobiliário desenvolvido pela profissional (A)



Fonte: elaborado pelo autor

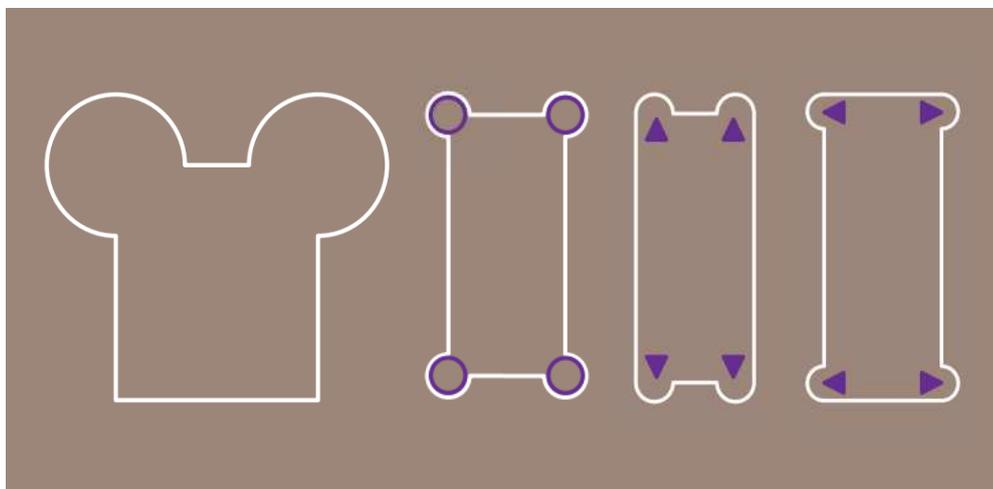
O banco produzido por meio das tecnologias subtrativas CNC é composto por dez peças planas de 15 mm de espessura, em compensado naval, montado inteiramente sob encaixe, sem a utilização de cola, prego ou cavilha para a montagem do mobiliário. Possui a presença de dois parafusos (sendo um localizado na lateral esquerda e outro na direita) do tipo máquina, com cabeça panela em aço carbono bicromatizado, rosca e arruela. O mobiliário desenvolvido é considerado leve, de fácil montagem e desmontagem, o que oferece a possibilidade de

transportá-lo de forma otimizada, quando está desmontado. A peça desenvolvida pela participante da pesquisa atende às funções de sentar-se, como também de apoiar objetos. Através de suas estruturas laterais, oferece a possibilidade de encosto, ao rotacionar duas peças (sendo uma em cada lateral) e ao estruturá-las com mais duas peças encaixadas sob o assento do objeto.

Por ser um mobiliário produzido por intermédio das tecnologias de fabricação digital, há a possibilidade de ser reproduzido com alto nível de precisão em qualquer lugar do mundo que possua este tipo de tecnologia, por meio de um arquivo digital com o desenho das peças que compõem o objeto, além de informações adicionais, como o material utilizado para produção, a espessura da chapa, o tipo da fresa utilizada e as instruções de montagem do mobiliário, viabilizando a sua replicação.

A técnica construtiva utilizada para estruturação do mobiliário foi o tipo *lap joint* (junta sobreposta), uma solução considerada simples de encaixe, unida por meio de duas peças planas que se encontram em um ângulo reto. Possui em algumas extremidades de suas peças pequenos cantos arredondados, característicos dos mobiliários produzidos mediante estas tecnologias de fabricação, chamados de *bones*, como também de “orelhas de Mickey”, por serem fabricados através de uma fresa cilíndrica conectada à máquina, na qual perfura-se o material e faz-se a fresagem das peças a serem produzidas. Estes *bones*, ou “orelhas de Mickey”, contribuem para a união de determinados tipos de encaixes, como também para desmontagem de peças (Figura 22).

Figura 22 - Desenho esquemático dos *bones* ou “orelhas de Mickey”



Fonte: elaborado pelo autor

4.2 Estudo de caso participante B

Dada a importância do principal objetivo da pesquisa (**Identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria**), bem como a problemática a qual este estudo investiga (**Como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?**), o participante (B) apresentou os seguintes documentos com relação às etapas Criar e Projetar no estudo de caso: repertório pessoal de projetos desenvolvidos; inspiração para o desenvolvimento do mobiliário; registros de desenhos feitos à mão; desenhos volumétricos produzidos em *software SketchUP*; e, por fim, protótipo físico em escala real.

Figura 23 - Documentos coletados referente às etapas Criar e Projetar (B)

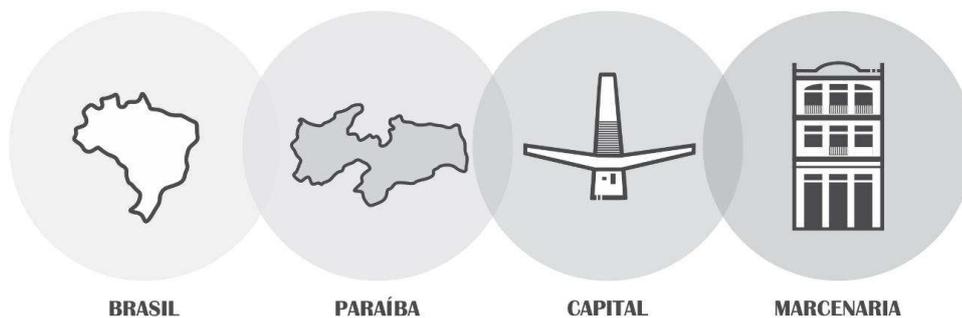


Fonte: adaptado pelo autor

4.2.1 O processo de fabricação do mobiliário tradicional

A fabricação do mobiliário desenvolvido pelo participante (B) tradicional foi realizada na cidade de João Pessoa (PB), de acordo com a disponibilidade do profissional envolvido na pesquisa, levando em consideração as principais medidas de segurança para proteção do pesquisador, bem como dos demais envolvidos durante o processo de fabricação do produto, ocorrido durante a pandemia de COVID-19. Ademais, o acompanhamento do experimento foi feito por meio da observação direta do pesquisador, descrevendo o processo, através de textos e registros fotográficos, na própria marcenaria do participante da pesquisa, que funciona como um estúdio de Arquitetura e Design, desenvolvendo diferentes tipos de projetos, o que inclui o design de mobiliários.

Figura 24 - Representação esquemática de localização do experimento (B)



Fonte: elaborado pelo autor

O participante iniciou o experimento colocando um avental de proteção e pegou alguns instrumentos de trabalho, como: trena, régua esquadro e lápis grafite. Iniciou o processo no pavimento térreo de sua marcenaria, onde se encontrava um depósito com diferentes tipos de madeiras e onde estavam localizadas as máquinas maiores de sua oficina. O participante explicou que o térreo é o lugar no qual normalmente ocorre todo o processo de tratamento das madeiras para o desenvolvimento de seus produtos, sendo situado de forma estratégica para facilitar a entrada das madeiras e o funcionamento das máquinas mais pesadas.

Por meio de uma trena, o profissional começou a medir a largura, o comprimento e a espessura das madeiras organizadas em seu depósito, explicando que procurava um tamanho de tábua que pudesse fazer um melhor aproveitamento da peça, para não gerar desperdício de material (Figura 25). Observa-se que, apesar de o profissional não ter em mãos nenhum

desenho técnico do mobiliário desenvolvido, ele demonstrou saber o tamanho da madeira que precisava para confeccionar as peças do mobiliário. O participante explicou que iniciaria desenvolvendo as peças que compunham a estruturação do mobiliário e, após a finalização destas, partiria para as peças que fariam as vedações do mobiliário.

Figura 25 - Escolha da madeira e corte da tábua em serra meia esquadria

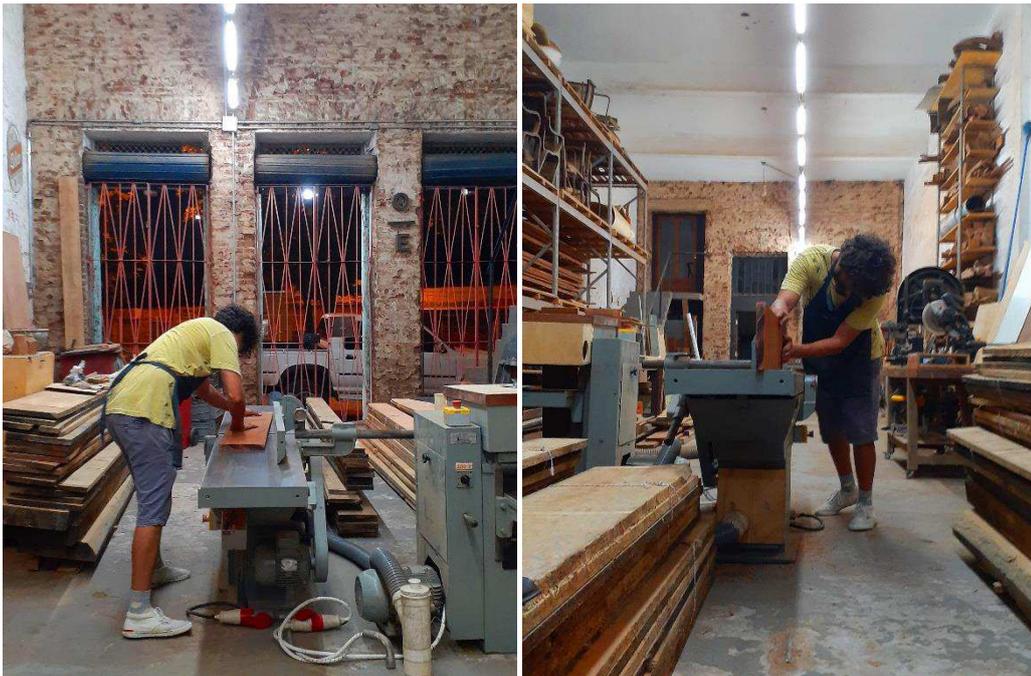


Fonte: elaborado pelo autor

Após a seleção da madeira do tipo Andiroba, o participante levou a tábua para uma das bancadas de trabalho e, com o uso de uma trena e um lápis grafite, começou a fazer marcações na peça. Em seguida levou a tábua para a serra meia esquadria e executou dois cortes perpendiculares na peça, resultando em três pedaços, visualmente, do mesmo tamanho (Figura 25). O profissional explicou que uma tábua, das três partes que foram cortadas, era suficiente para o desenvolvimento das peças de estruturação do banco, e que, após o desenvolvimento do primeiro mobiliário, fabricaria mais dois modelos com as outras duas partes cortadas de madeira. O participante expôs que, nesta etapa, cuja madeira ainda seria trabalhada, era importante não cortar as peças com o tamanho exato final, pois deve-se considerar que após o tratamento da madeira ocorre desgaste de material em todas as faces, até chegar no dimensionamento desejável, de acordo com o projeto desenvolvido pelo participante da pesquisa.

No momento seguinte, o participante selecionou uma tábua, das três que foram cortadas, e levou para a plaina desempenadeira. Foi observado que, antes de começar a utilizar a desempenadeira, o participante fez alguns ajustes internos na máquina, explicando que sempre é preciso regular a máquina antes de começar a utilizá-la. Além disso, demonstrou que esse processo executado na máquina foi importante para deixar a madeira plana, ou seja, reta, sem variação na espessura. Em seguida, pegou a tábua e passou as faces da madeira sobre a máquina, fazendo com que a peça fosse desgastada em suas faces, repetindo por várias vezes o procedimento, até deixá-la plana. Ficou explícito que este processo de refinamento da madeira exige do profissional força física e atenção, para que não ocorra nenhum tipo de acidente durante a execução (Figura 26).

Figura 26 - Tratamento das faces da madeira na plaina desempenadeira



Fonte: elaborado pelo autor

Após a realização deste primeiro processo, na plaina desempenadeira o profissional levou a tábua de madeira para a plaina desengrossadeira e explicou que as duas máquinas são consideradas complementares para o trabalho de tratamento da madeira. Sendo assim, antes de começar a utilizar a plaina desengrossadeira, o participante fez ajustes na máquina e regulou o equipamento para dar início ao processo. Pegou a tábua de madeira, encaixou na máquina e empurrou a peça de madeira em um único sentido. Observou-se a atenção do participante

durante o processo, como também o uso da força física e da técnica para que a peça não saísse do eixo. O profissional percebeu que era necessário trocar as facas internas da máquina, pois estavam desgastadas, e explicou que durante a produção acontecem coisas imprevisíveis. Acrescentou explicando que o processo de tratamento da madeira era rápido, mas que regular as máquinas exigia tempo.

Sendo assim, o participante se direcionou para o pavimento superior da marcenaria, onde estavam localizadas as máquinas menores e bancadas de trabalho, e decidiu continuar o processo de tratamento da madeira em uma outra desgrossadeira, sendo esta portátil. O profissional fez a regulagem da máquina e em seguida encaixou a tábua na estrutura da máquina, empurrando em um único sentido e realizando o processo repetidas vezes. Observou-se que durante o processo o participante fez uso de um paquímetro para identificar a espessura da peça, explicando que era necessário chegar à espessura de 2,5 cm, e voltou a utilizar a máquina até chegar à espessura desejada (Figura 27).

Figura 27 - Tratamento da madeira na desgrossadeira e verificação de espessura



Fonte: elaborado pelo autor

O participante retornou para o pavimento térreo com a peça de madeira e se direcionou para a serra meia esquadria, pegou uma fita métrica e um lápis grafite e começou a fazer marcações na tábua. Logo após, cortou a peça perpendicularmente ao comprimento,

resultando em três partes, e explicou que durante o processo sempre partia das peças maiores para as menores. Em seguida o profissional se direcionou para a esquadrejadeira e iniciou os ajustes para o funcionamento da máquina. Foi perceptível que durante a regulagem da máquina o participante utilizou a fita métrica, medindo o distanciamento e a altura do disco de serra, e explicou que precisou regular, de acordo com o tamanho que deseja cortar as peças, iniciando posteriormente o corte da primeira peça (Figura 28). Observou-se que o processo de corte na esquadrejadeira exigiu do profissional bastante atenção e técnica, principalmente pelo fato de o participante estar cortando peças com larguras relativamente finas, e qualquer erro durante o corte poderia resultar na perda da peça.

Figura 28 - Corte das peças na esquadrejadeira e serra de bancada portátil



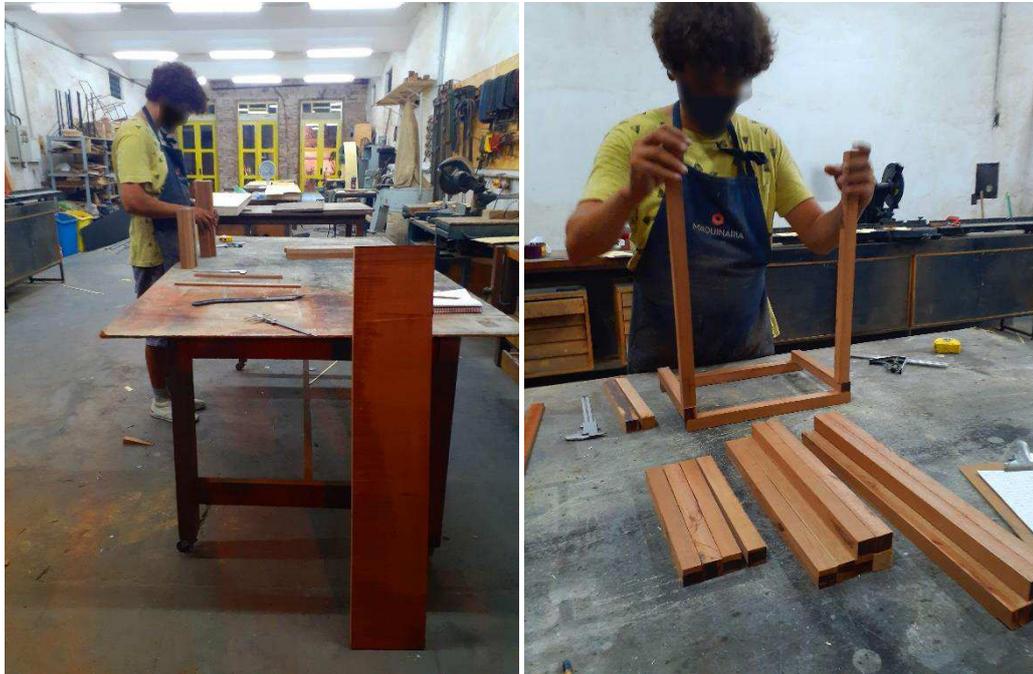
Fonte: elaborado pelo autor

Após o corte da primeira peça na esquadrejadeira, o participante percebeu que o disco de serra estava desgastado, ao analisar a peça cortada, e retornou para o pavimento superior, explicando que podia utilizar uma outra máquina para cortar as peças. Sendo assim, o participante seguiu com o material em mãos até uma serra de bancada portátil e, antes de começar a utilizar o equipamento, realizou alguns ajustes para dar início novamente aos cortes (Figura 28). Foi observado que durante os cortes das peças o participante sempre utilizou instrumentos de medida para observar o dimensionamento das peças cortadas. Em seguida,

pegou todas as peças cortadas e foi para a máquina serra meia esquadria, localizada no mesmo pavimento, explicando sobre a necessidade de cortá-las novamente, para chegar no dimensionamento que precisava. O participante comentou que, no desenvolvimento de seus projetos, normalmente utilizava unidades de medida exatas (fechadas) em centímetros.

Após a finalização dos cortes, o participante separou em sua bancada de trabalho as peças em três grupos, cada um contendo as peças do mesmo tamanho, e em seguida demonstrou como seria a estruturação do mobiliário projetado (Figura 29). Notou-se que o profissional não utilizou durante o processo de fabricação nenhum desenho técnico, ou imagem ilustrativa do objeto projetado. Depois explicou que realizaria o início dos cortes das peças “macho” e “fêmea” e pegou em suas ferramentas um formão cinzel, explicando que o instrumento precisava ser afiado para ser utilizado. Então, o participante se direcionou até uma máquina de afiação retornou com o instrumento afiado e começou marcando os topos das peças com o instrumento.

Figura 29 - Organização das peças e experimentação de estruturação do mobiliário



Fonte: elaborado pelo autor

O participante explicou que inicialmente desenvolveria as peças com os encaixes do tipo “fêmea”, logo, após a marcação das peças, retornou para a serra de bancada portátil, regulou novamente o equipamento, alterando o distanciamento e a altura do disco de serra, e começou

a executar os cortes na máquina. Foi observado que durante o processo de corte a atenção do profissional era constante. E, de forma individual, realizou os cortes de todas as peças “fêmeas”, organizando-as em grupo sobre a bancada de trabalho, explicando que em seguida daria início à fabricação das peças com os encaixes do tipo “macho”, praticamente seguindo o mesmo procedimento (Figura 30).

Figura 30 - Execução dos encaixes do tipo “fêmea” na serra de bancada portátil



Fonte: elaborado pelo autor

Após a realização de todas as peças “fêmeas”, o profissional utilizou novamente o instrumento formão cinzel e começou a fazer as marcações nos topos das peças do outro grupo, marcando uma por uma, assim como fez com as “fêmeas”, porém, seguindo outras medidas de marcação. O participante, então, retornou para a serra de bancada portátil, regulou novamente a máquina, ajustando o distanciamento e a altura do disco de serra, e começou a fazer os cortes “macho” na peça, executando nas duas extremidades. Constatou-se que durante o processo o profissional parou algumas vezes a máquina a fim de regular a altura do disco de serra. E, após a realização da primeira peça “macho”, fez a experimentação e união com uma peça “fêmea”, explicando que o procedimento era necessário para ver se as peças estavam se encaixando. Em seguida, retornou a cortar as outras peças “macho” e, ao final do corte de cada peça, repetiu o teste de encaixe com uma “fêmea”. Após a finalização de todas

as peças “macho”, o participante pegou um martelo de borracha e iniciou a união das peças “macho” e “fêmea”, batendo o instrumento nos encaixes de algumas peças. Ele ainda explicou que o próximo passo seria o tratamento destes encaixes e em seguida desmontou todas as peças montadas.

Com isso, o profissional demonstrou que cada processo era importante para que o mobiliário fabricado estivesse de acordo com o que foi projetado. Sendo assim, após a desmontagem das peças, o participante explicou que iria “limpar” os encaixes, para que as peças pudessem se unir com uma maior facilidade. Portanto, pegou mais três instrumentos de trabalho, sendo um outro tipo de formão cinzel, um maço de madeira e uma lima. Antes de começar a “limpar” os encaixes, mostrou que era necessário fazer a afiação do formão, seguindo em direção à máquina de afiamento, ao explicar que esse procedimento era importante para garantir um resultado satisfatório na qualidade das peças do mobiliário.

Figura 31 - Tratamento dos encaixes das peças com formão, maço de madeira e lima



Fonte: elaborado pelo autor

Nesse sentido, o participante iniciou o tratamento das peças “macho”, encaixou e imprensou a peça perpendicularmente à bancada de trabalho, deixando-a com o topo para cima; e, com o cinzel e o maço de madeira, foi retirando lascas de madeira e deixando os encaixes, aparentemente, mais trabalhados. O procedimento foi feito de forma minuciosa, de

modo que o participante fosse batendo o maço de madeira sob o cinzel e aos poucos fosse retirando os excessos de madeira, deixando as faces dos encaixes mais “limpas” (Figura 31). Após a finalização de todas as peças “macho” desenvolvidas de forma individual, iniciou o tratamento das peças “fêmea”, acrescentando uma lima como outro instrumento de trabalho durante o tratamento dos encaixes. Após a finalização das peças, separou por grupos sobre a bancada de trabalho e guardou todos os instrumentos utilizados, finalizando o primeiro dia de fabricação do mobiliário (Figura 31).

Figura 32 - Lixamento e reparo das peças danificadas do mobiliário



Fonte: elaborado pelo autor

Dando continuidade ao processo de fabricação do mobiliário, no dia seguinte um dos auxiliares da marcenaria colocou as peças produzidas sobre uma proteção, feita de compensado e borracha, situada sobre a bancada. O auxiliar marceneiro afirmou que essa proteção servia para não marcar as peças ao lixá-las e que, caso não utilizasse a proteção, poderia ter um retrabalho no acabamento das peças. Em seguida, pegou uma lixadeira elétrica treme-treme, equipada com uma lixa 60 e iniciou o procedimento de lixamento das peças. Observou-se que ocorreram pequenas frestas durante a fabricação de algumas peças, mas o auxiliar explicou que estas peças podiam ser consertadas com a utilização de cola. Após, pegou a cola e passou entre as frestas das peças danificadas, realizando o lixamento depois de secá-

las. Foi percebido que durante o processo de lixamento das peças o auxiliar passou a lixadeira elétrica repetidas vezes sobre as faces das peças, sempre no sentido dos veios da madeira (Figura 32).

Notou-se que, durante o processo de lixamento das peças, o auxiliar utilizou bastante o tato, pois com os dedos foi alisando as faces das peças. O funcionário, por sua vez, afirmou que conseguia sentir o produto e identificar se a peça estava realmente lisa ou áspera, se ainda necessitava passar a lixadeira mais vezes durante o processo. Em seguida observou que algumas peças estavam com marcações do disco de serra e se direcionou com as peças marcadas para a lixadeira de bancada, explicando que o processo de retirar as marcas era mais rápido utilizando a lixadeira de bancada. Sendo assim, o auxiliar ligou a máquina e com atenção iniciou o lixamento das peças de forma individual, peça por peça, sempre observando se as marcas estavam sendo removidas. Foi observado, assim, que cada etapa do processo de refinamento das peças requeria dos profissionais envolvidos habilidade e atenção constante durante os procedimentos (Figura 33).

Figura 33 - Tratamento de peça na lixadeira de bancada



Fonte: elaborado pelo autor

Algumas peças com imperfeições na madeira foram observadas pelos auxiliares. Os marceneiros explicaram que essas imperfeições eram da própria madeira e que podiam ser

consertadas com uma massa específica. Desse modo, um dos auxiliares pegou o produto e demonstrou que utilizaria a massa com a tonalidade mais próxima da madeira para tapar as imperfeições. Sendo assim, após a utilização da massa e secagem do produto, as peças retornaram para o processo de lixamento com a lixadeira elétrica treme-treme. Após lixar todas as peças “macho” e “fêmea”, o funcionário mostrou que ocorreria uma nova etapa e se direcionou com as peças para um espaço onde possuía uma bancada com tanque e torneira. O auxiliar pegou uma flanela e molhou com água passando sobre as faces das peças, sem encharcar de água a madeira. Ademais, ele explicou que esse processo era necessário para “arrepia” a madeira, ou seja, soltar pequenas lascas das faces da madeira e que, após a secagem das peças, ocorreria novamente o processo de lixamento com a utilização de uma lixa mais fina (Figura 34).

Figura 34 - Processo de acabamento das peças com utilização de água



Fonte: elaborado pelo autor

O auxiliar marceneiro explicou que esse processo de lixar, de molhar, de secar e de lixar novamente as peças garante um bom acabamento das superfícies do produto e afirmou que após a finalização do mobiliário, se por acaso o banco tiver contato direto com a água, manterá a superfície lisa, por conta da realização desse procedimento. Sendo assim, após

molhar todas as faces das peças “macho” e “fêmea”, levou-as para a bancada de trabalho e deixou-as secando de forma natural (Figura 34).

Dando continuidade à fabricação do mobiliário, o participante da pesquisa retornou para uma próxima etapa e pegou alguns instrumentos de trabalho, como lápis grafite, fita métrica, régua metálica, pulsão de centro⁸ e um martelo, e fez marcações no centro dos topos das quatro peças de maior comprimento do mobiliário. Foi percebido que todo o processo para achar o centro da superfície das peças foi feito de forma manual, com a utilização dos instrumentos. Após marcação do centro, o participante encaixou o pulsão no centro da peça e, com o martelo, bateu sobre o pulsão, marcando a peça. Realizou o procedimento em todos os topos das quatro peças, sendo feito de forma individual, peça por peça (Figura 35).

Figura 35 - Marcação no topo da peça com utilização de pulsão de centro



Fonte: elaborado pelo autor

Depois das marcações nos centros das superfícies das peças, o participante pegou uma chave de fenda e, com o martelo, bateu sobre a chave de fenda, explicando que precisava alargar o furo para que as peças pudessem ser encaixadas no torno mecânico. Sendo assim, após o alargamento dos furos, o profissional, com um lápis grafite e uma régua, fez novas

⁸ Instrumento de aço utilizado para executar marcações em diferentes tipos de materiais.

marcações nas faces laterais das peças, explicando que estas marcações seriam para identificar o limite até onde a peça deveria ser torneada. Em seguida, levou todas as peças para o torno mecânico, fez ajustes e regulou a máquina, bem como selecionou duas goivas⁹, dando início ao torneamento da primeira peça. Observou-se que o processo de torner a peça requeria do profissional muita atenção e técnica. Em alguns momentos o participante parava a máquina, observava a espessura da parte torneada da peça e comparava com uma broca, explicando que a parte torneada deveria ter a espessura um pouco maior que a broca, assim como retornava a ligar a máquina novamente, dando continuidade ao torneamento da peça. Esse processo se repetiu várias vezes até o participante chegar na espessura desejada (Figura 36).

Figura 36 - Torneamento e reparo das peças do mobiliário



Fonte: elaborado pelo autor

Após a finalização das peças torneadas, foi identificado que algumas sofreram avarias em determinadas partes. O participante explicou que estas peças não se perdiam e que com alguns procedimentos era possível repará-las. Sendo assim, o profissional pegou uma cola específica para madeira e passou entre as fissuras, nas partes danificadas, e com uma fita adesiva fixou por cima, passando em volta da peça, pressionando para que a fissura não se

⁹ Instrumento cortante utilizado na marcenaria para entalhar a madeira.

abrisse até ocorrer a secagem das partes. O participante afirmou que após a secagem dessas partes a fita adesiva era retirada (Figura 36).

Dando continuidade à fabricação do mobiliário no dia seguinte, o auxiliar marceneiro iniciou lixando todas as peças com as pontas torneadas e fez o mesmo processo de tratamento realizado nas peças “macho” e “fêmea”. Em seguida, pegou uma lixadeira elétrica treme-treme e começou a lixar as peças com uma lixa 60, passando o equipamento nas faces das peças, repetidas vezes, seguindo sempre o sentido dos veios da madeira. Observou-se que durante o processo o auxiliar parou o equipamento algumas vezes para fazer a troca da lixa por uma nova. Após o lixamento, o funcionário se direcionou com as peças para a área molhada da marcenaria e repetiu o mesmo procedimento: pegou uma flanela molhada com água e passou sobre as superfícies das peças, em seguida, deixando-as a secar naturalmente sobre a bancada. Após a secagem das peças, retornou com o mesmo processo de lixamento das peças, utilizando uma lixa de 120, ao expor que o resultado deixaria as faces das peças ainda mais lisas (Figura 37).

Figura 37 - Lixamento e processo de acabamento das peças com utilização de água



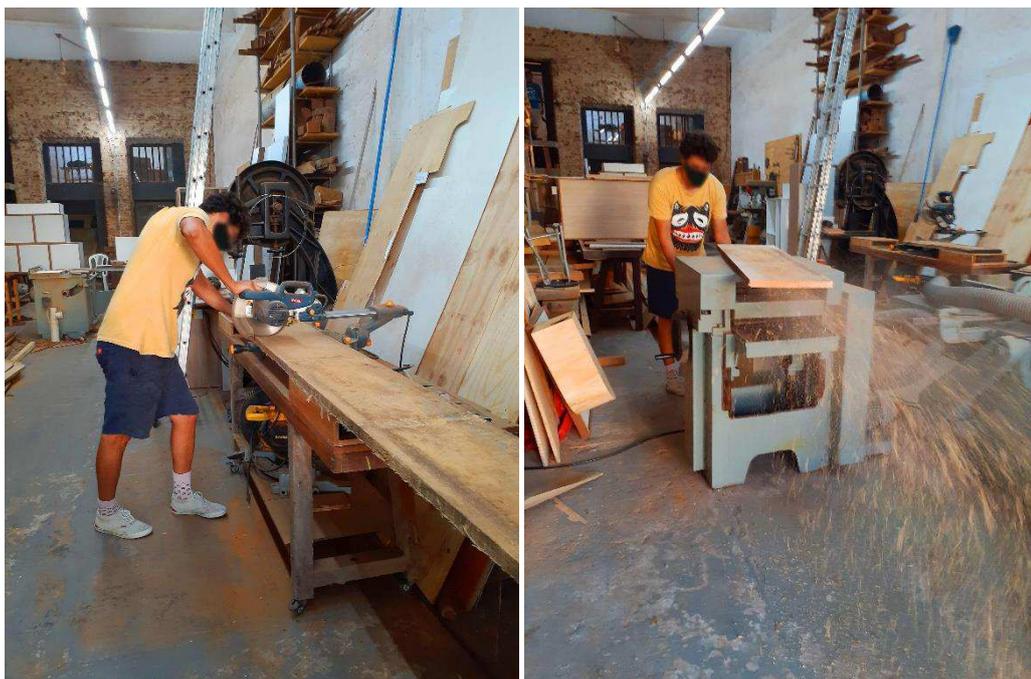
Fonte: elaborado pelo autor

Por conseguinte, o participante da pesquisa explicou que a próxima etapa seria executar as três vedações do banco, que eram os fechamentos do mobiliário, e que até então só havia desenvolvido as peças que estruturaram o objeto. Sendo assim, o profissional se encaminhou

até o pavimento térreo da marcenaria e foi até o depósito das madeiras, levando um lápis grafite e uma trena métrica. O profissional demonstrou que nas vedações utilizaria a madeira Paulownia, por considerar uma madeira mais leve, que possibilita um bom contraste com a Andiroba, utilizada nas peças que estruturavam o mobiliário. Foi perceptível que, durante a escolha da tábua Paulownia, o participante utilizou uma trena métrica, medindo a largura, o comprimento e a espessura das peças no estoque, e afirmou que procurava uma tábua que desse para fazer as três vedações do mobiliário e que não gerasse desperdício de material.

Após a seleção da madeira, o participante fez marcações, utilizando o lápis grafite e a fita métrica, em seguida, levando a tábua para a serra meia esquadria, onde executou um corte perpendicular na madeira, e explicou que iniciaria o tratamento da madeira. Dessa forma, o participante se direcionou para a desengrossadeira e, antes de ligar a máquina, fez alguns ajustes internos. Em seguida, iniciou o processo de tratamento da madeira, passando na máquina as duas maiores faces da tábua. Observou-se que o participante, após passar a madeira no desengrosso, sempre conferia com a trena a espessura da tábua e afirmou que precisava chegar na espessura de 1 cm, repetindo o processo algumas vezes, até chegar na dimensão desejada (Figura 38).

Figura 38 - Corte de tábua e tratamento da madeira na plaina desengrossadeira



Fonte: elaborado pelo autor

Dando sequência ao tratamento das vedações do mobiliário, após o participante tratar as faces da madeira, o profissional se direcionou até a desempenadeira, regulou a máquina e começou a tratar as faces menores (espessura da tábua), passando perpendicularmente sobre a desempenadeira, face por face. Foi observado que a atenção do profissional era constante no uso das máquinas e requeria do participante diferentes tipos de habilidades e técnicas na produção. Após o tratamento das faces, o participante levou a tábua para a serra meia esquadria, mediu a peça com a trena e fez algumas marcações com o lápis grafite na peça, além de executar dois cortes perpendiculares na tábua, resultando em três pedaços de madeira (Figura 39). Em seguida, pegou as três peças cortadas e levou para a serra de bancada portátil, sempre realizando a regulagem das máquinas antes de utilizá-las; e começou a realizar novos corte nas peças, de forma individual. Percebeu-se que todo o processo de tratamento das peças foi realizado sempre partindo de dimensões maiores para menores, trabalhando as peças por intermédio de diferentes máquinas, até chegar ao tamanho desejado.

Figura 39 - Tratamento da madeira e corte das vedações na serra meia esquadria



Fonte: elaborado pelo autor

Depois da finalização dos cortes das vedações, o participante pegou uma lixadeira elétrica treme-treme com lixa 60 e iniciou o lixamento das faces das peças, passando o equipamento repetidas vezes no sentido dos veios da madeira, face por face em cada uma das

peças. Por conseguinte, iniciou o processo de montagem do mobiliário, pegou uma cola específica para madeira e, com um pincel, passou a cola entre os encaixes “macho” e fêmea”, unindo as peças. Durante o processo de encaixe das peças do mobiliário, o participante percebeu que precisava aumentar algumas espigas dos encaixes “macho” e fez os ajustes, utilizando a serra de bancada portátil. Após a união das peças e da construção das três faces fechadas do mobiliário, o participante pegou alguns grampos e encaixou nas laterais das peças montadas, além de explicar que as ferramentas serviriam para pressionar as laterais das peças e para manter o objeto imóvel, enquanto ocorria o processo de secagem das peças (Figura 40).

Figura 40 - Lixamento das vedações e montagem das peças do mobiliário



Fonte: elaborado pelo autor

O processo de fabricação do mobiliário continuou no dia seguinte, pois as peças produzidas precisavam passar pelo processo de secagem. Sendo assim, o participante da pesquisa passou algumas instruções para seu auxiliar marceneiro executar as próximas etapas do processo. Então, o funcionário se direcionou até as peças produzidas sobre a bancada e retirou todos os grampos fixados. Em seguida levou as peças até a serra meia esquadria e executou o corte de todas as sobras dos encaixes “macho” e “fêmea”. Na sequência, o funcionário pegou uma fita métrica e, com o lápis grafite, fez novas marcações nas peças, explicando que os pontos marcados serviriam para direcionar o furo na máquina furadeira

horizontal. Antes de realizar o furo na peça, o funcionário fez um teste em uma outra madeira e, logo após, testou o encaixe com a peça de encaixe torneado, demonstrando que, caso não ocorresse a união das peças, seria necessário mudar a espessura da broca.

Após a realização de todos os furos nas peças com a furadeira horizontal, o auxiliar iniciou o processo de montagem do mobiliário com a ajuda de outro funcionário. Foi observado que, durante a montagem das peças, um dos marceneiros utilizou um martelo de borracha para forçar alguns encaixes. Percebeu-se também que algumas peças com encaixes torneados precisavam ser retrabalhadas, logo, o auxiliar pegou uma lima e começou a tratar estes encaixes. Durante o processo de montagem das vedações com as peças que estruturam o mobiliário, o funcionário utilizou cola entre as partes para uni-las e, em seguida, encaixou grampos, imprensando as partes montadas (Figura 41).

Figura 41 - Perfuração das peças com furadeira horizontal e montagem do mobiliário



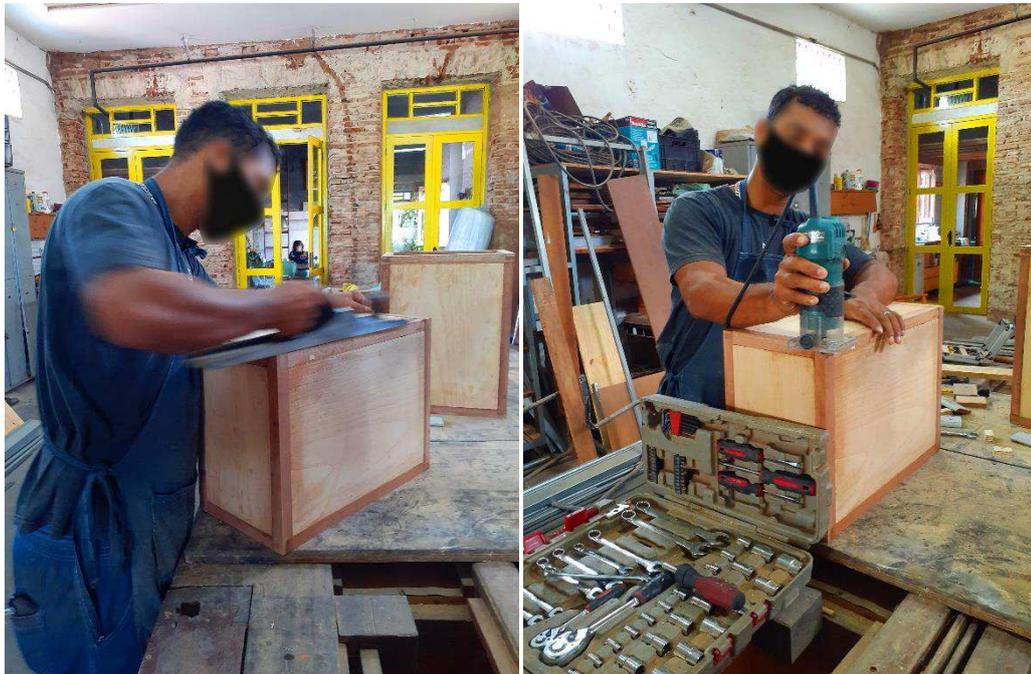
Fonte: elaborado pelo autor

Nesse sentido, ficou explícito que as peças com as partes torneadas que perfuram os encaixes “macho” e “fêmea” ficaram com pequenas sobras e que, sendo assim, o auxiliar levou o mobiliário até a lixadeira de bancada e retirou algumas sobras. Desse modo, explicou que existiam diferentes formas de retirá-las, retirando os demais excessos com um outro instrumento chamado serrote japonês. Observou-se que o marceneiro sempre alisava as faces

do mobiliário com as mãos, demonstrando que era uma forma de identificar o local onde a peça precisava ainda ser refinada.

Após identificar possíveis diferenças de alturas entre as peças montadas, o funcionário pegou uma plaina manual e passou nas variações, explicando sobre a importância do refinamento do mobiliário, para que a peça final tivesse um bom acabamento. Em seguida pegou uma tupia manual e, antes de utilizá-la, fez a troca das fresas, ligou o equipamento e passou sobre as quinas vivas do mobiliário, deixando-as levemente arredondadas. Além disso, explicou que o acabamento deixou a peça um pouco mais orgânica e confortável de tocar, além de evitar possíveis acidentes domésticos sem tratamento destas quinas (Figura 42). Foi observado que em algumas partes do mobiliário o auxiliar não conseguiu passar a tupia, substituindo o equipamento por uma lima e executando o arredondamento das quinas de forma manual.

Figura 42 - Refinamento do mobiliário com plaina e tupia manual



Fonte: elaborado pelo autor

Foi percebido que alguns encaixes ficaram com falhas durante o processo de fabricação do mobiliário. Sendo assim, o auxiliar pegou o pó da madeira, misturou com cola e passou sobre estes pequenos vazios, bem como, após ocorrer o processo de secagem, levou o mobiliário para a serra de bancada, lixando estas partes retrabalhadas. O funcionário afirmou que aplicaria

entre as pequenas frestas do mobiliário uma massa feita de forma artesanal na marcenaria chamada betume¹⁰ e que esta composição era feita também com o próprio pó da madeira misturado com uma cola específica. Dessa maneira, após o preparo da massa, o auxiliar passou em todos os espaçamentos das peças e deixou o mobiliário sobre a bancada, secando de forma natural.

Portanto, o processo de fabricação do mobiliário desenvolvido pelo participante continuou no dia seguinte. O auxiliar marceneiro se direcionou até o produto e, com a lixadeira elétrica treme-treme com lixa 60, iniciou a retirada dos excessos do betume, massa aplicada entre as frestas das peças. Durante o processo de retirada da massa, realizou a troca da lixa algumas vezes até a remoção total da massa. Em seguida pegou uma flanela molhada com água e passou por toda a superfície do mobiliário, deixando o produto a secar naturalmente. Repetiu o processo de lixamento, utilizando uma lixa de 120 e, por último, uma de 220. O processo de finalização da peça ocorreu com a aplicação de óleo natural, cujas pequenas quantidades do produto foram passadas em uma flanela, pelo funcionário que, em seguida, passou por toda a peça, deixando-a secar naturalmente.

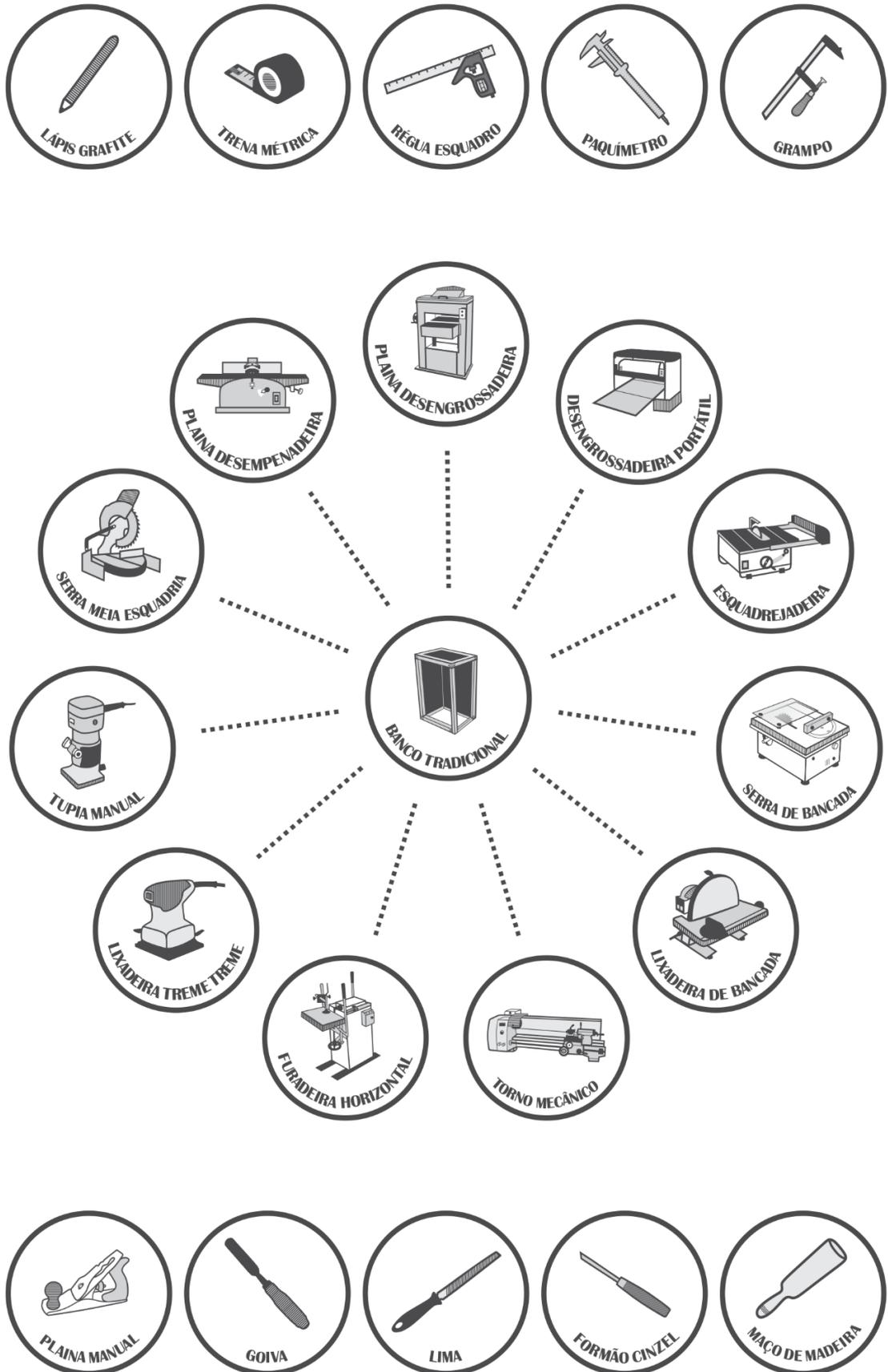
Figura 43 - Finalização com lixamento e aplicação de óleo natural no mobiliário



Fonte: elaborado pelo autor

¹⁰ Massa composta de cola branca e pó de madeira para vedação de peças.

Figura 44 - Tecnologias e instrumentos utilizados na fabricação do mobiliário (B)



Fonte: elaborado pelo autor

4.2.2 Análise do mobiliário tradicional

Levando em consideração as principais diretrizes para o desenvolvimento do mobiliário, apresentadas na metodologia da pesquisa deste trabalho, o participante (B) tradicional considerou as diretrizes pré-estabelecidas para a execução do experimento, atingindo como resultado do estudo de caso um mobiliário produzido por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria. A utilização de diferentes técnicas, junto às habilidades dos profissionais envolvidos na fabricação, trouxe como resultado um mobiliário que possui 24 cm de largura, 36 cm de comprimento e 48 cm de altura, apresentando em sua composição plástica a predominância de linhas retas combinadas com quinas levemente arredondadas.

Figura 45 - Imagens do mobiliário desenvolvido pelo profissional (B)



Fonte: oficina espacial

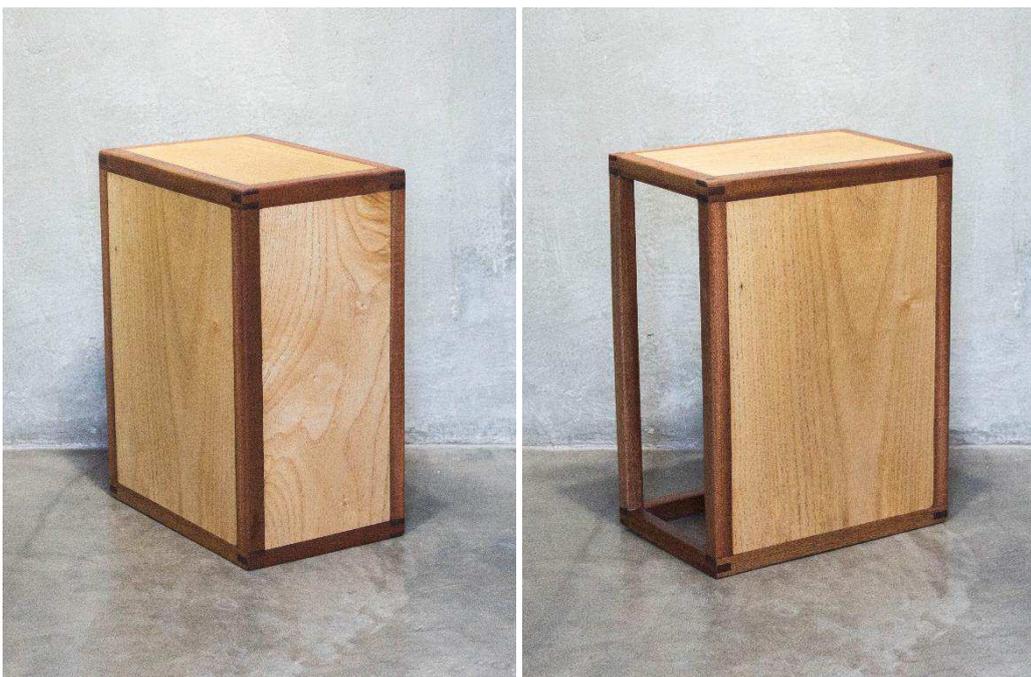
O mobiliário desenvolvido é composto por quinze peças produzidas em madeira maciça, sendo doze de estruturação em Andiroba e três de vedação em Paulownia, montado inteiramente sob encaixe, com a utilização de cola, sem o uso de pregos ou parafusos. A combinação de uma madeira mais densa (Andiroba) compondo as peças de estruturação do mobiliário, junto a uma madeira mais leve (Paulownia), que faz as vedações do produto, resultou em um banco estável e resistente, atendendo às funções de sentar-se, apoiar objetos

e subir, podendo ser utilizado em três alturas diferentes, de acordo com cada uso. A forma plástica do banco produzido junto ao dimensionamento possibilita, por meio da repetição do produto, utilizá-lo como módulo e como forma de realizar composições com diferentes tipos de combinações que podem se transformar em aparadores, estantes, divisórias e escadas.

Por ser um mobiliário produzido em uma marcenaria tradicional, foram realizados diferentes tipos de maquinários na fabricação do produto, como: esquadrejadeira, plaina desempenadeira, plaina desengrossadeira, serra meia esquadria, lixadeira de bancada, torno mecânico, furadeira horizontal, desempenadeira portátil e serra de bancada portátil. Além disso, houve a utilização de ferramentas e instrumentos utilizados pelos profissionais envolvidos durante o processo de produção do mobiliário.

A técnica construtiva utilizada para a estruturação do mobiliário foi o tipo “macho” e “fêmea”, solução de encaixe feito por uma espiga unida à uma peça com entrada, viabilizando a união das peças. Estes encaixes estão localizados na base do mobiliário, como também no assento. Para a união das quatro peças verticais que conectam a base e o assento do mobiliário, ocorreu o mesmo procedimento de encaixe, uma vez que as peças torneadas transpassam os encaixes “macho” e “fêmea” por intermédio de um furo, unindo as peças e estruturando o mobiliário. As vedações em madeira Paulownia foram unidas apenas com a utilização de cola.

Figura 46 - Banco 3T produzido por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria



Fonte: oficina espacial

Capítulo V DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo apresenta a discussão dos resultados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa, buscando debater as principais relações e diferenças observadas no desenvolvimento de mobiliários de acordo com o experimento envolvendo os participantes (A/B) deste estudo, sendo o primeiro com habilidades no desenvolvimento de mobiliário por intermédio das técnicas de fabricação digital, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC; e o segundo, às habilidades no desenvolvimento de mobiliários por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria. O aprofundamento da discussão entre as técnicas busca debater as principais variáveis observadas no estudo, levando em consideração os principais objetivos que permeiam esta pesquisa, bem como a problemática a qual este estudo investiga (**Como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?**)

5.1 Relações e diferenças no processo de design entre as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria

De acordo com o desenvolvimento dos mobiliários produzidos por intermédio das técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria, foram observados fatores que se relacionam principalmente às etapas Criar e Projetar dos produtos. Os profissionais envolvidos durante o experimento utilizaram de processos criativos para propor um mobiliário que pudesse atender à necessidade principal de sentar-se, como também de oferecer novas possibilidades de uso ao objeto. O banco desenvolvido por intermédio das técnicas de fabricação digital oferece, além da função principal de sentar-se, a possibilidade de apoiar objetos. E por meio de suas estruturas laterais, que podem ser rotacionadas e estruturadas com mais duas peças encaixadas no assento, permite a possibilidade de encosto ao mobiliário.

(58:14) É, e aí pelo outro lado, eu acho o que foi muito legal foi essa coisa de resolver que as laterais dos, do assento iam virar e se transformar num encosto para transformar em uma cadeira. Isso foi uma ideia que foi gostoso de elaborar e foi muito pro 3D, porque quando eu encaixava, por exemplo, há eu encaixei aqui a lateral, quando ela vai abrir ela vai bater em outra peça. Então só de adicionar o mecanismo, já fez uma baita diferença assim no projeto. E aí dessa vez eu utilizei um parafuso de cada lado, né? (PARTICIPANTE A).

Com relação ao mobiliário produzido por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria, o participante também utilizou processos criativos para acrescentar novos tipos de uso ao banco, atendendo a função principal de sentar-se, como também de apoiar objetos e subir, podendo ser utilizado em três alturas diferentes de acordo com cada uso. A forma plástica do mobiliário possibilita, por meio de sua repetição, utilizá-lo como módulo e realizar composições com diferentes tipos de combinações que podem se transformar em aparadores, estantes, divisórias e escadas.

(4:57) É... e também questões de conceito a mais que eu quis trazer pro projeto que foi a questão de, é ele ter outros usos além de um banco, né? Ele não ficar só preso a isso, né? Então, é ele servir como um apoio, ele servir como um banco, mas em três alturas, ele poder se transformar em estante, então é a flexibilidade e a versatilidade do, do objeto, né? Que ele não passa a ser só mais um banco, ele vai um pouco além (ENTREVISTADO B).

Outro fator de relação durante o desenvolvimento de mobiliários por intermédio das técnicas digitais e tradicionais de marcenaria é que, em ambas as técnicas, existe a possibilidade de encaixes das peças. Isso pode ser observado de acordo com o Apêndice A e B desta pesquisa, que apresenta diferentes tipos de técnicas construtivas, exemplificando por meio de ilustrações diferentes tipos de mobiliários produzidos com a técnica. Esse fator pode ser considerado positivo no desenvolvimento de mobiliários, pois pode dispensar o uso de colas, pregos, ou parafusos na montagem das peças. Segundo a fabricação digital, a tecnologia utilizada permite a fresagem das peças com um alto nível de precisão que pode oferecer a possibilidade de desenvolver mobiliários montados apenas com o uso de encaixes. “Os encaixes também podem sugerir uma composição nova para o mobiliário e compor um móvel complexo, criando novas possibilidades, como por exemplo, móveis inspirados nos quebra-cabeças japoneses, difíceis de identificar como as peças foram encaixadas” (PAZMINO; CÂNDIDO, 2016, p. 955).

A utilização de *softwares* no desenvolvimento de desenhos tridimensionais durante a fase de projeto foi observada em ambos os casos com os participantes da pesquisa. Os dois profissionais envolvidos durante o estudo utilizaram o mesmo *software*, *SketchUP*, para a elaboração dos modelos tridimensionais dos mobiliários desenvolvidos. Observa-se que a

modelagem do mobiliário no programa contribui para evitar erros durante a fase de fabricação do produto, podendo ser identificadas questões, como estética do objeto, ergonomia, proporção volumétrica, métodos construtivos de encaixes, entre outros. “O modelo tridimensional permite a visualização do objeto como um todo facilitando a compatibilização dos elementos virtualmente antecipando possíveis falhas ainda no processo de criação” (MIOTTO; PUPO, 2014, p. 467).

(11:56) Eu acho que é o software hoje faz parte do processo, né? Eu acho que você não... demandaria muito mais tempo porque muitas das coisas que já na, na maquete eu já percebi, já corrigi e foi aprimorando. É... eu só conseguiria ver depois que prototipasse, né? Então eu teria que fazer várias vezes até chegar na versão final. E com a maquete já não, né? Eu posso corrigir uma série de erros que já são constatados antes. Questão de proporção, de empilhamento, a própria execução, né? Das técnicas... das proporções. Eu acho que tudo assim (ENTREVISTADO B).

Outra relação observada durante o desenvolvimento dos mobiliários entre as técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria foi a execução de protótipos antes da fabricação dos mobiliários. No caso da participante que utilizou as técnicas de fabricação digital, o protótipo do objeto foi executado por uma máquina *router* CNC a *laser*, em escala reduzida 1:5, produzido em folha de MDF com espessura de 3 mm. O desenvolvimento do protótipo serve para identificar se os encaixes estão funcionando de forma correta, como também para identificar possíveis erros projetuais, no intuito de serem corrigidos antes da fabricação do produto. “O processo de prototipagem rápida por corte a *laser* requer a preparação de desenhos bidimensionais no computador para posterior construção de modelos físicos tridimensionais” (FLORIO; TAGLIARI, 2011, p. 126).

(40:37) É, primeiro a gente cortou um protótipo, para testar em uma escala menor. É, para não sair gastando um monte de material e horas, então é muito melhor fazer um protótipo. E a gente fez em chapa de 3 mm que dava para sair certinho na escala. E aí foi cortando com o laser, que é também um tipo de router, né? Que também trabalha nesse eixo X, Y Z, né? Só que o Z vem na força do laser, não é uma matéria que vai cortar a chapa... (ENTREVISTADO A).

Já o participante (B), que desenvolveu um mobiliário por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria, produziu um protótipo de baixa fidelidade em escala real, fabricado

em compensado, para verificar aspectos de proporção do objeto, como também para evitar possíveis erros na fabricação do produto.

(17:59) Então, eu primeiro eu fiz um mockup, né? Pra tentar entender as proporções, então eu acho que isso foi bem importante pra evitar os erros posteriores assim. Então foi interessante pra entender as proporções, né? Eu pensava em fazer até as espigas, as estruturas, depois eu vi tanto o risco estrutural, quanto a questão estética, de ficar um pouquinho mais robusto. Eu acho que é a parte do mockup eu percebi que daria para afinar um pouco (ENTREVISTADO B).

Apesar das relações observadas durante o desenvolvimento de mobiliários no que tange ao experimento desenvolvido com os participantes (A/B) desta pesquisa, observam-se também fatores de diferenças que acabam influenciando no processo de design dos mobiliários. De acordo com as técnicas de fabricação digital, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC, o desenvolvimento da peça é marcado por um pensamento de criação considerado mais racional. (8:10) *“... eu acho que isso meio que resume o processo da fabricação digital para mim, que é você partir de desenhos bidimensionais que vão se transformar no tridimensional ...”* (ENTREVISTADO A). Essa racionalização no desenvolvimento de mobiliários ocorre diante da forma como o profissional inicia a elaboração do projeto, partindo de desenhos bidimensionais produzidos diretamente em *softwares* de projeto assistido por computador. (3:03) *“... eu já comecei direto a desenhar pensando nas faces, pensando em peças 2D, que se transformariam em um 3D interessante”* (ENTREVISTADO A).

Esta forma de criar e de desenvolver projetos partindo de desenhos bidimensionais tem relação direta com o *modus operandi* da máquina utilizada para a fabricação do mobiliário, a qual executa a fresagem das peças por intermédio de três eixos (X, Y e Z), limitando o projetista à criação de formas mais livres, como ocorre nas técnicas tradicionais de marcenaria.

(32:34) Acaba ficando, muito, muito, muito racional, e acaba ficando peças que se você vê os tipos de projeto ... por exemplo, você entra na Opendesk lá para ver os projetos feitos no mundo inteiro, sempre você vai ver coisas interessantes, soluções diferentes e tal, mas eles não têm uma cara super diferente. Como é uma coisa computadorizada e muito mais racional, né? Ele acaba ficando mais “produtificado” menos que humano (ENTREVISTADO A).

Essa racionalização no processo de design, que influencia diretamente na forma do objeto, pode ser observada no Apêndice A desta pesquisa, na qual apresenta diferentes tipos de técnicas construtivas de marcenaria digital, levando em consideração a tecnologia delimitada, exemplificados por meio de ilustrações diferentes tipos de mobiliários produzidos de acordo com a técnica.

Já no desenvolvimento de mobiliários produzido por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria, no qual o profissional não precisa, necessariamente, desenvolver um produto partindo de peças bidimensionais, o processo de design é marcado por uma criação mais livre, em que as peças podem ser pensadas diretamente de forma tridimensional, dando mais liberdade ao profissional de criar mobiliários com diferentes tipos de formas. Isso pode ser confirmado pela participante (A) desta pesquisa, quando ela aborda sobre as principais desvantagens com relação à fabricação digital. (52:50) *“... a gente fica muito preso nisso e não consegue, por exemplo, ah, vou criar uma coisa que tenha uma volta aqui... Né? A gente consegue criar coisas muito mais orgânicas e muito mais criativas, pode escupir, por exemplo, ou pode usar outros tipos de maquinário”* (ENTREVISTADO A). Tal fato também pode ser observado no Apêndice B desta pesquisa, o qual apresenta diferentes tipos de técnicas construtivas de marcenaria tradicional, exemplificando, por meio de ilustrações, diferentes tipos de mobiliários produzidos de acordo com a técnica.

Essa liberdade no processo de design observada no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria tem relação direta com os diferentes tipos de maquinários presentes em uma marcenaria tradicional, junto às habilidades dos marceneiros envolvidos durante o processo de fabricação de um produto, o que pode ser percebido no estudo de caso com o participante B desta pesquisa. Os variados tipos de técnicas manuais, junto à utilização de diversos tipos de instrumentos, podem possibilitar a criação de diferentes formas ao produto, resultando em peças com um aspecto visual mais humano. Tais técnicas manuais diferenciam-se das técnicas de fabricação digital, em que o mobiliário é produzido apenas por uma máquina, praticamente sem contato humano durante o processo de fabricação do produto, apenas na fase de acabamento da peça, dependendo do tipo de material utilizado na fabricação do produto. (41:33) *“... depois veio a parte mais artesanal que é o acabamento, né? Para lixar e se quiser dar o acabamento, por exemplo, de verniz, ou alguma coisa assim...”* (ENTREVISTADO A).

Outro fator observado que se diferencia das técnicas de fabricação digital e das técnicas tradicionais de marcenaria é o material utilizado. Embora a tecnologia CNC utilizada permita trabalhar com diferentes tipos de materiais, os mais utilizados para a fabricação de mobiliários são as chapas de madeira modificadas, comercialmente vendidas como o compensado, aglomerado, MDF, MDP, OSB, entre outros. Segundo Dalmolin (2016) as chapas de compensado e MDF são os materiais mais usados para a fabricação digital, pois podem ser mais bem aproveitados, levando em consideração a técnica aplicada. (23:58) *“... na fabricação digital a gente faz muito de chapas, né? Então a gente não tem uma infinidade de materiais tão grande no caso da CNC, de ser madeira, a gente não tem muita possibilidade tão grande, a gente só vai variar conforme o tipo de chapa, né?”* (PARTICIPANTE A).

Apesar de a *router* CNC executar a fresagem de diferentes tipos de materiais, como a madeira maciça, o tempo para execução de determinados materiais considerados mais densos se torna um fator limitante para o projetista, pois a tecnologia exige mais tempo para executar a fresagem destes materiais, aumentando o tempo de fabricação, o consumo de energia, e consequentemente o valor do produto. A tendência é que, com o avanço das tecnologias, as máquinas possam operar de forma cada vez mais rápida, com baixo consumo de energia, e estejam ainda mais acessíveis às pessoas.

Em comparação com as técnicas tradicionais de marcenaria, o material comumente utilizado para a produção de mobiliário é a madeira maciça, da qual existe uma variedade de espécies disponíveis no mercado, que podem ser compradas em diferentes tipos de formas e espessuras, possibilitando ao projetista trabalhar com uma maior liberdade no processo criativo, incluindo formas mais orgânicas.

(54:25) *É, acaba não tendo tanto formas orgânicas, então as formas ficam um pouco limitadas e acaba não tendo esse aspecto humano mesmo, né? Que tem a marcenaria tradicional. É, de você poder escupir a peça, sentir ali, poder adaptar por exemplo, evoluir, né? Manualmente, há posso desgastar mais aqui, há posso... Não tem esse processo tão orgânico e tão natural então de evolução mais experimental, assim que tem na marcenaria tradicional* (PARTICIPANTE A).

O tratamento da madeira no processo de fabricação de mobiliários produzidos por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria é indispensável, o que se diferencia das técnicas de fabricação digital, em que as chapas de madeira modificadas já são vendidas

prontas para serem utilizadas. (4:22) *Eu tive que fazer todo o processamento da madeira desde o início, né? Para fazer o banquinho, então eu peguei as madeiras brutas, né? Passei pelo desempenho pra retificar uma face, depois no desengrosso...* (ENTREVISTADO B).

Além disso, a criação e o desenvolvimento de mobiliários no processo digital requerem do projetista, além do domínio da técnica, ter conhecimento em *softwares* voltados para projetos, como o *Autocad* e *SketchUp*. “Destaca-se aqui uma “técnica”, um saber fazer, que embora requeira certos cuidados e uma formação específica, é algo acessível a qualquer que queira adentrar-se neste campo” (ORCIVOLI, 2012, p. 653). Esse conhecimento necessário da técnica, bem como dos programas utilizados durante o desenvolvimento do projeto, é necessário para que a máquina possa executar a fabricação do objeto, que ocorre com um alto nível de precisão e fidelidade do projeto, levando em consideração os desenhos bidimensionais desenvolvidos pelo projetista. “Neste processo, não apenas o projeto é desenvolvido digitalmente, mas também a sua produção ocorre por meio da fabricação digital, possibilitando ao designer controlar todo o processo, desde a criação até a produção” (ABRÃO; NUNES, 2019, p. 124).

A possibilidade de controle com relação ao processo de desenvolvimento de mobiliários fabricados, por meio de técnicas digitais, pode contribuir para a elaboração de projetos mais sustentáveis. Isso ocorre porque o projetista precisa desenvolver um plano de corte durante a fase final do projeto, podendo otimizar de forma estratégica os desenhos bidimensionais no programa, ao contribuir para uma fabricação que possa reduzir o tempo de produção, o consumo de energia, bem como o desperdício de materiais. “Hoje no desenvolvimento de um projeto o designer pensa no reaproveitamento de materiais, pesquisa de processos produtivos com baixo impacto para o meio ambiente, e busca fomentar a consciência para a sustentabilidade” (PAZMINO; CÂNDIDO, 2016, p. 954).

(8:32) *Mas o encaixe dentro da própria chapa também é uma outra coisa que a gente precisa considerar muito, o encaixe de cada parte dentro dessa chapa, para que essa chapa seja bem aproveitada, então eu acho que isso são coisas do processo que precisa considerar e até quando você vai desenhar as margens que você tem que deixar...* (ENTREVISTADO A).

Observa-se que na fabricação digital o projetista tem um maior controle no processo de desenvolvimento de um mobiliário, levando em consideração desde a elaboração da criação e

do desenvolvimento do projeto até a fabricação do produto. “A relação entre design e produção foi reconfigurada, possibilitando ao designer o controle de todo o processo, desde a criação até a fabricação dos objetos” (ABRÃO; NUNES, 2019, p. 123). A referida afirmação diferencia-se das técnicas tradicionais de marcenaria, tendo em vista que existe uma maior dificuldade com relação a esse controle de todo o processo. Isso acontece porque muitas vezes não é o projetista que tem as habilidades necessárias para a fabricação do mobiliário, necessitando envolver outros profissionais que possam fabricar o mobiliário desenvolvido pelo projetista.

No estudo de caso com o participante B desta pesquisa, o profissional selecionado tem as habilidades não apenas de projetar o mobiliário, mas também de executar a fabricação do objeto. Apesar disso, durante o experimento com o participante houve a interação do mobiliário com mais dois marceneiros durante o processo de fabricação, podendo resultar em uma perda no controle de todo o processo. Cada marceneiro possui inúmeras habilidades e técnicas que podem ser aplicadas em diferentes tipos de problemas que surgem durante a fabricação de um produto, que podem acabar interferindo no design da peça. Apesar de existir essa possibilidade, durante o experimento com o participante (B) não houve influência – dos marceneiros envolvidos no processo – que pudesse alterar alguma questão estética do projeto.

Outra diferença observada entre as técnicas utilizadas no desenvolvimento de mobiliários é com relação à fidelidade do projeto na fabricação do mobiliário. Como nas técnicas digitais a fabricação é inteiramente executada pela máquina *router* CNC, a tecnologia vai executar a fresagem das peças de acordo com o que foi projetado pelo profissional, com um alto nível de fidelidade projetual. Já nas técnicas tradicionais de marcenaria, essa fidelidade do projeto na fabricação do mobiliário pode não ocorrer. Isso porque durante o processo de fabricação do mobiliário, que tem a influência das habilidades manuais de marceneiros durante o processo, algumas decisões do projeto podem ser mudadas durante a fabricação do produto, não garantindo uma fidelidade do projeto comparado às técnicas de fabricação digital. (20:03) *“É... eu pensei, né? Em utilizar o encaixe também macho e fêmea nas vedações, é verdade é. E aí depois eu acabei confiando na cola, né? Cola e prensa no caso. A gente colou, né? E deixou de um dia pro outro prensado”* (ENTREVISTADO B).

Essa ausência de uma maior fidelidade do projeto na fabricação de produtos desenvolvidos por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria não necessariamente é

considerada como um fator negativo, já que o profissional envolvido na fabricação do mobiliário pode acrescentar elementos que podem contribuir com aspectos positivos em relação à peça, como também identificar problemas projetuais e adaptar diretamente na fabricação do objeto.

(30:27) Por outro lado, eu acho que tem um aspecto não tão interessante da fabricação digital que é justamente isso de você poder adaptar depois. Como é uma chapa cortada super matematicamente, super de uma forma pensada e racional, é por exemplo: há se eu conseguisse fazer uma forma um pouco mais abaulada aqui, para ficar um pouco mais confortável, e você adaptar, ele não tem tanta abertura para adaptação assim... (ENTREVISTADO A).

No desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio da fabricação digital, o *modus operandi* da máquina possibilita uma fabricação com um alto nível de precisão das peças projetadas pelo profissional, permitindo a replicação do mobiliário em qualquer lugar do mundo que possua a tecnologia. (50:15) ... *a principal vantagem que eu acho é a facilidade de replicar, né? Esse, esse projeto. Que é, por exemplo, eu fazer o projeto aqui em São Paulo e uma pessoa da China poder produzir lá simplesmente jogando o software em uma máquina que vai cortar. (ENTREVISTADO A).*

Diferenciando-se da fabricação digital, no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio das técnicas tradicionais de marcenaria, cada marceneiro possui suas habilidades e técnicas que são executadas de forma manual, com características artesanais de produção, tornando cada mobiliário exclusivo. Por mais que o marceneiro execute as mesmas etapas durante o processo de fabricação de um produto, ocorrerão variações que acabarão influenciando em detalhes da peça, por conta desse contato humano direto com o produto.

Observa-se também que o tempo é um fator que se diferencia entre as técnicas de fabricação digital e as técnicas tradicionais de marcenaria no desenvolvimento de mobiliários. Apesar de os resultados obtidos durante o estudo de casos com os participantes (A/B) desta pesquisa terem gerado dois mobiliários diferentes, é perceptível que o processo de fabricação digital, de acordo com a tecnologia utilizada, é mais rápido do que a produção com as técnicas tradicionais de marcenaria. Na fabricação digital as chapas de madeira modificadas já são vendidas prontas para serem utilizadas, enquanto na marcenaria tradicional a madeira maciça ainda precisa ser trabalhada para iniciar a fabricação do mobiliário. A quantidade de processos

junto à utilização de diferentes técnicas manuais durante o processo de fabricação do mobiliário tradicional também contribui para um maior tempo, o que acaba interferindo no valor de produção de uma peça. Onde pôde ser observado e comparado nos resultados da pesquisa, nos quais foi feito o acompanhamento por meio da observação participante do pesquisador na fabricação dos produtos, descrevendo o processo de produção dos mobiliários desenvolvidos.

Sendo assim, de acordo com a discussão dos resultados abordados neste capítulo, observam-se relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, levando em consideração o estudo de casos envolvendo os participantes (A/B) desta pesquisa, e o modo como alguns fatores observados durante o experimento influenciam no design de mobiliário.

Capítulo VI CONCLUSÃO

Partindo do pressuposto de que a utilização da técnica, seja por meio da fabricação digital ou marcenaria tradicional, influencia no design de mobiliário, esta pesquisa apresentou uma investigação sobre relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários, considerando as duas técnicas expostas. Sendo assim, para alcançar o objetivo principal da pesquisa, bem como para responder à sua questão, foi percorrida uma trajetória de seis capítulos. Neste último, os objetivos são revisitados de modo a respondê-los de forma clara, apontando ainda as limitações e perspectivas de trabalhos futuros.

O primeiro objetivo alcançado, presente no Capítulo II desta pesquisa, foi contextualizar a fabricação digital e a marcenaria tradicional, a fim de permear, por meio de referências científicas, os dois principais temas que envolvem este estudo, buscando o conhecimento de assuntos intrínsecos relacionados às duas técnicas estudadas. Tal revisão teórica serviu de embasamento para o desenvolvimento das etapas seguintes da pesquisa.

O segundo objetivo alcançado, presente nos Apêndices A e B deste trabalho, foi catalogar métodos construtivos de mobiliários produzidos por intermédio das técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria. O mapeamento buscou, por meio de diferentes tipos de fontes, a investigação de variados tipos de encaixes e suas aplicações em mobiliários, contribuindo para identificar que em ambas as técnicas existem a possibilidade de encaixes. A referida constatação pode ser considerada, assim, um fator positivo no desenvolvimento de mobiliários, pois pode dispensar o uso de colas, pregos, ou parafusos na montagem das peças.

O terceiro objetivo alcançado, presente no Capítulo IV deste estudo, foi descrever o processo de fabricação de dois mobiliários projetados pelos profissionais (A/B), sendo o primeiro utilizando as técnicas de fabricação digital, e o segundo, as técnicas tradicionais de marcenaria. O experimento contribuiu para identificar variantes de relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários, que apoiaram e embasaram a discussão desta pesquisa.

O quarto objetivo alcançado foi a análise dos mobiliários desenvolvidos pelos participantes, identificando aspectos quanto à forma, ao uso, aos materiais utilizados e aos sistemas construtivos adotados nos produtos. A análise está presente ainda no Capítulo IV desta investigação e buscou identificar fatores observados por meio de objetos físicos,

contribuindo para o aprofundamento da discussão dos resultados com relação ao objetivo geral do estudo, bem como à questão que norteia esta pesquisa.

Por fim, o Capítulo V alcançado apresentou a discussão dos resultados encontrados, abordando as relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, e a forma como influenciam no processo de design de produtos de acordo com as técnicas utilizadas, colaborando para uma discussão de novas formas de criar, projetar e fabricar produtos. Os fatores que se destacaram foram: as tecnologias, o modo de concepção do objeto, os materiais e o controle do processo.

Sobre os fatores influentes, observou-se que as distintas tecnologias influenciam no modo de concepção do objeto. Na técnica digital, durante o processo de criação, o designer parte de desenhos bidimensionais, desenvolvidos diretamente em programas de desenho assistido por computador, levando em consideração o *modus operandi* da tecnologia *router* CNC, o que resulta em um processo de design mais racional. Enquanto na técnica tradicional, o profissional parte diretamente de desenhos tridimensionais, considerando os variados tipos de maquinários presentes na marcenaria, como também a utilização de instrumentos e aplicação de técnicas durante o processo de produção do mobiliário.

Os materiais utilizados em ambas as técnicas também se destacam como fatores influentes no desenvolvimento de mobiliários. Na digital, parte-se de chapas de madeira modificadas, contribuindo para a racionalização no processo de design. Divergentemente da digital, a técnica tradicional utiliza a madeira maciça como matéria-prima, a qual apresenta uma variedade de espécies com diferentes dimensões e espessuras para a fabricação de produtos.

Ademais, o controle do processo, de acordo com as técnicas estudadas, se destaca como fator influente no desenvolvimento de mobiliários. Na técnica digital ocorre o controle do processo de design do mobiliário projetado pelo profissional até a fabricação do objeto, garantindo a fidelidade do projeto, pois a materialização é feita inteiramente por uma máquina, sem contato humano durante o processo de produção. Isso pode não ocorrer na técnica tradicional de marcenaria, pois nem sempre o projetista tem as habilidades para a fabricação do mobiliário, envolvendo outros profissionais na fabricação do objeto o que, conseqüentemente, envolve a perda no controle do processo, bem como a não fidelidade do projeto.

É válido salientar, ainda, que os resultados alcançados e discutidos nesta pesquisa não são passíveis de generalização, pela própria opção metodológica seguida. Optou-se pelo estudo de dois casos específicos, respeitando as possibilidades de pesquisa em contexto pandêmico, gerado pela disseminação da COVID-19, com fechamento de fronteiras geográficas e adoção de isolamento social, dificultando a viabilização de novos experimentos com outros participantes, o que poderia ampliar os resultados do estudo com outros profissionais das áreas. Contudo, buscou-se seguir o rigor da pesquisa qualitativa, por meio da imersão e do aprofundamento da análise dos casos observados, utilizando a triangulação de métodos na investigação da pesquisa. Destaca-se também o esforço de aproximação dos dados coletados, principalmente com relação à técnica de fabricação digital, uma vez que existe uma carência de profissionais com habilidades específicas no desenvolvimento de mobiliários no Nordeste brasileiro. Logo, houve a necessidade da locomoção do pesquisador para a investigação do estudo de caso com o participante (A), mesmo em tempos pandêmicos.

Sendo assim, a principal contribuição desta pesquisa para o design foi promover uma discussão com relação ao desenvolvimento de mobiliários por intermédio das técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, que possibilitam aos designers diferentes formas de criar, projetar e fabricar, com características particulares de acordo com as técnicas estudadas. Acompanhar o desenvolvimento das novas tecnologias e o modo como elas podem contribuir para o design de produto é fundamental para os profissionais da área, como também valorizar as técnicas tradicionais, presentes em muitas marcenarias de bairro que desenvolvem produtos com um alto nível de detalhes, por meio de diferentes processos manuais. O resultado disso são peças com valores humanos e subjetivos, que as máquinas tecnológicas não são capazes de reproduzir – o fazer artesanal pelas mãos do homem.

Portanto, diante dos resultados alcançados por este trabalho e da não pretensão de realizar uma dissertação que seja uma resposta definitiva à interrogação que a norteia, considera-se a inclusão de indicações que possibilitam contribuir com o prosseguimento da reflexão e do debate em torno das relações e diferenças no desenvolvimento de mobiliários entre as técnicas digitais e tradicionais de marcenaria. Nesse sentido, algumas ampliações e complementações surgem como propostas de estudos futuros:

- a. Utilizar o *framework* aplicado nesta pesquisa como referência para investigar novos estudos de casos com profissionais que possuam as habilidades entre as técnicas de fabricação digital e marcenaria tradicional, a fim de confirmar os resultados obtidos;
- b. Identificar novos fatores influentes no desenvolvimento de mobiliários entre as técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria;
- c. Investigar o processo de design de mobiliários por meio da observação participante em todas as etapas no desenvolvimento do produto: criar, projetar e fabricar;
- d. Replicar o estudo com outras tecnologias de fabricação digital no desenvolvimento de mobiliários, em comparação às técnicas tradicionais de marcenaria;
- e. Aplicar estudos de casos com profissionais que dominam *softwares* paramétricos no desenvolvimento de mobiliários por intermédio das técnicas de fabricação digital, a fim de investigar o processo de design e as possíveis influências no design de mobiliário.

REFERÊNCIAS

ABIMOVEL - Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br/>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

ABRÃO, J. S.; NUNES, V. dos G. A. Design de Projetos Complexos: Implicações Ambientais no Uso das Manufaturas Subtrativas. **MIX Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 123-134, 2019.

ALCÂNTARA FILHO, J.; MENDES, L. Um experimento de fabricação digital: parametrização, prototipagem e fabricação de painel. **Revista Geometria Gráfica**, v. 1, n. 1, p. 81-98, 2017.

ANDERSON, C. **MAKERS: a nova revolução industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

AUTODESK. Site. Sessão do produto AutoCAD. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>>. Acesso em: 11 de fev. 2021.

BARBOSA, W.; ARAÚJO, A. L.; CELANI, G. **Modelagem paramétrica para o projeto e produção automatizados de uma peça de mobiliário: um exercício de aplicação**. In: *SIGraDi [Proceedings of the 16th Iberoamerican Congress of Digital Graphics]*. 2012, p. 561-565. Fortaleza. 2012. Disponível em: <http://itc.scix.net/paper/sigradi2012_54>

BARROS, A. M. de. **Fabricação digital: sistematização metodológica para o desenvolvimento de artefatos com ênfase em sustentabilidade ambiental**. 102f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

_____.; SILVEIRA, N. S. A Fábrica Mínima: Tecnologias Digitais para a Produção Local e Customizada de Artefatos Físicos. **Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 4, p. 1947-1958, 2014.

BAUCKE, O. J. S. **Sistemática Preventiva e Participativa para Avaliação Ergonômica de Quadros Lombálgicos: o Caso de uma Indústria Fabricante de Dormitórios e Cozinhas em MDF**. 139 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BAUDRILARD, J. **O sistema dos objetos**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2002.

BEZERRA, J. **Terceira Revolução Industrial**. 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/terceira-revolucao-industrial/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BIANCHI, C. B. L. **Móveis Brasileiros Contemporâneos**. São Paulo: Centro Cultural, 2007.

BICUDO, M. **Design Líquido, Comunicação Interespacial e Arquitetônica**. 304f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

CABRAL, D. C.; CESCO, S. Notas para uma história da exploração madeireira na Mata Atlântica do sul-sudeste. **Revista Ambiente & Sociedade**, v.9, n.1, p.33-48, 2008.

CANTI, T. **O Móvel no Brasil: Origens, Evolução e Características**. Rio de Janeiro: Cândido Guinle de Paula Machado, 1999.

CARDOSO, R. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Editora Blucher, 2008.

CHARLOTTE, P. F. **1000 Chairs**. Estados Unidos: Taschen, 2005.

COSTA, C. O.; PELEGRINI, A. V. O Design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: Um Mapeamento Preliminar. **Design e Tecnologia**, v. 7, n. 13, p. 57-66, 2017.

CUNHA, L. A. **O Ensino de Ofícios Artesanais e Manufatureiros no Brasil Escravocrata**. 2.ed. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

DALMOLIN, L. **Já ouviu falar de design aberto? Studio dLux: da garagem de casa para o mundo.** Draft, São Paulo, 28 jul. 2015. Disponível em: <www.projetodraft.com/ja-ouviu-falar-de-design-aberto-studio-dlux-da-garagem-de-casa-para-o-mundo/> . Acesso em: 06 dez. 2020.

DOSSOU, P. E. Using industry 4.0 concepts and theory of systems for improving company supply chain: the example of a joinery. **Procedia Manufacturing**, v.38, n.3, p.1750-1757, 2019.

EYCHENNE, F.; NEVES, H. **FAB LAB: a vanguarda da nova revolução industrial.** São Paulo: Fab Lab Brasil, 2013.

FABFOUNDATION. **WHAT IS A FAB LAB?** Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FLORIO, W. TAGLIARI, A. Fabricação digital de maquetes físicas: tangibilidade no processo de projeto em Arquitetura. **Exacta**, v. 9, n. 1, p. 125-136, 2011.

FLUSSER, V. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação.** São Paulo: Ubu Editora, 2017.

FORTY, A. **Objetos de Desejo: design e sociedade desde 1750.** São Paulo: Cosac Naif, 2007.

FRANCESCHI, R. B. **A Relação entre a Moradia, Profissional Autônomo e Mobiliário: diretrizes projetuais para estação de trabalho residencial ligada as atividades de projeto.** 114f. Dissertação (Mestrado Curso de Arquitetura, Artes e Comunicação) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2006.

FRANÇA, R. B.; DE MIRANDA, C. A. S. Design, inovação e empreendedorismo nos espaços makers. In: XIII Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Univille, Joinville. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2018.

GARCEZ, L. V. M. **Investigação sobre aproximações e singularidades nos métodos e processos de projeto em arquitetura e design: da teoria à prática dos escritórios**. 183 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós- Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

GARCEZ, L. V. M.; RIBEIRO, P.; PEREIRA, J. Da Teoria à Prática dos Escritórios: Aproximações e Singularidades Projetuais em Arquitetura e Design. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 93-107, 2017.

GAVA, A. S. **Móvel multifuncional: mobiliário em tempos de espaços reduzidos**. 101f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Bacharel em Design de Produto). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

GERSHENFELD, N. **FAB: the coming Revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication**. New York: Basic Books, 2007.

_____. How to Make Almost Anything: the digital fabrication revolution. **Foreign Affairs**, Nova Iorque, v. 91, n. 6, p. 43-57, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. R.; SARAIVA JUNIOR, S. de L.; CARVALHO, D. R. Da Prototipagem ao DIY: Criação de mobiliário de baixo custo a partir de modelagem e fabricação digitais. In: XXI Congreso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital – SIGraDi 2017, Concepción, Chile. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2017.

HESKETT, J. **Desenho Industrial**. 2.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

KOLAVERIC, B. **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. Oxford: Taylor & Francis. 2005.

KOLAREVIC, B. Designing and manufacturing architecture in the digital age. **Architectural information management**, p.117-123, 2001.

_____.; MALE-ALEMANY, M. Digital Fabrication: from digital to material. In: **Connecting: The Crossroads of Digital Discourse**. Proceedings of the 2003 Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Indianapolis, p. 54-55, 2003.

KLOSOWSKI, P.; LUBOWIECKA, I.; PESTKA, A.; SZEPIETOWSKA, K. Historical carpentry corner log joints – Numerical analysis within stochastic framework. **Engineering Structures**, v.176, n.1, p.64-73, 2018.

LIMA, T. **Senta que lá vem história**. 2011. Disponível em: <<https://tavernafilosofica.wordpress.com/2011/06/18/senta-que-la-vem-historia/>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

LOPES, S. P.; MARTINS, J. **FAB LABS: Estímulo à Inovação, usando a Fabricação Digital**. **GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologia**. 2016

MAGRI, P. H. G. **A digitalização do design de mobiliário no Brasil: panorama e tendências**. 276 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MARAVILHAS, S.; MARTINS, J.. FAB LABS: estímulo à inovação, usando a fabricação digital. **Revista Gestão Inovação e Tecnologias**, v. 6, n. 4, p.3499-3514, 2016.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas. 1996.

MENDOZA, Z. M. S. H.; EVANGELISTA, W. V.; ARAÚJO, S. O.; SOUZA, C. C.; RIBEIRO, F. D. L.; SILVA, J. C. Análise dos resíduos madeireiros gerados nas marcenarias do município de viçosa - Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.34, n.4, p.755-760, 2010.

MINEIRO, É.; MAGALHÃES, C. Da Fabricação Digital para o Design: propriedades emergentes e implicações. In: 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design 2018. p. 4801-4813.

Anais... São Paulo: Blucher, 2019.

MIOTTO, J.; PUPO, R. T.. Fabricação Digital na Arquitetura Efêmera: Aplicação em Feiras Comerciais. In: Congresso Internacional da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital. 2013.

MIYSAKA, E. L.; FABRICIO, M. M. Digital Fabrication in Brazil: Academic Production in the last decade. In: International Conference CAAD Futures, 16th, 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://papers.cumincad.org/data/works/att/cf2015_421.content.pdf>.

MURATOVSKY, G. **Research for Designers: a guide to methods and practice**. New York: Sage, 2016.

NAKAMURA, A. C. de M. **Estudo das características híbridas no móvel brasileiro produzido entre 2001 e 2015**. 118 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

NOËL, M. Marcenaria na história da tecnologia. **Endeavour**, v.12, n.3, p.113-118, 1988.

OLIVEIRA, A. A. A. de; SAKURAI, T. **Fabricação digital e DIY: Pesquisa de soluções para a criação de um mobiliário nômade**. In: XXI Congreso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital – SIGraDi 2017, p. 48-55. Concepción, Chile. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2017.

ORCIUOLI, A. **Marcenaria Digital: design e fabricação sustentável**. In: SIGRADI 2012 | FORMA (IN) FORMAÇÃO, 1., 2012, p. 653 - 656. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sigradi, 2012.

_____. O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design. **Revista AU – Arquitetura e Urbanismo (Digital)**. Jun. 2009.

PAZMINO, A. V.; CÂNDIDO, K. M. Projeto de mobiliário livre dentro da licença creative common com processo produtivo por meio de encaixes. **Blucher Design Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 954-960, 2016.

PEREIRA, T. C. P. **A Indústria Moveleira no Brasil e os Fatores Determinantes das Exportações**. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PESSOA, F. **Álvaro de Campos: livro de versos**. Lisboa: Estampa, 1993. Disponível em: <<http://arquivopessoa.net/textos/827>>. Acesso em: 07 out. 2021.

PROENÇA, G. **História da arte**. 16.ed. São Paulo: Ática, 2004.

PONTUAL, J.; CAVALCANTI, V. Apartamento Brasileiro e Mobília de 1950: A Busca do Ideal Moderno. **Estudos em Design**, v.22, n.1, p. 26-35, 2014.

ROCHE, D. **História das coisas banais: nascimento do consumo nas sociedades do Séc. XVII ao XIX**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

RYBERG, M. C.; STORCHI, M.; PUPO, R.; MEDEIROS, I. A fabricação digital como ferramenta de processo de projeto: conectando design e arquitetura. In: XIX Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital – SIGRADI. São Paulo, 2015. **Anais...** p. 153-160, 2015.

SÁ, G. B. de. **Perfil e Percepção Socioambiental do Setor Madeireiro no Município de Cajazeiras, Estado da Paraíba**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2018.

SANTOS, A. dos. **Seleção do Método de Pesquisa: guia para pós-graduandos em design e áreas afins**. 22. ed. Curitiba: Insight, 2018.

SANTOS, M. C. L. **Móvel Moderno no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Olhares, 2015.

SILVA, D. B. da; SILVA, R. M. da; GOMES, M. de L. B. **O Reflexo da Terceira Revolução Industrial na Sociedade**. 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr82_0267.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2020.

SILVA, R. C. B. da. **Arquitetura e design**: os conteúdos que acercam seus programas de ensino. 193 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2009.

SOARES, M. A. T.; NASCIMENTO, M. B. Moradia e mobiliário popular: problema antigo solução (im)possível? **Revista da Vinci**, v.5, n.1, p.69-96, 2008.

STUDIO DLUX. Site. Disponível em: <<https://studiodlux.com.br/>>. Acesso em: 05 de nov. 2020.

The Economist. **Special report**: manufacturing and innovation. Manufacturing and innovation. 2012. Disponível em: <<http://web.mit.edu/pie/news/Economist.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2020.

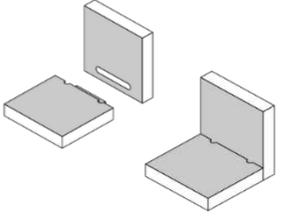
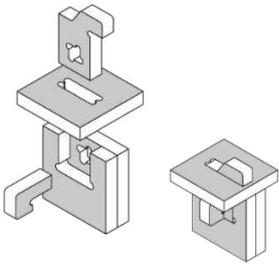
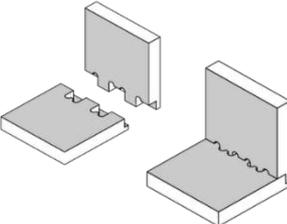
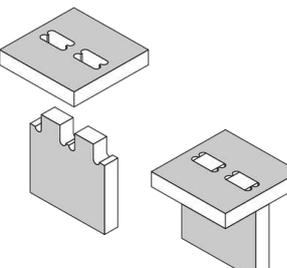
TEIXEIRA, M. A. F. **Mobiliário Residencial Brasileiro**: criadores e criações. Uberlândia: Zardo, 1996.

TORRES, T. Z.; AMARAL, S. F. do. Aprendizagem Colaborativa e Web 2.0: proposta de modelo de organização de conteúdos interativos. **Etd - Educação Temática Digital**. Campinas, p. 49-72. abr. 2011.

ZANI, A. C. **Arquitetura em Madeira**. Londrina: Eduel, 2013. 395 p.

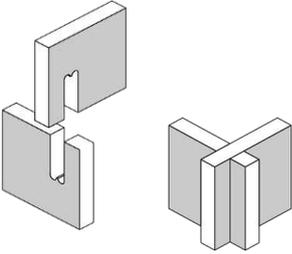
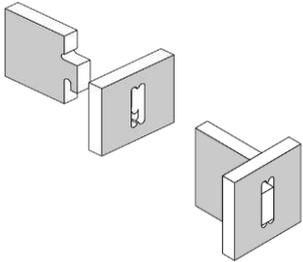
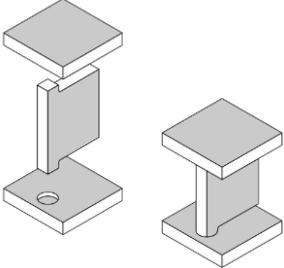
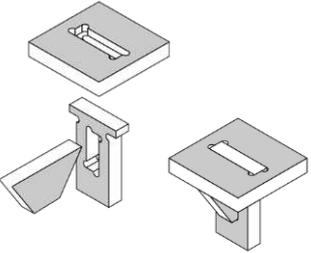
APÊNDICE A – TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE MARCENARIA DIGITAL

Quadro 1 - Técnicas construtivas de marcenaria digital

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p><i>Hidden mortise and tenon</i></p> <p>Meia madeira oculta:</p> <p>Serve para encaixe de ângulos de 90°. Consiste em um desbastamento na forma do encaixe da outra peça de forma que não transpasse.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remast</p>	 <p>https://br.pinterest.com/pin/705517097871754612/?nic_v2=1a5TYAMSE</p>
<p><i>E-clip locking joint</i></p> <p>Encaixe E-clip:</p> <p>São encaixadas peças, uma perpendicular e uma paralela, que são unidas com ajuda de uma cunha, formando um encaixe firme em diferentes eixos. Foram encontradas diferentes configurações.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://i.pinimg.com/564x/84/91/53/849153e471fc09835abac759b95484f1.jpg</p>
<p><i>Blind finger tenon joint</i></p> <p>Encaixe de dedo oculto:</p> <p>Encaixe antiderrapante, e completamente oculto na parte exterior.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/zero/wiki-booth#get-it-made</p>
<p><i>Through finger tenon joint</i></p> <p>Encaixe de dedo passante:</p> <p>Semelhante ao encaixe caixa e espiga, entretanto com mais encaixes de reforço. Pode ser modificado com mudança em altura do encaixe.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/tetrad/layout-table#get-it-made</p>

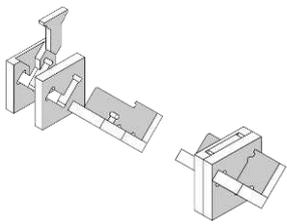
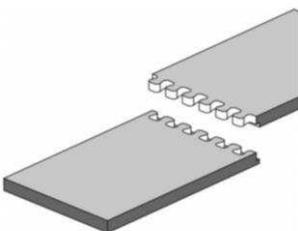
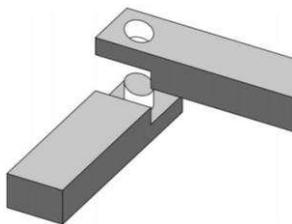
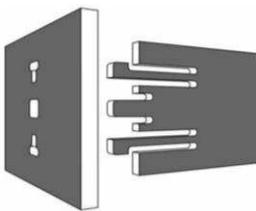
Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 2 - Técnicas construtivas de marcenaria digital

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p>Lap joint</p> <p>Meia-madeira:</p> <p>Consiste em cortes na peça estrutural, da mesma espessura do material, que permitem o encaixe da peça. O comprimento do corte é proporção da peça, dando um acabamento uniforme.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://d2mgbjyendvdw0.cloudfront.net/19173/01987/86e982/opendesk_valovi-chair_configurator_ply_side.lead.jpg</p>
<p>Hook joint</p> <p>Trava de gancho:</p> <p>A trava é semelhante a espiga, porém possui uma forma de “gancho” que além de encaixar prende uma peça a outra.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://i.pinimg.com/564x/47/0b/4a/470b4ab68f348de6484f204324190539.jpg</p>
<p>Hinge joint</p> <p>Encaixe de dobradiça:</p> <p>Encaixe que permite a rotação de portas através da união de uma peça de base quadrada, unida à uma circunferência.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/zero/pedestal#get-it-made</p>
<p>Wedge joint</p> <p>Encaixe de cunha:</p> <p>Uma peça é encaixada em formas vazadas com um espaço sobressalente para o encaixe de uma cunha, o que adiciona resistência ao mobiliário.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>https://hechoyderecho.com/producto/tijuanita/</p>

Fonte: elaborado pelo autor

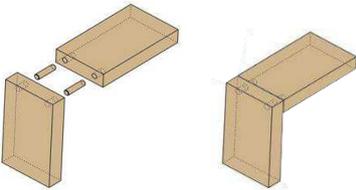
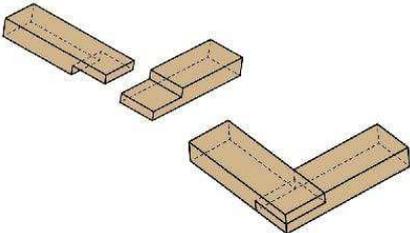
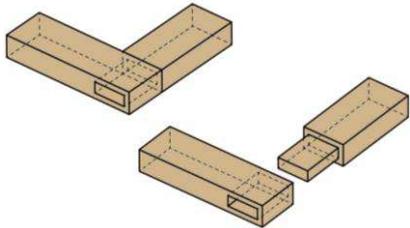
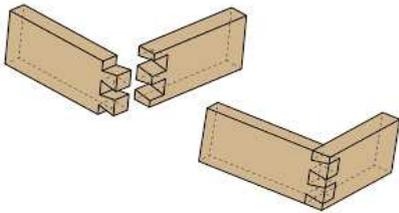
Quadro 3 - Técnicas construtivas de marcenaria digital

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p><i>V-clip locking joint</i></p> <p>Encaixe V-clip:</p> <p>Serve para encaixar peças em formato de “V”, podendo estruturar mesas. O clipe fica oculto em meio a duas peças.</p>	 <p>https://www.opendesk.cc/blog/digitally-remastered-joinery</p>	 <p>http://mikacimolini.com/industrijsko-oblikovanje-najti-izjemno-znotraj-vsakdanjega/</p>
<p><i>Lapped dovetail</i></p> <p>Rabo de andorinha:</p> <p>Encaixe originado da marcenaria tradicional, permite uma união firme e antiderrapante. Entretanto, o formato do rabo de andorinha executado no processo digital não possibilita ângulos retos fechados.</p>	 <p>https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/99E3E94E5EE0800527</p>	 <p>http://www.swws.net/wp4/project/panels-furniture-nr-02-03-plywood-chair-and-table/</p>
<p><i>Halving with elliptical tenon</i></p> <p>Meio Encaixe de espiga elíptica:</p> <p>Consiste no encaixe de duas peças por meio de uma espiga circular, é necessário que este encaixe seja realizado em pares ou mais, devido à possibilidade de rotação.</p>	 <p>https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/99E3E94E5EE0800527</p>	 <p>https://www.zulily.com/p/giraffe-rocking-chair-153568-24952586.html</p>
<p><i>Clip tenons</i></p> <p>Espigas de clipe:</p> <p>Encaixe semelhante à espiga, porém possui um corte que contrai ao ser inserido na segunda peça, e relaxa quando encaixado, proporcionando uma fixação estilo “gancho”.</p>	 <p>https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/99E3E94E5EE0800527</p>	 <p>http://pelidesign.com/websitepeli/clicdin er-chair-delta-bamboo/#3</p>

Fonte: elaborado pelo autor

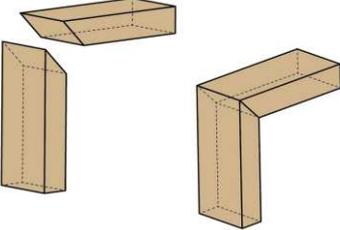
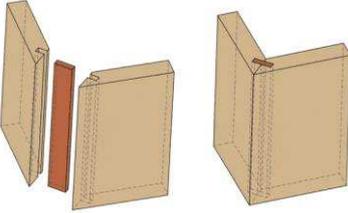
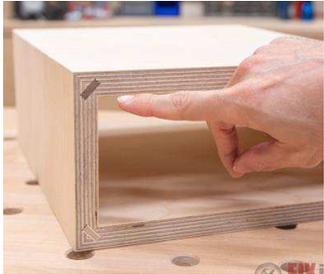
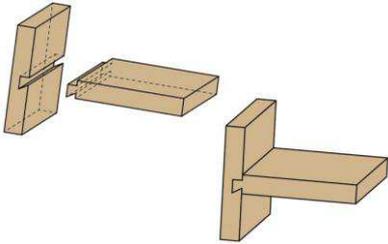
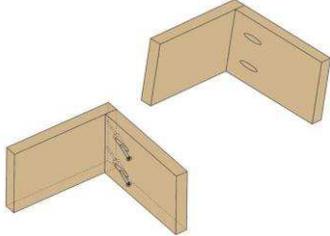
APÊNDICE B – TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE MARCENARIA TRADICIONAL

Quadro 4 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p>União por cavilha:</p> <p>Serve como um reforço para a união de topo, na qual a cavilha pode ser produzida de forma tradicional ou comprada. A junção oferece estabilidade à peça de forma discreta, bastante utilizada na marcenaria tradicional.</p>	 <p>https://www.craftsmanspace.com/sites/default/files/free-knowledge-articles/various_dowel_joints.jpg https://www.craftsmanspace.com/sites/default/files/free-knowledge-articles/blind_reinforced_spline_butt_joint.gif</p>	 <p>https://static.dezeen.com/uploads/2011/05/dezeen_Lumberby-Jamie-McLellan-for-Fletcher-Systems-21.jpg</p>
<p>Ligação meia-madeira:</p> <p>Consiste em um corte em ambas as partes da madeira, de forma que ao juntá-las apresente uma espessura única. A meia-madeira proporciona um acabamento mais firme do que a união de topo.</p>	 <p>https://kitchencabinetkings.com/glossary/wp-content/uploads/Lap-Joint.jpg</p>	 <p>https://dzevsq2emy08i.cloudfront.net/paperclip/project_image_uploaded_images/21142/carousel/1565204288_P1322272.jpg?1565204288</p>
<p>Caixa e Espiga:</p> <p>Segue a lógica de encaixe macho-fêmea, uma peça com a parte da espiga é encaixada na peça com uma entrada de caixa, podendo assumir diversas formas.</p>	 <p>https://i.pinimg.com/originals/2c/fc/d1/2cfd1cd2ff1563a0a5f321c5f6510e3.gif</p>	 <p>https://s3.amazonaws.com/finewoodworking.s3.tauntoncloud.com/app/uploads/2016/09/06073748/hayrake1SM.jpg</p>
<p>Rabo de andorinha:</p> <p>Utilizada principalmente em gavetas, devido à boa resistência de tração de puxar e empurrar. Adotam angulações diferentes em madeiras específicas.</p>	 <p>https://i.pinimg.com/originals/2c/fc/d1/2cfd1cd2ff1563a0a5f321c5f6510e3.gif</p>	 <p>https://mercadonegroantiguades.com.br/wp-content/uploads/2016/02/rabo-de-andorinha1.jpg</p>

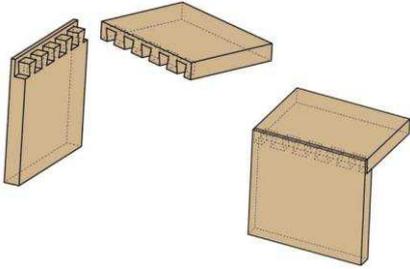
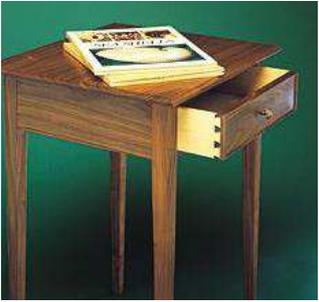
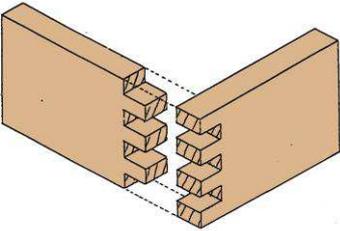
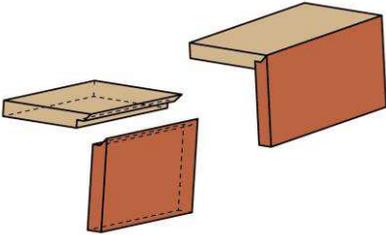
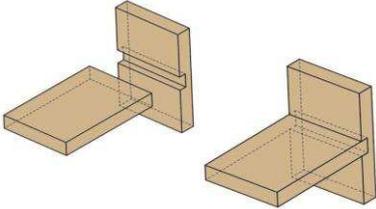
Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 5 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p>Encaixe 45°:</p> <p>A junta de 45° consiste na união mais básica da marcenaria tradicional, em que as duas extremidades das peças são coladas. A união em ângulo de 45° é mais recomendada por apresentar melhor acabamento.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/?utm_source=wysija&utm_medium=email&utm_campaign=1001Pallets+Weekly+Newsletter</p>	 <p>https://www.thejoinery.com/blog/joinery-technique-miter-joint</p>
<p>Esquadria com ranhura:</p> <p>Semelhante à junta anterior, entretanto reforçada por uma ranhura feita no espaço de contato entre peças, que permite a inserção de uma peça de união, aumentando a superfície de contato entre as peças, proporcionando maior estabilidade.</p>	 <p>https://kitchencabinetkings.com/glossary/wp-content/uploads/Lap-Joint.jpg</p>	 <p>https://dzevsq2emy08i.cloudfront.net/paperclip/project_image_uploaded_images/21142/carousel/1565204288_P1322272.jpg?1565204288</p>
<p>Rabo de andorinha deslizante:</p> <p>Consiste em cortar apenas um único rabo de andorinha, que fica de forma contínua na peça. Realiza-se um corte correspondente na outra peça, encaixando-os com movimento deslizante.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/?utm_source=wysija&utm_medium=email&utm_campaign=1001Pallets+Weekly+Newsletter</p>	 <p>https://www.finewoodworking.com/2015/05/12/tapered-sliding-dovetails-are-easier-than-you-think</p>
<p>Junta de bolso</p> <p>Consiste em parafusar duas peças juntas com um parafuso inserido de forma diagonal, transpassando de uma peça para a outra. O uso de cola é opcional. Esse tipo de junta é utilizado de forma oculta em partes estruturais.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/?utm_source=wysija&utm_medium=email&utm_campaign=1001Pallets+Weekly+Newsletter</p>	 <p>https://www.finewoodworking.com/2015/05/12/tapered-sliding-dovetails-are-easier-than-you-think</p>

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 6 - Técnicas construtivas de marcenaria tradicional

TÉCNICA	ILUSTRAÇÃO	EXEMPLO
<p>Rabo de andorinha meio cego:</p> <p>Semelhante ao rabo de andorinha, entretanto é oculta pela parte chamada de “colo”, onde deve ter espessura entre 1/8 à 1/3 da espessura da peça. É utilizada em áreas visíveis da mobília, como na frente de gavetas.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/#The_Half-Blind_Dovetail_Joint</p>	 <p>https://www.leightools.com/gallery/half-blind-dovetails-gallery/</p>
<p>União de caixa ou dedo:</p> <p>Considerada a versão simplificada da união de rabo de andorinha. É recomendada para peças de madeira compensadas ao invés de maciças, já que o rabo de andorinha aumenta as chances de delaminação da peça.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/#The_Box_Wood_Joint</p>	 <p>https://www.routerforums.com/threads/best-way-to-set-up-a-jig-for-large-finger-box-joints.21175/#lg=thread-21175&slide=2</p>
<p>Encaixe de entalhe (Rabbit):</p> <p>Consiste na realização de um corte recessivo em ambas as bordas das peças, gerando duas metades que se encaixam.</p>	 <p>https://tipswoodworkin.blogspot.com/2020/02/rabbit-woodworking-joints.html</p>	 <p>https://arsenalmastera.ru/goods/Super-soedineniya-Arsenal-Mastera</p>
<p>União Dado</p> <p>O corte consiste na criação de um canal em uma peça fixa, de largura igual à espessura da segunda peça, que pode ser encaixada frontalmente ou por deslizamento.</p>	 <p>https://www.1001pallets.com/common-wood-joints/#The_Dado_Wood_Joint</p>	 <p>https://mokusai-furniture.com/products/long-narrow-console-table-with-two-shelves</p>

Fonte: elaborado pelo autor

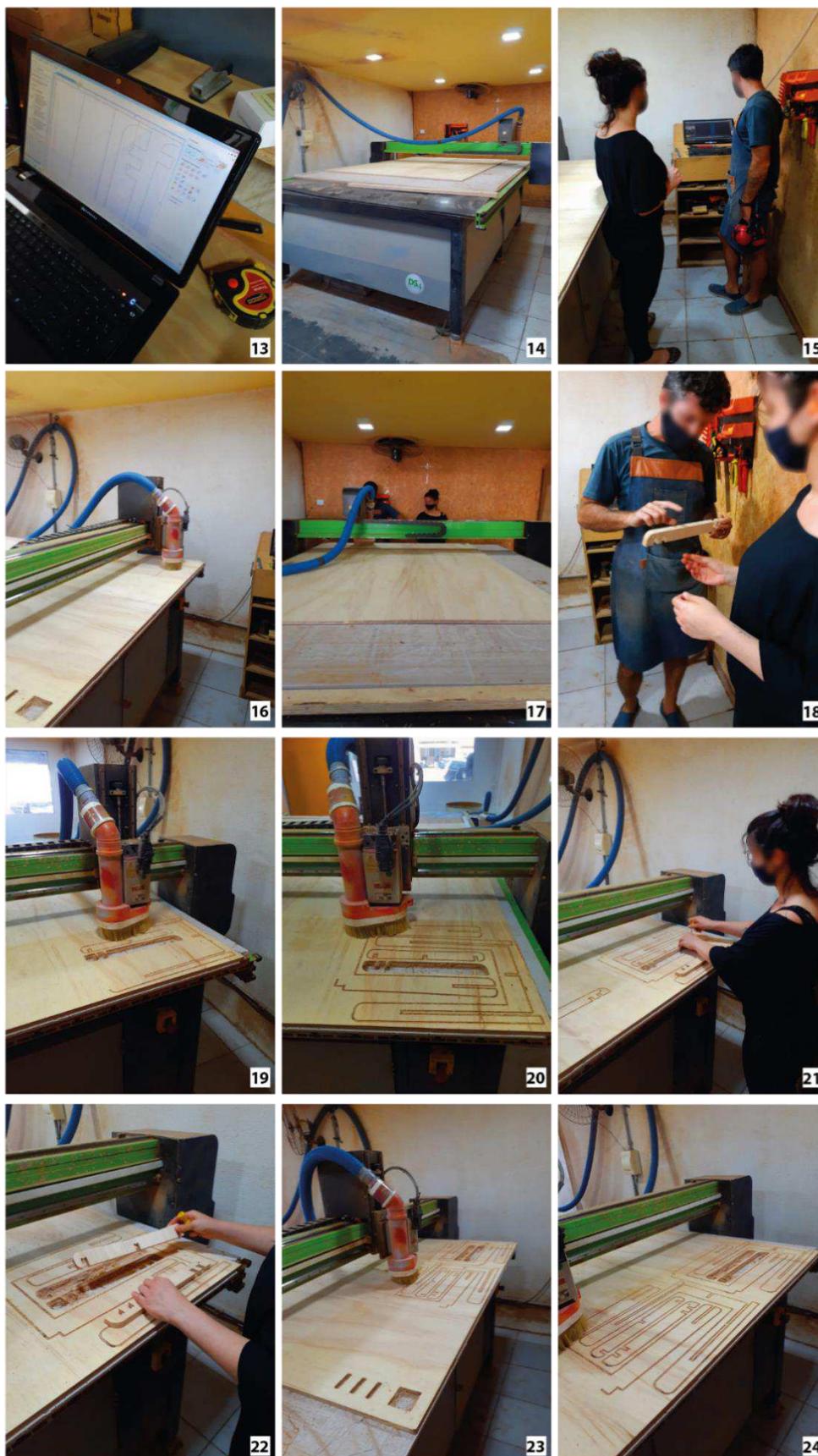
APENDICE C – SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DIGITAL

Figura 47 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 1



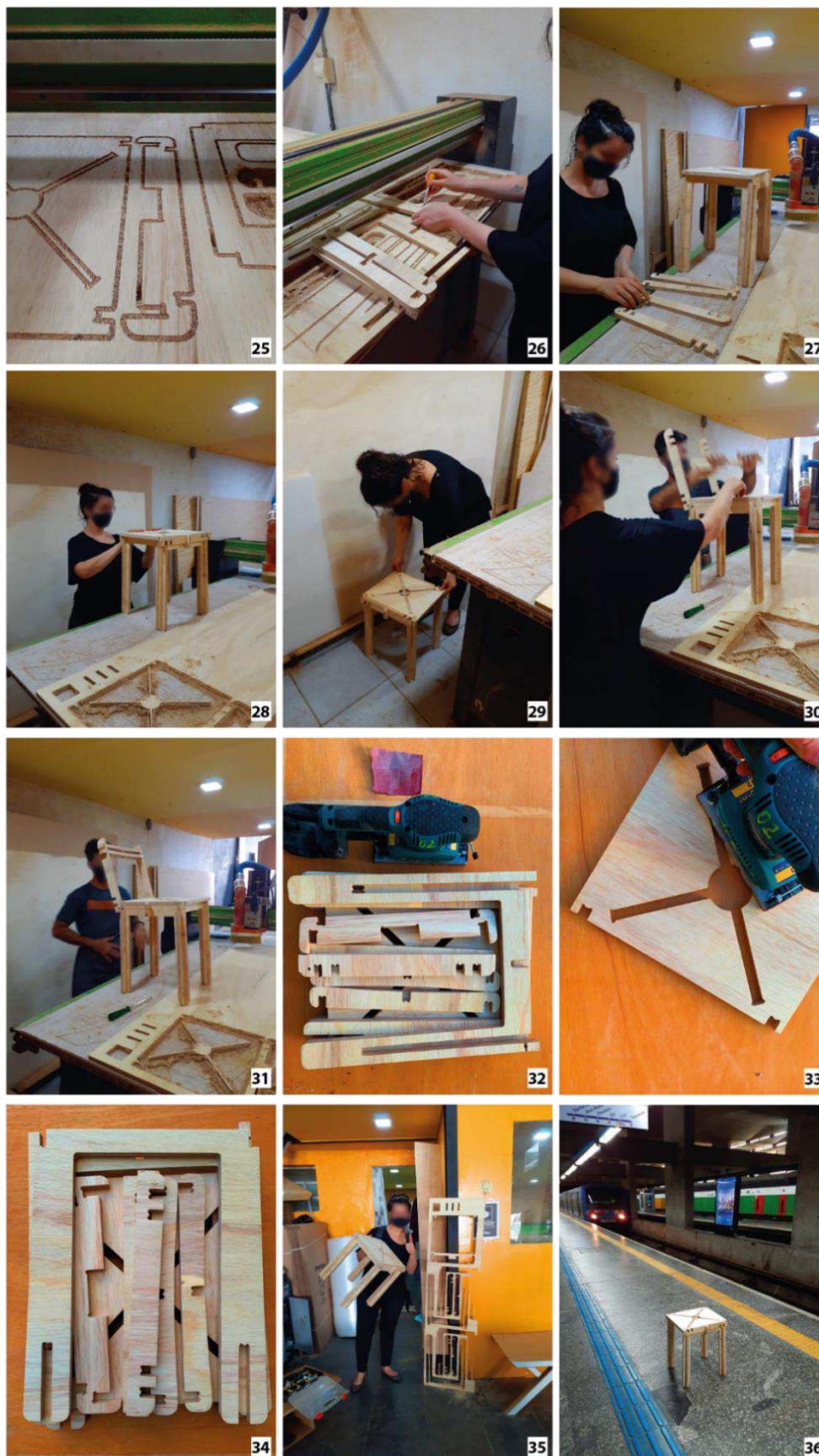
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 48 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 2



Fonte: elaborado pelo autor

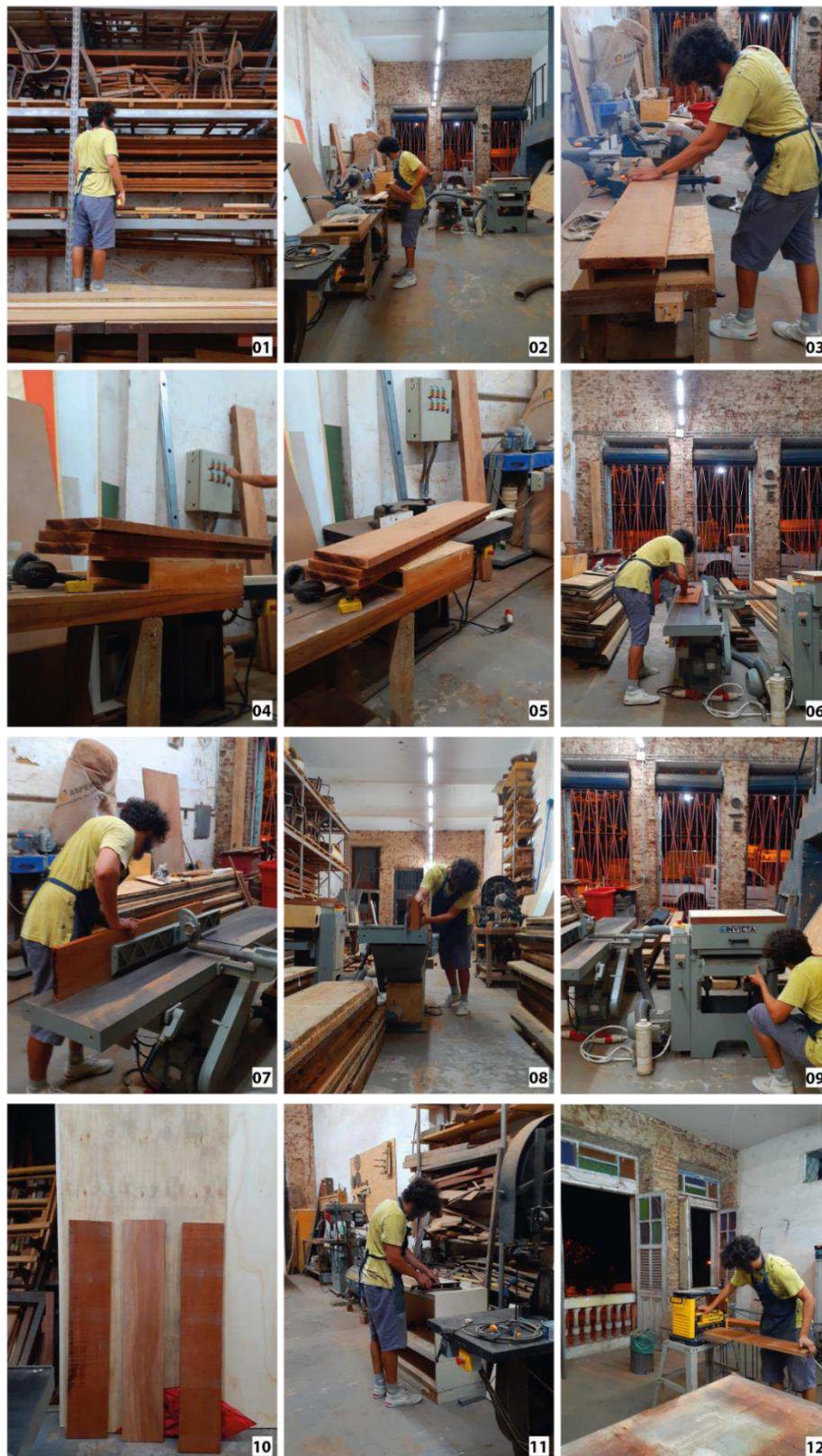
Figura 49 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário digital 3



Fonte: elaborado pelo autor

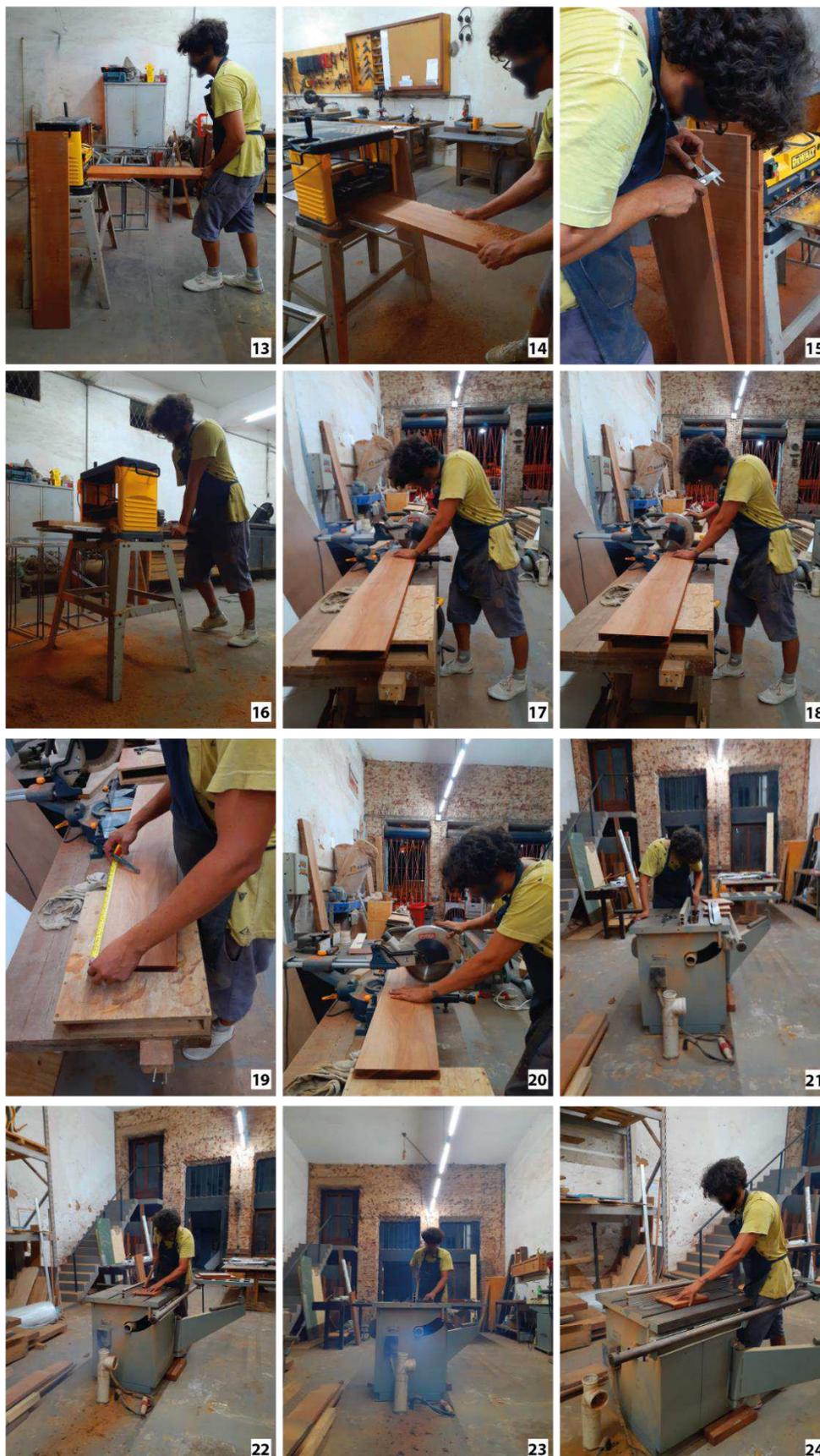
APENDICE D – SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO TRADICIONAL

Figura 50 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 1



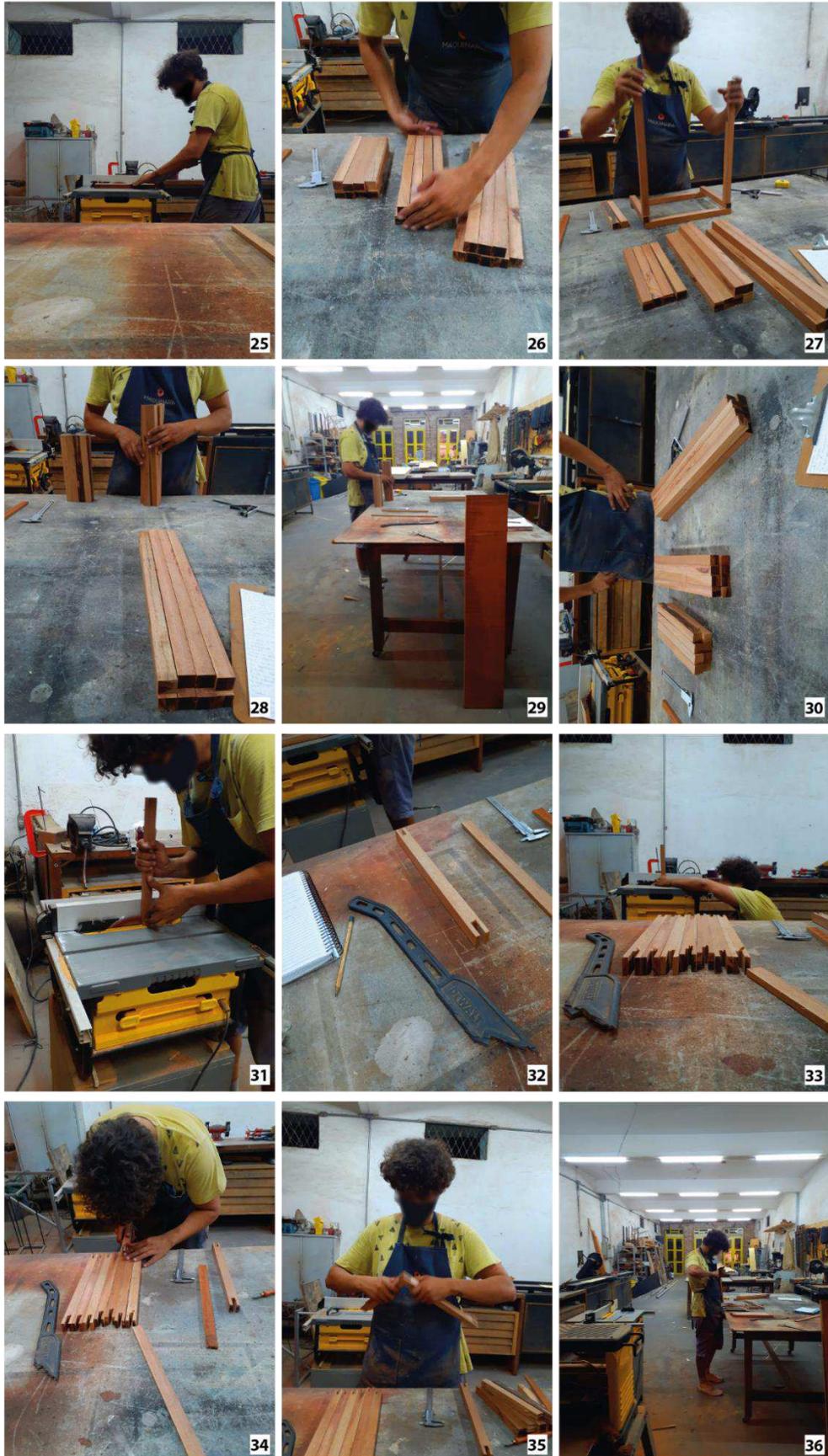
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 51 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 2



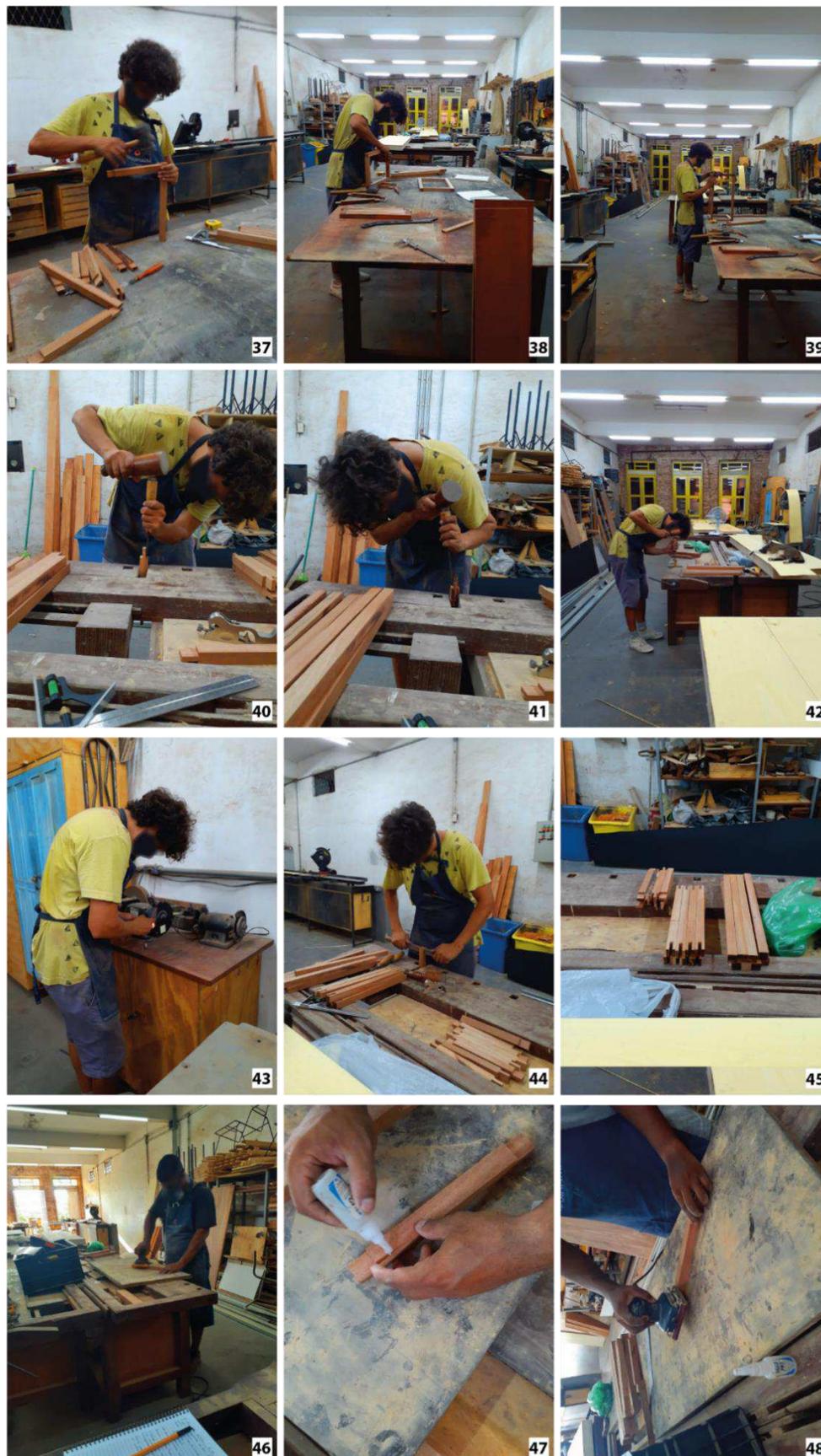
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 52 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 3



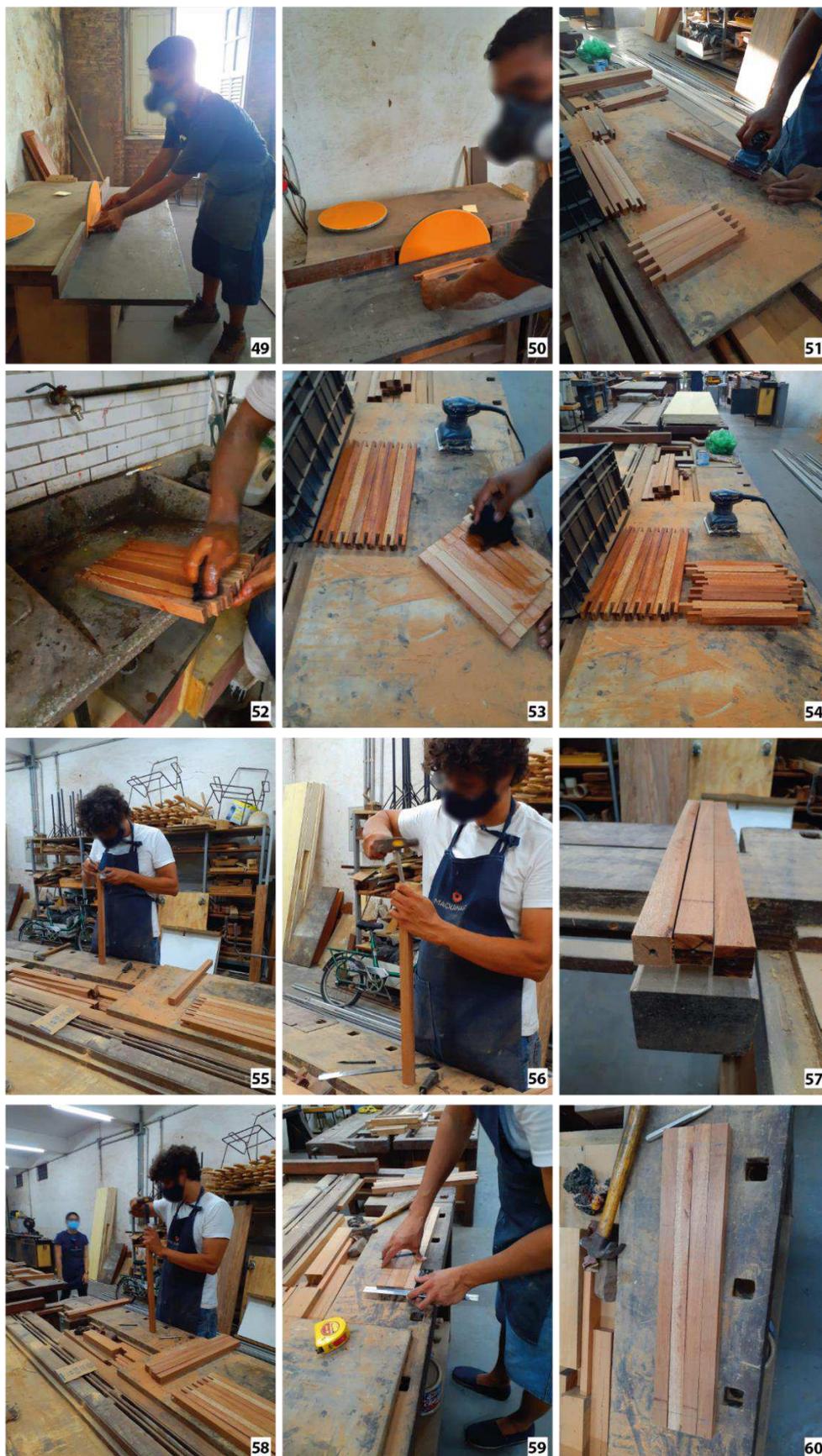
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 53 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 4



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 54 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 5



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 55 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 6



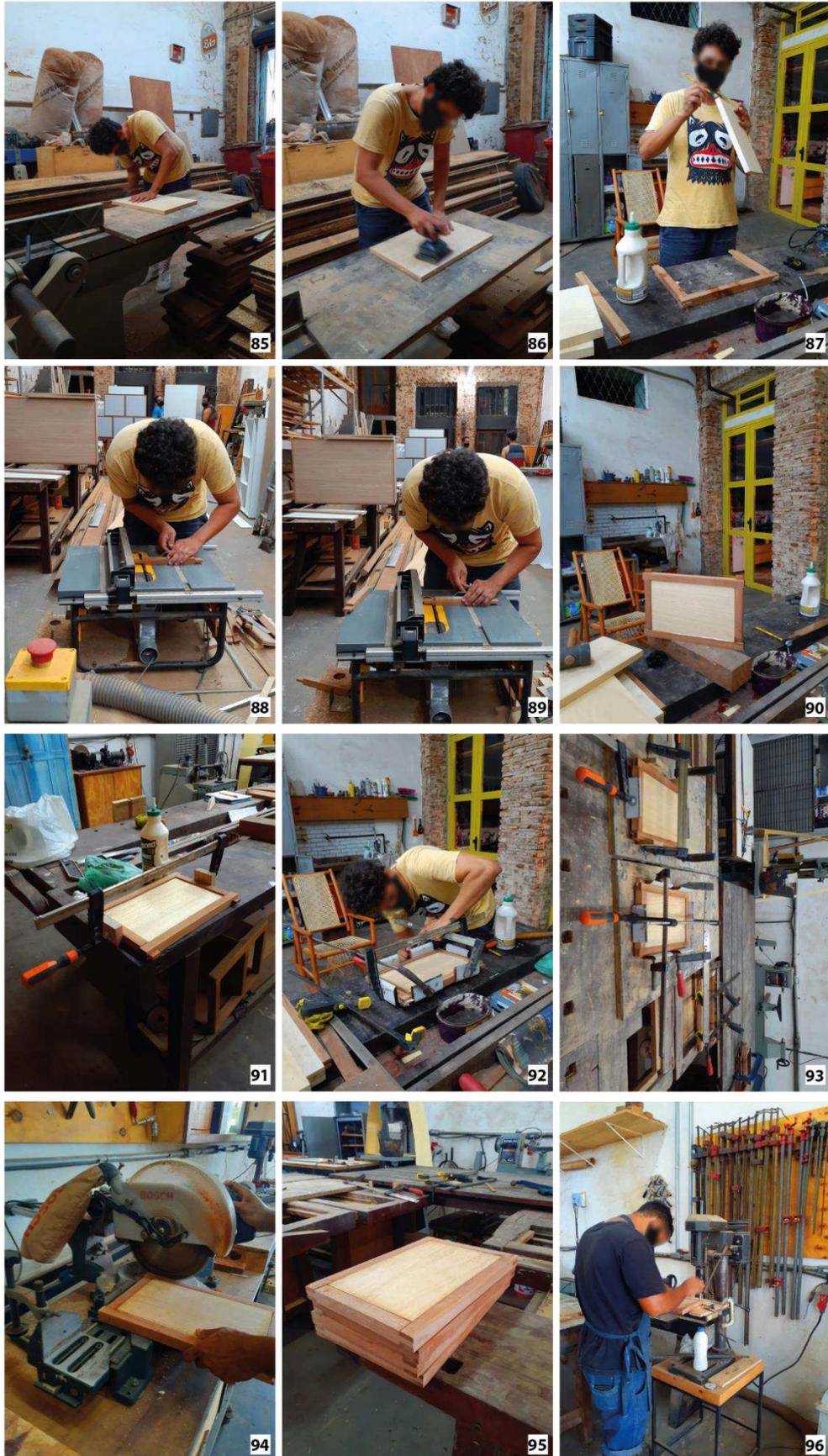
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 56 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 7



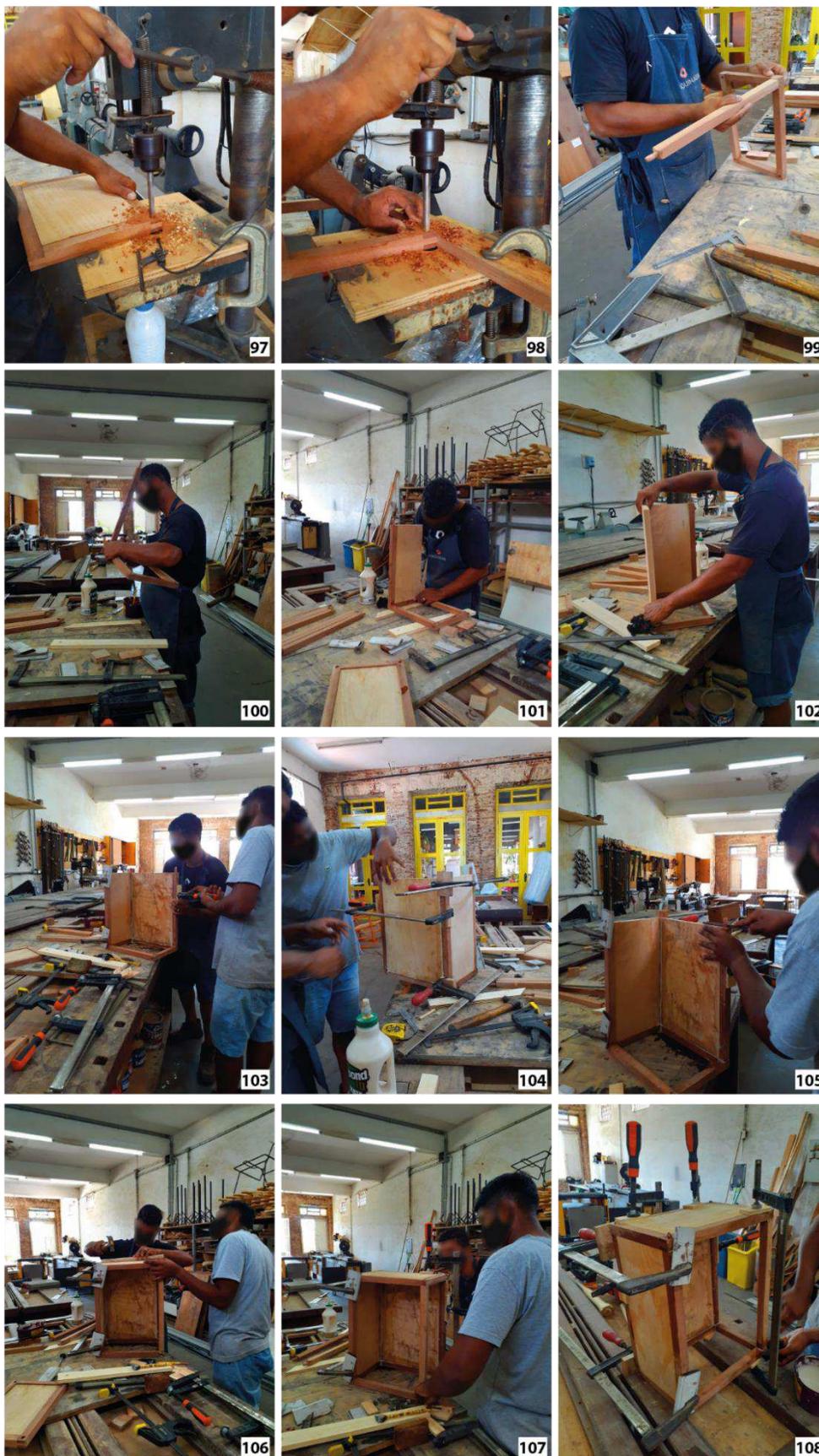
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 57 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 8



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 58 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 9



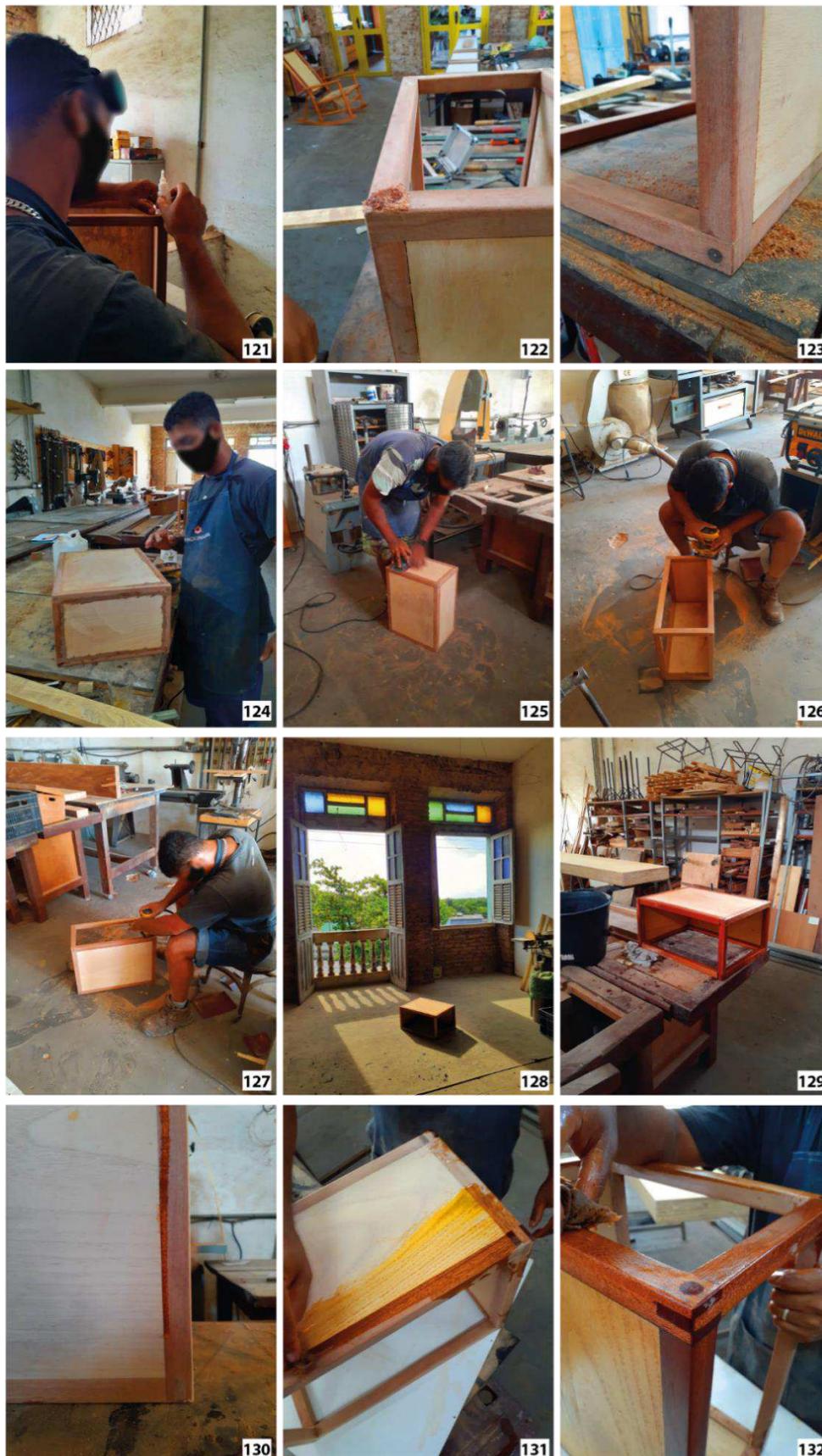
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 59 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 10



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 60 - Sequência do processo de fabricação do mobiliário tradicional 11



Fonte: elaborado pelo autor

APENDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ALUNO: DANIEL TRINDADE CALDAS

ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES

INSTRUMENTO ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PROFISSIONAL DA ÁREA	
Código do entrevistado (A/B):	Técnica:
Idade:	Formação:
Tempo de atuação no mercado:	Cidade / Estado:

CRIAR

P.01 Quando você começou a planejar o projeto, quais aspectos foram mais relevantes para o desenho do mobiliário?

P.02 De que forma o processo produtivo do móvel contribuiu para as decisões criativas no desenho do mobiliário?

P.03 Como o repertório pessoal influenciou no processo e no resultado do projeto?

PROJETAR

P.04 A utilização de *softwares* de desenho contribuiu no desenvolvimento do mobiliário produzido? De que forma?

P.05 A escolha dos materiais influenciou no design do mobiliário? De que forma? Em que medida?

P.06 De que forma a tecnologia de produção influenciou no desenvolvimento do projeto?

P.07 Quais fatores são limitantes para o desenvolvimento do mobiliário de acordo com a técnica aplicada?

FABRICAR

P.08 Quais técnicas construtivas foram utilizadas no mobiliário desenvolvido? De que forma elas influenciaram no design do produto?

P.09 De acordo com o tipo de processo de fabricação do mobiliário projetado, quais as principais vantagens e desvantagens da técnica utilizada?

P.10 Como você analisa o processo de design do mobiliário desenvolvido? Foi positivo? Quais foram os desafios? Faria algo diferente?

APENDICE F – ENTREVISTA PARTICIPANTE DIGITAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
 ALUNO: DANIEL TRINDADE CALDAS
 ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES

INSTRUMENTO ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PROFISSIONAL DA ÁREA	
Código do entrevistado (A/B): A	Técnica: digital
Idade: 33 anos	Formação: Arquitetura e Urbanismo
Tempo de atuação no mercado: 15 anos	Cidade / Estado: São Paulo - SP

CRIAR

Pesquisador – P.01 Quando você começou a planejar o projeto, quais aspectos foram mais relevantes para o desenho do mobiliário?

Entrevistado A – (2:39) Então, é eu parti da premissa que você me passou de a gente ter uma padronização das dimensões, então tinha aqueles limites mínimos e máximos, né? Então essa foi a primeira coisa que eu considerei, porque teria que seguir essa premissa, né? É e aí, depois disso, eu já comecei direto a desenhar pensando nas faces, pensando em peças 2D, que se transformariam em um 3D interessante. Então a primeira coisa que eu fiz foi começar a desenhar pensando no material em si, eu vou partir de uma chapa e como que eu vou transformar isso em uma volumetria interessante? E que faça um bom aproveitamento dessa chapa, né? Para não ter desperdício de material, então eu acho que a minha premissa, a sua premissa inicial que você me passou foi as dimensões, e a minha premissa inicial foi essa coisa do bom aproveitamento do material, e mesmo do processo de fabricação, pensando em um aproveitamento digital, como fazer um bom uso dessa técnica, e um bom uso do material que é possível utilizar com ela, né? Que é a chapa específica. Então eu acho que para começar foi isso. E aí eu parti pensando justamente em um banquinho. A princípio eu nem estava pensando em dar outros tipos de uso para ele, estava pensando em simplesmente fazer ele de um jeito que fosse fácil de produzir, que não tivesse tantos recortes, porque o tempo da máquina é uma coisa que gera custo, também né, que aumenta o custo? Então tentando pensar em uma coisa bem sintética, uma coisa bem simples, e que resolvesse o que a gente queria, né? Que é fazer um banco por meio de fabricação digital. E aí, eu não vou falar tanto, porque eu não sei se vai entrar em outras perguntas suas, mas especificamente que acho que seria isso.

Pesquisador – P.02 De que forma o processo produtivo do móvel contribuiu para as decisões criativas no desenho do mobiliário?

Entrevistado A – (4:57) Eu comecei a pensar em uma coisa e eu falei não, mas não é bem o processo produtivo. É... o processo produtivo... como eu já tinha feito uma peça utilizando essa, a fabricação digital, eu já tinha mais ou menos em mente quais eram os problemas e as partes boas desse tipo de processo. Então eu sabia que lá na frente por exemplo, é eu sabia que tinha essa questão do aproveitamento de material que era importante, porque eu já tinha passado por esse problema anteriormente. Então eu sei que a chapa tem um custo e que se eu não pensar nas peças bem encaixadas dentro da chapa para ter um bom aproveitamento do material eu vou desperdiçar o material, que é uma coisa que não é boa, no sentido de meio ambiente, ecológico e que também não é bom financeiramente. Se você pensar na peça como um produto final não é interessante você ter um projeto que não faça um bom aproveitamento do material. Então é, eu sabia como seria esse processo na fabricação, eu já usei essas premissas, né? De ter um bom aproveitamento da chapa, utilizar a chapa em um padrão de tamanho de mercado. Então eu comecei pelo CAD já coloquei o tamanho da chapa e daí eu já sabia que o processo de fabricação seria melhor se eu aproveitasse melhor a chapa, então isso é uma coisa importante. Outra é o tipo de material ele já é uma coisa da fabricação digital, então Eu já sabia que se eu usasse o MDF, por exemplo é um material muito pesado, ele é bom também de usar as chapas de MDF para fazer a fabricação digital só que o banquinho fica super pesado e aí pensando nele como um produto final ele não fica um produto tão interessante, porque não é tão bom de você levar de um lado para o outro, por exemplo, de você montar e desmontar, porque ficam peças pesadas e ficam difíceis de ter essa coisa de coisa de montar e desmontar. É então eu já usei as chapas de compensado. E... há o principal que ia falar... A questão de ser um 2D que se transforma em um 3D. É, então você vai pensar em peças né bidimensionais, praticamente, tudo bem que ela já tem a espessura já da chapa, mas basicamente são faces, e como fazer isso se transformar em um 3D que seja interessante e funcione bem. Então eu acho que isso meio que resume o processo da fabricação digital para mim, que é você partir de desenhos bidimensionais que vão se transformar no tridimensional que funcione de uma maneira correta e o encaixe não só da peça final. Como eu vou encaixar essas peças bidimensionais para que elas se transformem em uma peça tridimensional interessante? Mas o encaixe dentro da própria chapa também é uma outra coisa que a gente precisa considerar muito, o encaixe de cada parte dentro dessa chapa, para que essa chapa seja bem aproveitada, então eu acho que isso são coisas do processo que precisa considerar e até quando você vai desenhar as margens que você tem que deixar, porque tem o tamanho da fresa que vai cortar, né? Então isso é mais uma coisa do processo, né? Como que o processo exige que tenha esse espaçamento e que na hora que você for fazer o desenho tem que considerar. Então, eu acho que foi bem nesse sentido.

Pesquisador – (9:05) Tem uma coisa que você falou que é do mobiliário ser desenvolvido todo sob encaixes e da possibilidade de ele ser desmontável. Isso foi um pré-requisito também quando você estava pensando em desenvolver o mobiliário? Há, o mobiliário precisa ser de fácil montagem e desmontagem, ou não, foi uma coisa que foi acontecendo?

Entrevistado A – (9:36) Eu já parti desse princípio assim, que eu gostaria que fosse uma coisa que montasse e desmontasse fácil. Por quê? É eu poderia, tipo a fabricação digital, não necessariamente precisa ser só encaixes, ela pode, você vir com cola depois, pode vir com... porque você pode muito bem cortar as peças em fabricação digital, sabe desses 2D que vão se transformar em 3D e utilizar a cola por exemplo para juntar essas peças, ou cola, ou parafuso, prego, etc. A princípio eu não queria utilizar nenhum outro material, queria que fosse só os encaixes porque é muito mais ecológico, é muito mais ecologicamente... é uma coisa que é muito mais interessante ecologicamente porque no que você coloca a cola por exemplo já não é mais só o material natural ali da madeira, né? Que tem um baixo impacto ambiental, né? E a cola já tem um impacto maior, e mesmo você pensando na vida útil do objeto, a cola por exemplo, se o objeto começa a ter um problema, começa um pouco a entortar, ou dar aquela quebradinha, você pode substituir essa peça se ela for simplesmente encaixe. Agora se for uma cola que quando você for descolar vai danificar mais ainda, você vai acabar com a sua peça, não tem tanto essa coisa da adaptação da peça com a idade dela, e outra coisa para descarte também. Pensando em um descarte lá na frente, quando a vida a peça, a vida útil dela ter acabado, se ela tiver cola na composição dela você está colocando um material que não é interessante para o meio ambiente e um descarte que fosse só a madeira, madeira, um material natural que não tem, que tem um impacto super massa, né? Então o que eu acho muito interessante é usar só encaixes é muito por isso, você usa só a madeira, e usa outras coisas durante o processo de fabricação que é a máquina, a energia, tudo bem, mas você tem um objeto com baixo impacto ambiental, né? Porque só madeira que é um material natural, eu acho super tranquilo assim, de baixo impacto. É e outra coisa do, essa coisa de você poder montar e desmontar você facilita muito o transporte, pensado como produto, aí por exemplo: Há uma pessoa de Minas Gerais, de uma região que não tem um lugar para ela fazer uma fabricação digital, que é esse banquinho por exemplo, é então ela pode mandar cortar e buscar de Uber, qualquer transporte, mesmo de carro, de moto porque fica pequenininho, porque os encaixes são várias faces que dá para você transportar tranquilamente. Então pensando também nesse baixo impacto na hora do transporte. É, eu curto muito essa pegada do baixo impacto ambiente e da sustentabilidade porque o meu TCC na arquitetura foi muito sobre isso, então essas questões do produto eu acho que acaba agregando valor no projeto muito grande, né?

Pesquisador – P.03 Como o repertório pessoal influenciou no processo e no resultado do projeto?

Entrevistado A – (13:22) Bastante. É, como eu já tinha feito o ... eu usei tanto o meu, lá do meu TCC da faculdade de 2012, da graduação em arquitetura, que foi nessa parte de sustentabilidade, então por isso eu trago muito, eu tento trazer para todos os projetos da minha vida, não só esses de design, mas é quando a gente consegue reduzir o impacto, por que não, né? Porque não pensar nas coisas de forma a reduzir o impacto ambiental. Se você não vai, em vez de você desvalorizar o seu produto você vai valorizar mais, não tem por que você não tomar essas decisões. Então eu acho que isso é uma coisa muito importante para mim, é um valor pessoal muito grande para mim. É então, eu estou indo desde o meu repertório lá da faculdade, porque eu sei que o transporte por exemplo de uma peça grande, em vez de uma peça desmontada em que pode ser montada e desmontada facilmente. Uma peça grande ela ocupa mais espaço. Então se você tem várias peças grandes, então você precisa por exemplo de

dois caminhões grandes para transportar, se você tem várias peças pequenas as vezes um carro da indústria leva, que é um impacto muito menor. Ou as vezes até de bicicleta, ou as vezes até de transporte compartilhado, vai muito mais peças ao mesmo tempo, então daí já é um impacto muito menor porque vai gastar menos combustível, menos tempo, menos estrada, então tudo isso eu acho que está envolvido. É então eu acho que desde essa questão ambientalmente importante, mesmo de usar materiais naturais, ter o máximo de aproveitamento do material, de usar só encaixes, tentar não usar outros materiais ruins. Apesar de a gente ter aí, colas aí que hoje em dia tem, não usam tanta química e tudo mais, você está vários materiais, né? Vários tipos, então quanto menos a gente consumir, menos a gente vai precisar descartar ou reciclar, ou qualquer coisa. Reduzir eu acho que é o mais importante a gente buscar. É, então eu acho que esse repertório contou e muito repertório de quando eu fiz a pós-graduação, também que o meu trabalho final do curso, foi uma peça de fabricação digital. Então quando eu comecei o meu processo no banquinho, agora eu tenho esse projeto aqui na pesquisa, né? Da sua pesquisa. É, eu já tinha um conhecimento prévio de como é feita a fabricação, quais são as implicações que podem ter, e quais são os problemas que eu posso encontrar, então teve uma antecipação assim dos problemas que ajudou bastante, é que eu já tinha encontrado lá, e que agora eu não encontrei aqui, aqui eu encontrei novos, que em uma próxima eu já vou saber e a gente vai aprimorando, né? Os processos, os projetos. Mas contou muito, muito, muito porque por exemplo, é quando eu comecei no banquinho agora, eu comecei pelo 2D eu já sabia o tamanho da chapa, que é o padrão que se vende, né? De mercado que é o mais comum. Então eu já parti desse padrão. Dá outra vez eu tinha simplesmente já começado o desenho das peças, em vez de desenhar dessa forma mais sistemática. É, e outra coisa, foi já jogar logo no 3D entendendo os encaixes e testando. Sabe por quê? Da outra vez eu fiz todo um desenho, porque como era muito, o conceito da forma do outro projeto era muito, muito forte, do perfil da cadeira, né? É, eu fiquei muito no 2D, quando eu fui pro 3D eu tinha muitos problemas para resolver, em vez de ir trabalhando em paralelo uma coisa com a outra, dessa coisa de sempre pensar em como que o 2D vai funcionar tridimensionalmente. Então eu já, dessa vez eu fui muito mais já direta a esse ponto.

Pesquisador – (16:51) Quais foram esses problemas que foram observados? Por exemplo, nesse experimento da cadeira em si, de você primeiro começar a desenhar o 2D excluindo o 3D, e quando foi para o 3D você de repente encontrou muitos problemas?

Entrevistado A – É da cadeira é, eu comecei fazendo o perfil dela da lateral, então as duas laterais e o assento, né? E aí na hora de encaixar o assento, como ela era muito longuinha, eu não tinha mais onde encaixar. Como eu queria um desenho muito limpo e muito fino, eu não tinha onde recortar pra eu conseguir fazer o encaixe do assento, então na hora de transformar em tridimensional de vir com as peças coladas, aquela lateral eu não tinha pensado nisso, sabe? Eu não tinha pensado em como encaixar. E aí por exemplo o encosto era super fininho assim, ficou bonito o desenho, eu gostei do perfil, só que na hora que eu comecei a passar pro 3D, eu falei meu, não tem como encaixar uma peça aqui, porque eu já preciso do espaço para ter uma certa resistência, porque se a gente cortar peças muito fininhas ela não tem resistência, né? Se a gente corte, por exemplo 2 cm ali para você fazer o encaixe, aquilo não tem resistência nenhuma, então eu comecei a tentar transformar o meu desenho que já estava

pouco elaborado para que pudesse ter a resistência e os espaços para poder fazer os encaixes, então na cadeira foi o problema principal.

PROJETAR

Pesquisador – P.04 A utilização de *softwares* de desenho contribuiu no desenvolvimento do mobiliário produzido? De que forma?

Entrevistado A – (18:15) Sim, muito porquê da outra vez, de novo, né? Eu comecei muito pelo desenho à mão, é porque eu queria assim conceito, estava muito com esse conceito na cabeça, e acho legal assim é um processo legal também de você começar o desenho à mão, só que eu gastei muito no desenho à mão e a fabricação digital ela é muito interessante por vários aspectos, só que ela te dá várias limitações também, então, é melhor, eu não sei, hoje em dia eu vejo que é melhor você ter um desenho mais técnico, você já partir de, há eu tenho a chapa que é desse tamanho, eu tenho sempre esses espaçamentos, que normalmente são muito pequenos, pra fazer os encaixes, então você já ir considerando enquanto você elabora o seu desenho, porque não dá pra você fazer um desenho super mirabolante sem considerar as privações do material, né? Os materiais também oferecem as limitações dele. As limitações do projeto, então dessa vez eu fui muito mais técnica, assim então dá para ver que eu fiz um desenho muito elaborado à mão, quando eu passei para o *Autocad* estava funcionando ainda, né? Porque eu coloquei os ângulos, a ergonomia e tudo mais, então só meio que aprimorei mesmo o desenho, só que quando eu fui para o 3D, eu vi que não funcionava, aí eu tive que recomeçar o desenho bidimensional e tipo redesenhar muito assim, ... Dessa vez eu já fui jogando pro CAD, eu fiz o primeiro desenho à mão muito croquizado assim do conceito que eu queria, nem fiquei usando muito à mão, eu fiz só o conceito mesmo, esse conceito está fechado. Já joguei no CAD já considerando as espessuras, as limitações para ir elaborando o desenho com o *software*.

Pesquisador – (20:15) Entendi. Quais foram os *softwares* que você usou?

Entrevistado A – E aí eu comecei no *Autocad*, aí no *Autocad* 2D, né? E joguei no *SketchUp*, aí no que eu comecei a desenhar as peças já comecei a jogar pro *SktechUp*. Então jogando já com a espessura da chapa que eu já tinha escolhido que seria de 15 mm. É, isso também já veio do repertório, né? Porque é uma espessura que dá uma resistência boa e ao mesmo tempo ela não fica tão grossa para a peça não começar a ficar muito pesada e muito robusta, e até uma questão de custo também, né? A chapa depois que ela passa dos 15 mm ela começa a ficar com um custo bem elevado, que não é necessário assim para o mobiliário.

Pesquisador – (20:51) No processo você acha que o *Autocad* ele ajudou mais em que etapa do projeto?

Entrevistado A – (21:00) Eu uso o *Autocad* bidimensional, eu não trabalho com ele 3D, se eu trabalhasse em *Autocad* 3D, talvez eu conseguisse utilizar só o *Autocad* até o final do processo. É por exemplo se eu usasse um *Rhinoceros*, ou algum outro *software* assim, mas como eu sou muito habituada com no *Autocad*, é e para mim desenhos rápidos no *Autocad* assim são, são melhores para fazer os tridimensionais, aí eu fiz o, praticamente todo o projeto no *Autocad* jogando para o *SketchUp*. Então dessa vez eu fui mais em etapas, tipo no que eu desenhei o, primeiro o pé e o assento eu já joguei para o *SketchUp* e já coloquei a volumetria para ver se realmente estava encaixando e funcionando.

Pesquisador – (21:45) Há, quer dizer então que a questão do programa *SketchUp*, você focou na questão tridimensional, e foi importante utilizar o *SketchUp* por você testar essa questão desses encaixes? É isso?

Entrevistado A – (22:03) Isso, exatamente. Aí porque no *Autocad* eu usei o 3D, né partindo do, do *SketchUp* eu usei o 3D partindo do *Autocad*. E aí eu coloquei a espessura da chapa de 15 mm e fui vendo se realmente estava encaixando, se estava funcionando, né? O banco, e também como estava ficando a parte estética, dá para visualizar muito melhor no *SketchUp* ou em algum *software* 3D, né? Porque para você ver as peças ali na chapa, elas formam um desenho bonito e que nada tenha a ver com a peça tridimensional final, né? Montada.

Pesquisador – (22:35) E quando o 2D você trabalha no caso os dois programas, né? Enquanto vai desenhando as peças bidimensionais em um, e no outro já vai transformando-o em 3D e vendo as possíveis questões de encaixes, né?

Entrevistado A – (22:56) Aham. Esse, esse andamento aí do *software* para mim traduz muito a maneira como eu vejo o processo da fabricação digital. Porque pra mim a fabricação digital é você pensar em 2D para transformar em 3D, tipo pensar em peças bidimensionais que funcionem bem tridimensionalmente, como que elas se encaixam, e se transformam em uma peça tridimensional. E aí justamente, uma vantagem é o bidimensional, e você vai jogar no *SketchUp* para ver como que funciona no tridimensional, daí eu acho que ela, tem uma transição legal aí dos *softwares* pra forma de trabalho, do processo da fabricação digital em si.

Pesquisador – P.05 A escolha dos materiais influenciou no design do mobiliário? De que forma? Em que medida?

Entrevistado A – (23:47) É, sim. Então na verdade assim, na fabricação digital a gente faz muito de chapas, né? Então a gente não tem uma infinidade de materiais tão grande no caso da CNC, de ser madeira, a gente não tem muita possibilidade tão grande, a gente só vai variar conforme o tipo de chapa, né? Então eu já sabia que seria aquela chapa de 15mm, é porque se for muito mais fina dá muita pouca resistência, então não funciona muito bem para um mobiliário que você vai sentar, que vai suportar uma possa, né? E mais grosso daí já é desperdício de material, porque não precisa de uma espessura maior e a peça fica muito pesada. Então parti, essa foi a minha premissa inicial, então isso acaba impactando no processo inteiro, né? Que eu já sabia que era uma chapa de

15mm e além do compensado ser mais leve, é de ser melhor para esse tipo de mobiliário que eu queria chegar, né? Ele tem a aparência do, das chapas... é das lâminas, né? Que são várias lâminas impressadas para formar um compensado, então essa nova aparência fica muito bonito, eu acho que forma um efeito super bonito assim. Então eu queria por exemplo que vazasse essa lâmina nesse sentido do assento. Justamente para mostrar essa, esse desenho da madeira do compensado, né? Que tem as chapinhas ali que fica super bonito. Então eu acho um material muito bonito, que quando você ver de frente você ver o veio e eu gosto muito do pinus, né? Eu acho uma madeira super bonita, que tem o desenho bonito dos veios, então é bem madeira mesmo e por outro lado você ver uma coisa que já é uma coisa fabricada pelo homem, não é tão natural, né? Porque você ver ali as chapinhas coladas já é um processo de fabricação ainda mais industrializado do que natural.

Pesquisador – (25:53) E você vê o objeto realmente. A própria espessura do material, visualmente já acaba alterando no mobiliário, né? No design do produto. E a gente realmente ver a questão desse “sanduíche”, né? Que você disse que são das lâminas que são prensadas para fazer o compensado, né?

Entrevistado A – (26:17) Sim, isso é super bonito e é por exemplo se fosse uma madeira mais grossa, por exemplo, já não teria esse aspecto leve mesmo, que eu queria dar para o banquinho, e as proporções iriam ficar estranhas porque é um banquinho pequeno. Se a gente começa a aumentar a espessura, ele ia começar a ficar mais troncudo, né? Um robusto de uma forma diferente, e não ficaria tão leve. Eu queria que ele fosse bem leve, com o mínimo de material possível. E eu acho que ter considerado essa madeira impactou bastante assim no produto final.

Pesquisador – (26:50) Inclusive se você utilizasse o MDF o aspecto ele iria mudar, né?

Entrevistado A – (26:56) Totalmente, totalmente!

Pesquisador – (26:59) Porque como as faces onde são cortadas, onde as peças são cortadas vão ficar aparentes do desenho, então não iria ver essa questão do “sanduíche”, né? Do material do compensado. Então por isso a decisão de você trabalhar também com o compensado, talvez?

Entrevistado A – (27:17) Sim, super! É, porque o MDF, quando você ver de frente ou de lado ele é sempre igual, que é aquele ... e não tem desenho nenhum, né? Um aspecto muito mais natural o pinus, né? Aquele detalhe do corte à laser que ainda queima.

Pesquisador – P.06 De que forma a tecnologia de produção influenciou no desenvolvimento do projeto?

Entrevistado A – (27:57) Sim. Para mim é quase cem por cento, assim. Porque eu utilizo a tecnologia do *software* para refinamento desde o início do processo, só tem uma parte conceitual muito no início, e aí eu já começo a

utilizar a tecnologia que é o *software* e sempre pensando na fabricação digital no projeto é muito pensando em como vai ser produzido, quais são as possibilidades e quais são as limitações da forma de produção, né? Então há, eu vou precisar cortar a chapa, o tamanho da chapa, a forma de corte, de como funciona na máquina, de como funciona no *software*. Então eu acho é muito tecnológico assim de ponta a ponta, assim praticamente. O que é muito legal por um lado, e o que eu acho mais interessante da fabricação digital é de você poder mandar o projeto para o cara que está do outro lado do mundo fabricar. Então eu acho, nesse sentido da globalização aí, do compartilhamento, colaboração do projeto eu acho muito interessante, porque por exemplo, é eu fiz esse banquinho que no fim do processo eu queria que se transformasse em uma cadeira, e daí uma outra pessoa pode pegar esse projeto lá na China, que é simplesmente um documento, né? Um documento de computador, abrir lá o *Autocad* e usufruir desse projeto, e colaborar com ele. Então eu acho que isso é o mais interessante da fabricação digital assim, e o design aberto, né? Eu acho que é uma coisa muito interessante de poder colaborar no projeto e desenvolver o projeto de qualquer lugar do mundo. Então eu acho que isso é um lado muito legal, e mesmo a facilidade no processo, de você poder testar em um *software*, de certa forma, você testa, por mais que o ideal seja fazer um protótipo, né? E testar e daí evoluir em cima disso. Quando você joga no 3D, no *software* 3D lá no *SketchUp* por exemplo, você já sabe muito como vai ficar, então você faz. É um produto que você faz muito planejado, então tem muito mais chance de sair conforme o esperado, assim do que você fazer uma coisa é, que vai fluindo naturalmente, né? Por outro lado, eu acho que tem um aspecto não tão interessante da fabricação digital que é justamente isso de você poder adaptar depois. Como é uma chapa cortada super matematicamente, super de uma forma pensada e racional, é por exemplo: há se eu conseguisse fazer uma forma um pouco mais abaulada aqui, para ficar um pouco mais confortável e você adaptar, ele não tem tanta abertura para adaptação assim, sabe, então porque ele já está super redondinho, ele é muito mais, um processo muito mais racional eu acho que sim. Eu acho que é muito, muito tecnológico, eu acho que ao mesmo tempo é bom por causa dessa agilidade, dessa coisa de você poder evoluir no projeto, sem tanto investimento de material, por exemplo, ou de trabalho.

Pesquisador – P.07 Quais fatores são limitantes para o desenvolvimento do mobiliário de acordo com a técnica aplicada?

Entrevistado A – (31:29) Eu acabei entrando nessa pergunta sem querer na outra, na anteriormente, que a limitação eu acho que é justamente essa. É, a gente tem uma limitação de tamanho da chapa dependendo da ... as maiores *routers* ainda tem uma certa limitação porque você está em uma chapa, de madeira natural, então eu acho que isso é uma das questões. Mas a principal questão é justamente essa experimentação, acaba sendo um processo muito mais computadorizado, do que humano, então eu acho que ... eu por um outro lado trabalho com artesanato. Sou arquiteta, designer e artesã, né? E eu trabalho com artesanato, artes manuais que eu valorizo muito, e que eu sei que no meio do processo eu posso adaptar o meu produto e tornar ele muito mais interessante, de uma forma muito mais humana. Então eu acho que o que falta na fabricação digital é uma coisa mais orgânica, mais humana, sabe? Acaba ficando, muito, muito, muito racional, e acaba ficando peças que se

você vê os tipos de projeto ... por exemplo você entra na *Opendesk* lá para ver os projetos feitos no mundo inteiro, sempre você vai ver coisas interessantes, soluções diferentes e tal, mas eles não têm uma cara super diferentes. Como é uma coisa computadorizada e muito mais racional, né? Ele acaba ficando mais “produtificado” menos que humano. Então eu acho que isso é uma desvantagem. E mesmo de ter esse lado legal de ser amigo do meio ambiente, mais sustentável, só que não é interessante porque é quase uma competição desleal com quem tá fazendo uma produção artesanal, que é uma coisa que não tem preço, né? Uma forma inestimável de uma peça que ela faz ali em uma carpintaria por exemplo, e aí se você for pensar como produto, começa, para quem vai comprar. Eu tenho, por exemplo, eu quero investir numa peça, mas não estou com um valor ilimitado. Você ver uma de fabricação digital vai custar uns sei lá 10 e pouco, do que vai custar uma peça artesanal, feita em uma carpintaria, que é uma coisa que deveria ser mais valorizada. Então o meu medo é esse, sabe? Então eu acho que a desvantagem do processo é essa, é começar... Apesar de, de a produção artesanal ter valores que não tem como ser atingidos com a fabricação digital, acaba se você pensar como mercado e como produto não tem como comparar os preços. Então eu acho que é isso, que eu tenho um certo receio, e pra quem valoriza, né? Que deveria ser todo mundo, mas a parte orgânica e humana no processo artesanal eu acho que é muito maior assim.

Pesquisador – (34:23) Repetindo pergunta: Quais fatores são limitantes para o desenvolvimento do mobiliário de acordo com a técnica aplicada?

Entrevistado A – (35:31) É, o principal, é eu acho que é isso de você sempre ter que ter peças bidimensionais que funcionem no tridimensional, então começa a ficar muito racional e pouco orgânico, eu acho as formas e as vezes eu acho até por precisar mesmo e querer outras formas, por exemplo: há eu quero um pinus que seja arredondado, então você tá partindo de chapas, então acho que isso é uma limitação... E outra que eu acho muito forte assim é a ergonomia, porque por exemplo, no banquinho que ele é reto, até se usa muito, e é um banco você não vai ficar horas sentado em um banco, mas por exemplo você vai fazer uma cadeira e até mesmo o banco, né? Você consegue dar uma arredondada, por exemplo se você estiver fazendo uma carpintaria, você consegue arredondar o assento para ele ficar muito mais ergonômico, muito mais confortável, né? Para sentar. Agora quando você vem com chapas ele vem reto, então se você quiser fazer uma coisa arredondada, você tem que vir com várias sessões cortadas com aquele arredondado, que é por exemplo aquela cadeira Valóvi, né? Que é da *Monodesign*. E para ele ter esse assento arredondado, encosto arredondado, ele vem com várias peças que são cortadas as chapas arredondadas, com essa sequência arredondada... Então você usou muito material para ter o arredondado, que daí você já está fugindo da coisa de usar pouco material, de ser uma coisa fácil de cortar, de mais prática, e mais ecológica, né? Então é uma limitação que eu acho que é bastante forte assim. O que eu acho que por exemplo vai evoluir pra um... é como que chama? Tem uma forma de moldar, tem forma de moldar a chapa que você faz a prensa e aí você vai ter que moldar muito de leve, assim tem que ser um material de qualidade, né? E você consegue.

Pesquisador – (37:43) Vai impressando, né?

Entrevistado A – (37:44) É, e aí, só que é um processo super lento, super demorado e daí acaba saindo artesanal então.

Pesquisador – (37:50) **Que na verdade são tipos de folhas né? Pequenas folhas né? Que você vai colando e vai deixando-a impressada para fazer a forma.**

Entrevistado A – (37:57) Para fazer o arredondado, então é alguma coisa que acho que nesse sentido vai evoluir aí na fabricação digital, até mesmo a coisa de você ter um desgaste de uma chapa que seja um pouco mais grossa, que você possa fazer o desgaste. Porque você pode fazer esse desgaste, né? Da fabricação digital descendo de pouquinho e porquinho, assim, né? Recortando, só que isso são muitas e muitas horas de máquina que acaba não compensando, então é uma, é uma limitação que eu acho que tem.

Pesquisador – (38:23) **Você me falou aí sobre a questão da tecnologia. Então a tecnologia de uma certa forma, ao mesmo tempo que você está dizendo que também oferece diferentes possibilidades de você por exemplo pensar e produzir um objeto, mas também é considerada uma limitação, né? Talvez até pelas questões de trabalhar com os eixos X, Y e Z, talvez seja uma limitação.**

Entrevistado A – (38:47) Sim, eu acho super. E acho que essa questão do trabalho manual também eu acho importante assim de ter uma, um fator humano ali na fabricação você tem um design muito mais orgânico que é uma coisa que você não consegue atingir com a fabricação digital, sempre vai ser uma peça mais racional, e não ter tanta variedade, variação de design, sabe? Tanta variação de estética. Elas têm uma carinha um pouco parecida, que é dessa cara mais racional, de peças bidimensionais encaixadas, né?

Pesquisador – (39:18) **Você me falou sobre as questões dos materiais, né? Também como uma limitação? Os materiais por quê?**

Entrevistado A – (39:25) Por ser sempre chapa. É, por exemplo, se você pudesse usar um torno, que é uma coisa por exemplo da marcenaria, é pensando, porque eu estou pensando aqui na fabricação digital com *router* CNC, que é sempre aquele X, Y Z. Só que o Z é sempre, né? Só para descer, subir a fresa, então acaba ficando muito mais ortogonal assim as peças, né? É e aí na marcenaria tradicional você tem, consegue por exemplo fazer peças arredondadas, então isso eu acho que é uma coisa que, que na chapa você não vai conseguir, então acaba ficando uma limitação do material.

Pesquisador – P.08 Quais técnicas construtivas foram utilizadas no mobiliário desenvolvido? De que forma elas influenciaram no design do produto?

Entrevistado A – (40:31) Tá, é... então a primeira da fabricação. É, primeiro a gente cortou um protótipo, para testar em uma escala menor. É, para não sair gastando um monte de material e horas, então é muito melhor fazer um protótipo. E a gente fez em chapa de 3 mm que dava para sair certinho na escala. E aí foi cortando com o laser, é que também é um tipo de *router*, né? Que também trabalha nesse eixo X, Y Z, né? Só que o Z vem na força do laser, não é uma matéria que vai cortar a chapa, então essa foi a primeira parte do corte a laser, e foi feito com MDF de 3 mm, o protótipo e aí depois foi para a *router* CNC. É que foi o corte na chapa de compensado de 15mm. De processo de fabricação foram esses dois. E aí depois veio a parte mais artesanal que é o acabamento, né? Para lixar e se quiser dar o acabamento, por exemplo de verniz, ou alguma coisa assim, aí precisa ser, hoje em dia precisa ser algo mais artesanal mesmo.

Pesquisador – (41:48) Esse acabamento que foi dado no caso, qual foi o motivo de dar o acabamento na lixadeira elétrica?

Entrevistado A – (42:00) Então se, se utilizar o compensado de muita qualidade ele vai desfiar muito menos, mas como o compensado precisa ser de muita, muita qualidade que talvez acabe não compensando tanto, mas o compensado mais comum, o de mercado. Quando a fresa desce, ela desce rodando, né? Vai cortar, e vai andando rodando, ela vai tanto no eixo X, Y enquanto ela gira rapidamente. E é um material bem natural o compensado, né? Então acaba soltando farpas, né? Da madeira, a madeira não fica lisinha, porque é uma fresa ali que tá desgastando, né? Não é que nem o laser que por exemplo, se você pegar por exemplo esse de MDF que é o protótipo, o laser ele corta perfeitamente e ele vai queimando ali em volta, então fica lisinho. Já a fresa como ela tem essa rotação, né? Ela vai soltando as farpas e não fica tão lisinho o corte mesmo, o compensado que são várias camadas, né? A camada pode estar um pouquinho menos preenchida ali no meio e outra mais preenchida, então dá pequenas diferenças na hora de cortar, não fica tão lisinho. Então pra ter o acabamento realmente bom, assim até o ideal depois é vir com a lixadeira, ou com a lixa manual para dar o acabamento.

Pesquisador – (43:12) Dentro da observação que foi feita é o único momento na parte da fabricação do produto que o participante tem o contato mesmo com a peça, né? Que é exatamente nessa fase de finalização da peça, que é quando você lixa a peça e acaba trazendo até um contato mais manual, né? Com o objeto, mas a intenção na verdade é só tirar as rebarbas, ou você acha que é que dá para deixá-lo, o objeto, um pouco mais humano, com essa etapa de lixar o produto, essas partes?

Entrevistado A – (43:58) É seria mais para dar o acabamento mesmo, pra ficar mais bem acabado e pra... se fosse entrar em uma etapa mais humana, de fazer uma carpintaria, ou por exemplo em cima de uma peça, até poderia acontecer, mas aí começava um novo processo, aí já não é mais fabricação digital, aí vou trabalhar em cima

dessa peça, porque eu acho uma super possibilidade, porque por exemplo você pode, poderia fazer uma peça em marcenaria tradicional e aquele “encaixeinho” ali que eu preciso de precisão naquele encaixe, e que eu vou cortar na fabricação digital, por exemplo, então eu acho que é super possível, misturar técnicas. A partir do momento que você começa a vivenciar as duas, você sabe as limitações e os benefícios de cada uma. Então por exemplo, eu estou fazendo uma peça, um banquinho, trabalho de marcenaria tradicional por exemplo, só que eu preciso que esse encaixe seja totalmente perfeito pra encaixar, por exemplo, é uma peça na outra ou para encaixar um certo parafuso que eu quero, ou um pino, uma coisa assim, e aí você pode preparar na fabricação digital. Então eu acho essa mistura de técnicas super, é possível assim. Agora em um projeto como esse que foi feito em chapas de 15mm não tem muito, não tem muito para onde ir assim, porque é, já são finas as sessões, então se você começa a desgastar muito, se você começa a interferir muito nelas, elas vão começar a perder muita resistência, já não vai funcionar tão bem e no outro sentido também, a espessura da chapa já é 15mm, já não é grande, então você já não consegue perder tanto, já tá ... ele já tá muito enxuto o projeto para você intervir mais nele.

Pesquisador – (45:39) Eu não sei se você vai lembrar agora com relação aos tipos de encaixes que você usou, tu lembra?

Entrevistado A – (45:48) Ficou é, eles ficaram todos com orelhas de Mickey, né? Aquele *bone*, que é os dois redondinhos, é e aí ...

Pesquisador – (46:00) As orelhas de Mickey seria o que?

Entrevistado A – (46:01) São ... porque como a fresa é redondinha, né? E ela desce, ela vai descer e vai rodando, e vai rodando no eixo, né? Para fazer o desenho, por exemplo, aqui eu tenho um retângulo, né? Que eu estou desenhando, daí a fresa faria esse desenho para recortar esse retângulo na chapa. Só que quando ela chega aqui na pontinha, no vértice, no retângulo se ela simplesmente descer ela vai desgastar, como ela é redonda e ela está girando, se ela vira até aqui e descer para cá, ela vai desgastar e estragar essa, esse vértice aqui. Então para ficar certinho o encaixe, você tem que andar com a fresa para cá, e depois descer, então você, vai um vértice para fora, para o vértice ficar perfeito por dentro, na parte interna, você vai com a fresa para fora e depois entra. No que você faz isso aqui, você faz um redondinho, por isso que eles falam que é *bone*, né? Que é como se fosse um ossinho, porque ele vem reto, faz um redondinho que é, seria o lado do osso, vem para cá faz o redondinho, então ele faz como se fossem duas orelhinhas de Mickey que também se chama ou o *bone*, que é como se fosse o ossinho.

Pesquisador – (47:04) Ele acaba também influenciando na questão de você juntar uma peça na outra, né isso?

Entrevistado A – (47:13) Sim, porque dá um pouco mais de folga. É, porque se você fizer justíssimo, né? Por exemplo, se eu conseguisse, se você conseguisse recortar um retângulo, na laser a gente consegue porque a gente

tem precisão total, e mesmo o material de MDF a gente tem precisão total porque ele não tem essa coisa do compensado de tá um pouco mais, o material estar um pouco mais oprimido, ou um pouco mais espaçado, então como você tem precisão total você consegue fazer sem esses, esses *bones*, né? Porque ele vai ficar um retângulo perfeito. E mesmo assim, na hora que você vai encaixar, mesmo estando perfeito, ele está justíssimo, são as duas peças praticamente do mesmo tamanho. Então ele fica o encaixe muito, muito justo, quando você vem para um material que é o compensado que já tem um pouco mais de qualidade de espessura, ele tem qualidade de preenchimento, se ele estiver exatamente nesse retângulo, ele não vai ficar exatamente nesse retângulo, ele vai parecer que você tenha desenhado esse retângulo, só que ele pode ter variações ali do próprio material, por ser um material mais natural. Então assim, tanto os *bones*, eles ajudam na parte do encaixe para ele ter uma folguinha, né? Encaixar bem. Quanto as laterais a gente faz um cálculo também, isso é já a parte de fabricação, né? Antes de cortar a gente testa o compensado para ver qual que é a variação de espessura que tem dentro desse compensado, porque o compensado mesmo se ele for de muita qualidade, dificilmente ele tem exatamente a mesma espessura do material na chapa inteira. Então a gente faz um teste, pra ver quando a fresa tá zero, até onde ela tá descendo, em dois pontos do material, para ver a variação de espessura, que é justamente para a gente compensar no corte. Então, por exemplo, se a gente ver que tem uma variação de 1 milímetro, por exemplo da chapa, né? A chapa não é totalmente plana. Então por exemplo se ela tá aumentando um milímetro em algum ponto, a gente faz essa folguinha de um milímetro, que é para quando cortar, ela encaixar certinho, né? Porque a gente tá considerando a sessão 15 milímetros, que é a espessura da chapa, só que ela pode ser 15 e meio, 15.8, então a gente tem que considerar essa folga na hora de fazer os recortes. Então a gente faz um, como se fosse um offset, né? Para fora desse, dessa espessura que está variando para encaixar certinho.

Pesquisador – (49:31) Entendi.

Entrevistado A – (49:33) Deu para entender mesmo? Ou ficou muito confuso?

Pesquisador – (49:35) Não, deu para entender.

Pesquisador – P.09 De acordo com o tipo de processo de fabricação do mobiliário projetado, quais as principais vantagens e desvantagens da técnica utilizada?

Entrevistado A – (51:27) Sim, é... a principal vantagem que eu acho é a facilidade de replicar, né? Esse, esse projeto. Que é por exemplo, eu fazer o projeto aqui em São Paulo e uma pessoa da China poder produzir lá simplesmente jogando o *software* em uma máquina que vai cortar. Então eu acho que essa, essa facilidade, essa tecnologia, eu acho que é muito favorável nesse sentido. É, isso eu acho que é o principal na verdade, da fabricação digital. E o que eu acho muito legal é você poder evoluir o projeto também, né? Aí, de um jeito dentro de um *software*. Você não precisa ir pra uma oficina, gastar material, gastar muito tempo. Você consegue estudar dentro de um *software*, de baixo impacto ambiental, o projeto para ele ir evoluindo. Então eu acho que essa parte do baixo

impacto ambiental na fabricação digital eu acho muito interessante. É... por causa desta questão do transporte de uma pessoa poder fabricar na localidade dela, não vai gastar um transporte, porque isso já é um impacto... E esse intercâmbio de ideias, de poder fazer de uma forma colaborativa a evolução do processo assim, eu acho isso uma vantagem muito, muito interessante. É e mesmo a agilidade do processo, porque você já testa em um *software* e depois só manda cortar, mesmo que você faça ali um, o protótipo do próprio projeto. Se eu preciso de um banco eu consigo ou baixar da internet um projeto que tenha numa plataforma de design aberto. Então eu tenho um banco amanhã na minha casa, né? Super rápido. É... eu posso mesmo projetar de uma forma até que relativamente rápida, eu acho que é um processo bastante ágil assim na fabricação digital, que eu acho que é uma das principais vantagens. E de desvantagem, eu acho justamente essa questão da falta do orgânico, né? Da questão humana ali, começa a ficar muito racional, e você não ter, você sempre partir dessa coisa de bidimensional transformando em tridimensional, você não pode ali escupir uma peça com formas mais diferenciadas, então começa a ficar uma coisa mais ortogonal e mais parecida, e não tão criativa, e não tão humana assim.

Pesquisador – (52:33) Certo. E com relação a desvantagem?

Entrevistado A – (52:38) É, eu acho que é isso. Dessa parte de transformar o bidimensional em tridimensional, né? Eu acho que a gente fica muito limitado a isso e não consegue, a gente fica muito preso nisso, e não consegue por exemplo, há vou criar uma coisa que tenha uma volta aqui... Né? A gente consegue criar coisas muito mais orgânicas, e muito mais criativas, pode escupir por exemplo, ou pode usar outros tipos de maquinário.

Pesquisador – (53:04) Então você falou um pouco sobre as vantagens, né? Considerou a questão da facilidade de replicar o projeto, é uma das facilidades de trabalhar com a técnica. A questão de evoluir também o projeto dentro dos *softwares*, então você consegue desenvolver, acaba não precisando fazer muita experimentação. Falou também com relação a questão de impacto ambiental, a questão do próprio transporte, né? Que isso geraria, no caso de uma ... de transportar o produto, né? De não precisar, aliás, transportar o produto, né? Porque você no caso baixa o arquivo, e aí você conseguiria por exemplo fabricar em qualquer lugar, então essas são uma das vantagens ... a questão de agilidade também. E desvantagens você falou sobre a questão da racionalidade do objeto em si no aspecto visual, não só na construção, mas no visual, né isso?

Entrevistado A – (54:15) Sim. Eu acho que acaba ficando muito limitado na... a essa coisa das peças bidimensionais encaixadas, sabe? E transformá-la em tridimensional. É, acaba não tendo tanto formas orgânicas, então as formas ficam um pouco limitadas e acaba não tendo esse aspecto humano mesmo, né? Que tem a marcenaria tradicional. É, de você poder escupir a peça, sentir ali, poder adaptar por exemplo, evoluir, né? Manualmente, há posso desgastar mais aqui, há posso... Não tem esse processo tão orgânico e tão natural então de evolução mais experimental, assim que tem na marcenaria tradicional. Isso que falta, quando a gente vai para uma fabricação digital.

Pesquisador – P.10 Como você analisa o processo de design do mobiliário desenvolvido? Foi positivo? Quais foram os desafios? Faria algo diferente?

Entrevistado A – (55:46) Sim. Eu achei superpositivo, né? Porque sempre também né, vai entrando para o nosso repertório de projetos e de conhecimento. É, o resultado final foi bem dentro assim do que eu tava imaginando inicialmente, bem dentro do esperado, então foi muito interessante nesse sentido, e apesar de ser uma coisa mais racional, eu acho menos orgânico, e menos humanizado, acaba sendo muito mais *software*, tecnologia e tudo mais, usa uma parte criativa muito forte assim porque estimula, né? A criatividade de uma maneira muito interessante eu acho, porque você está partindo de pecinhas bidimensionais que é quase um desenho, né? Uma brincadeira de criança assim, um lego, um quebra cabeça, que você precisa fazer e que eu acho super gostoso e superinteressante assim ... há eu quero que a sensação do banquinho quando eu olhe seja ... os pés por exemplo sejam arredondados, de forma um pouco mais aberta, que foi mais ou menos como eu fiz, né? E aí quando você vai desenhando, e vai vendo ele se materializar, eu acho que a facilidade de materialização das ideias é muito grande, né? Na fabricação digital, porque qualquer pessoa pode fazer. Ela pode fazer um desenho e testar, pode e pode acontecer um milhão de coisas com esse teste, né? Mas eu acho que quanto mais acessível fica, mais interessante, por mais que você materializa ideias que você tem ali, que você não precisa ser um super designer, você que vai fazer. É, e quanto mais você é designer, e quanto mais você estuda, mais você vai ter assertividade, ou mais você vai ter um resultado conforme esperado. Mas eu acho que também pode ter uma coisa de experimentação da fabricação digital, quanto mais ela ficar acessível para todo mundo, né? De há, eu quero criar uma cadeira. Do nada qualquer pessoa pode resolver querer criar uma cadeira, e não vai ser um baita investimento para você fazer, você não precisa ter um baita investimento, você só precisa fazer um desenho que alguém passe para um *software* para você, ou você mesmo consegue baixar, hoje o *SketchUp* tem a versão, é de cria aí para todo mundo, interativa, e qualquer um poder criar a sua cadeira é muito legal. Então eu acho que nesse sentido foi muito interessante, de ver materializar mais uma ideia minha assim, eu acho que sempre é gostoso, de você fazer um desenho ali, começar a fazer uns risquinhos, e daqui a pouco ele poder ser algo que você pode sentar, eu acho que isso é muito incrível essa experiência. É, e aí pelo outro lado, eu acho o que foi muito legal foi essa coisa de resolver que as laterais dos, do assento iam virar e se transformar num encosto para transformar em uma cadeira. Isso foi uma ideia que foi gostoso de elaborar e foi muito pro 3D, porque quando eu encaixava, por exemplo há eu encaixei aqui a lateral, quando ela vai abrir ela vai bater em outra peça, então só de adicionar o mecanismo, já fez uma baita diferença assim no projeto. E aí dessa vez eu utilizei um parafuso de cada lado, né? No meu projeto anterior de fabricação digital eu não tinha usado nada de parafuso, nem nada, era só o recorte e encaixe, nesse já vem o parafuso, por causa dessa coisa de virar o assento, né? E aí uma coisa que eu faria diferente, né? Continuando na pergunta foi justamente isso, evoluir essa parte do encosto, porque ele ficou um encosto com a parte daqui de baixo da lombar, né? Então, talvez testar em outras... a gente tinha, né? As dimensões que a gente estava buscando, mínimas e máximas, mas talvez testar em outras dimensões para ele ficar mais ergonômico e ter mais resistência na hora de encostar. Porque ficou um encosto, ele funciona só que por exemplo se for uma pessoa que senta um pouco mais com força, for um pouco mais pesado ele não, ele já

não funciona tão bem, ele já não está tão resistente, ele já não fica tão confortável. Então o projeto ele sempre vai, ele sempre pode evoluir, então é, o que eu faria diferente é isso, estudar mais a parte da resistência, de como colocar de um jeito que ficasse certinho no encosto. E a ergonomia nos dois projetos eu encontrei dificuldade assim, é algo que fica, funciona, é, só que não é, não ficou um mobiliário que você vai ficar horas e horas sentado, porque, justamente por ser uma chapa, né? Bidimensional, não ter o arredondado ali do banco, né? Pra ficar confortável para se sentar.

APENDICE G – ENTREVISTA PARTICIPANTE TRADICIONAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ALUNO: DANIEL TRINDADE CALDAS

ORIENTADOR: PABLO MARCEL DE ARRUDA TORRES

INSTRUMENTO ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PROFISSIONAL DA ÁREA	
Código do entrevistado (A/B): B	Técnica: tradicional
Idade: 30	Formação: Arquitetura e Urbanismo
Tempo de atuação no mercado: 9 anos	Cidade / Estado: João Pessoa - PB

CRIAR

Pesquisador – P.01 Quando você começou a planejar o projeto, quais aspectos foram mais relevantes para o desenho do mobiliário?

Entrevistado B – (4:34) Eu acho que o aspecto mais importante assim, eu sempre levo em consideração quando eu vou começar alguma coisa é a função, o que o móvel, o objeto vai servir. É, então nesse caso, eu levei em consideração a ela ter uma altura de 45 cm. É... e também questões de conceito à mais que eu quis trazer pro projeto que foi a questão de, é ele ter outros usos além de um banco, né? Ele não ficar só preso a isso, né? Então, é ele servir como um apoio, ele servir como um banco, mas em três alturas, ele poder se transformar em estante, então é a flexibilidade e a versatilidade do, do objeto, né? Que ele não passa a ser só mais um banco, ele vai um pouco além.

Pesquisador – P.02 De que forma o processo produtivo do móvel contribuiu para as decisões criativas no desenho do mobiliário?

Entrevistado B – (5:44) Sei, rapaz eu acho que tudo que eu penso é diretamente conectado ao processo. É... porque eu não vou propor nada de que eu não dê conta de fazer, de uma máquina, sei lá, pensar de uma forma que, de uma máquina que eu não tenha. Ou então quando eu vou projetar eu levo em consideração tudo, como isso vai ser feito, né? Qual o processo que vai ser trabalhado, quais as técnicas que vão ser empregadas, tudo isso já vem no projeto. Então eu acho que a tecnologia, né? Da produção e tudo isso está diretamente relacionado aos projetos, né? Do processo com certeza, ele, ele vem né? É... ter a consciência da forma onde eu posso chegar, o que eu posso fazer... quais os caminhos que eu posso tomar na hora de projetar.

Pesquisador – P.03 Como o repertório pessoal influenciou no processo e no resultado do projeto?

Entrevistado B – (7:15) É... acho que todas as experiências, né? Cada móvel que a pessoa vai fazendo vai somando, né? Essa, essa experiência aí. Então assim, como que a madeira iria reagir, né? É, na estrutura usar uma madeira com uma maior densidade, nas vedações, né? Que são aqueles planos, poder usar uma madeira mais leve. É... tudo isso repercutiu assim na, no projeto e tudo veio com base num repertório que eu tinha de experiências anteriores.

Pesquisador – Experiências de mobiliários que você já desenvolveu, é isso?

Entrevistado B – (7:53) Exato. É... o banquinho ele na verdade é o desenvolvimento de um primeiro projeto que eu já tinha feito, que foi com esse mesmo conceito de utilizar três lados, só que da primeira vez foi uma versão bem maior, que é uma versão que virava mesa, totem e banco, né? Então, essa versão é do banco pra baixo, né? Ela é reduzida a escala. E a outra versão foi do banco pra cima, né? Banco, mesa e balcão, totem. É... então esse, esse repertório que eu trouxe, né? De uma experiência anterior e também, né? Esse primeiro projeto foi feito com base na, naquela caixa 3D do audiovisual, né? Que é uma caixa bastante útil no dia a dia dos sets de gravação, de propaganda, de cinema. É... o audiovisual como um todo, né? Então é... eu fiz o caminho o contrário na verdade, né? Tipo, da primeira vez eu usei a caixa como referência, mas fiz numa proporção bem maior. E dessa vez eu fiz a caixa realmente numa proporção semelhante ao que é utilizado no cinema, porém com a cara completamente diferente, né? A do cinema ela, ela é toda fechada, tipo... (9:25)

[perca de áudio]

Entrevistado B – Menor, né? No caso seriam três alturas de banco, ou um apoio pra você subir, né? Na... ou sentar num lugar mais baixo. É... o que eu tava dizendo? É, eu acho que, eu acho que, né? É... tava falando da caixa 3D, né? Do audiovisual, que ela é bastante útil pra várias coisas, né? Várias coisas que aparecem no set de gravação. E... acho que é isso assim.

Pesquisador – **Você colocou não só a questão dos tipos de uso como um banco para sentar e apoiar objetos, mas teve outros tipos de uso?**

Entrevistado B – (10:35) Aham. Eu acho que são três alturas de banco, né? Você pode ter um banco pra uma criança, pra sentar, ou até mesmo, quando eu fiz eu pensei muito assim... de um objeto que pode ter uma certa... pode ter três alturas pra sentar, né? Você pode tá, sei lá, consertando alguma coisa que seja mais baixa em casa e você ponha na versão mais baixa, daí você consegue trabalhar nisso, ou na altura normal de um banco, né? E também outros usos, como apoiar, que pode ser tanto, você apoiar por exemplo um vaso de planta num móvel que seja baixinho, né? Ou até na altura de um banco, ou na hora que você tem vários módulos desse, né? Uso múltiplo. É... você pode fazer uma estante, você pode fazer uma arquibancada, você pode mesclar os usos, né?

Pesquisador – (11:34) **No caso com a repetição dos elementos, né? Da própria estrutura?**

Entrevistado B – (11:39) Exato. No caso, precisaria de vários bancos desse.

PROJETAR

Pesquisador – P.04 **A utilização de *softwares* de desenho contribuiu no desenvolvimento do mobiliário produzido? De que forma?**

Entrevistado B – (11:56) Eu acho que, é o *software* hoje faz parte do processo, né? Eu acho que você não... demandaria muito mais tempo porque muitos das coisas que já na, na maquete eu já percebi, já corrigi e foi aprimorando. É... eu só conseguiria ver depois que prototipasse, né? Então eu teria que fazer várias vezes até chegar na versão final. E com a maquete já não, né? Eu posso corrigir uma série de erros que já são constatados antes. Questão de proporção, de empilhamento, a própria execução, né? Das técnicas... das proporções. Eu acho que tudo assim.

Pesquisador – (12: 46) **Você utilizou o *Autocad* e *SketchUp* no desenvolvimento do mobiliário?**

Entrevistado B – (12:52) Não. Eu só utilizei o *SketchUp*, né? Nesse caso. É... eu não uso muito *Autocad* não pra mobiliário.

Pesquisador – (13:01) **Na elaboração e no desenvolvimento, por exemplo por meio do *SketchUp*. Quais foram as decisões que foram tomadas? Como foi essa evolução no processo de criação? Você estudou a questão das tonalidades das madeiras, dos encaixes? O que foi feito nesse processo? Como que começou a criação?**

Entrevistado B – (13:27) Sei, eu acho que no processo foi chegar nas dimensões, né? Não lembro exatamente, mas eu acho que ficou 46 de altura, né? É, por 20 e... não lembro agora, 44 e 22. É... eu acho que chegar nessas proporções assim foi o primeiro desafio, de uma forma que se eu empilhando, é... na hora que eu empilhasse eu conseguisse ter uma relação interessante, né? Por exemplo, se eu empilho dois dá a altura do outro, né? Dá a altura de um de lado ... todas essas questões das proporções em si. É... eu sempre gosto de deixar números redondos assim no projeto, então desde a espessura da madeira até as proporções gerais, assim eu sempre gosto de não deixar número muito quebrado, eu acho que facilita na hora da execução, principalmente se não for eu executando. É, tem a questão da densidade das madeiras, né? Então a estrutura demanda uma, uma madeira com uma densidade maior, mais resistente. Então por isso eu fui pro lado da andiroba que é uma madeira de média densidade e nas vedações eu coloquei a madeira mais leve possível, no meu caso eu encontrei isso na paulownia, e bateu com o interesse estético de gerar contraste entre os dois materiais, né? Que a estrutura ficasse marcada numa tonalidade e as vedações em outra tonalidade.

Pesquisador – P.05 A escolha dos materiais influenciou no design do mobiliário? De que forma? Em que medida?

[Início de uma nova gravação]

Entrevistado B – (2:00) É ... eu acho que com certeza, né? Quando a gente pensa em trabalhar com madeira tem que ser levado em consideração uma série de coisas. Então na hora que eu pensei no projeto, né? É... foi aquela sensação que eu te falei, né? Eu pensando na densidade das madeiras, né? Como elas iriam se comportar bem em cada caso, é... o sentido, né? Do veio da madeira, né? Tem que ser usado no sentido correto, é... o que mais?

Pesquisador – (2:06) Questões de tonalidade talvez também?

Entrevistado B – (2:08) É, a questão da tonalidade. Porque a primeira vez, o primeiro projeto que eu fiz que também tinha o mesmo conceito dessa caixa 3D foi feito em metal e compensado. Então a estrutura era metálica e as vedações, os planos eram em compensado naval. Então era uma outra história, né? Um outro “rolê” assim, é... outra técnica completamente diferente, né? E a vedação em compensado naval é muito mais fino, né? Que você tem as placas grandes e tal. Na madeira a gente fica sempre restrito às dimensões da madeira que você tem em mãos. No caso do banquinho mesmo, né? A tábua mais larga, aquela ali eu acho que tem uns 30 e poucos, né? E já não é uma dimensão fácil de você achar tábua de, de madeira, né? Então com certeza se, é ... eu pensei em tudo isso assim na hora de projetar, né? É... a largura da tábua, as madeiras que eu tenho à disposição, se eu vou encontrar ou não e tal. Tem também uma série de limitações, é... locais, tem uma série de limitações que seria diferente se eu tivesse fazendo esse projeto em uma outra cidade, num outro local.

Pesquisador – P.06 De que forma a tecnologia de produção influenciou no desenvolvimento do projeto?

Entrevistado B – (4:10) Sei, sei, é... quando, né? Eu tive que fazer todo o processamento da madeira desde o início, né? Para fazer o banquinho, então eu peguei as madeiras brutas, né? Passei pelo desempenho pra retificar uma face, depois no desengrosso pra, é, é... limpar a outra face, também retificar ela, paralela à face retificada. Todo esse processo não seria possível se eu não tivesse as máquinas, né? Então provavelmente se eu não tivesse uma ou outra máquina o caminho teria sido diferente, pode, pudesse ser que chegasse num resultado muito parecido, mas talvez eu demorasse muito mais tempo, ou até mesmo eu já ter pensado desde o início de uma forma diferente.

Pesquisador – (5:10) Você acha que a tecnologia acaba influenciando em como que você vai desenvolver o produto?

Entrevistado B – (5:22) Com certeza, eu acho que sim, né? Era aquilo que eu tava falando que eu sempre projeto... é algo que eu sei que eu vou dar conta de fazer cem por cento das etapas dentro da oficina, sabe? É... se exige uma série de etapas que eu tenho que terceirizar, e tal, já se acaba se tornando inviável, né? Só o tempo de você sair da oficina, ir na oficina de uma outra pessoa, pra poder utilizar aquela máquina e tal. Acaba demandando um tempo que pra a gente não compensa. Então vale mais a pena as vezes até fazer o processo de um pouquinho mais demorado, mas fazer com as ferramentas que a gente tem em mãos, do que ... do que querer fazer de uma outra forma, sabe? Então todos os projetos eles são muito influenciados pelas ferramentas que eu tenho, pela tecnologia que eu tenho das máquinas.

Pesquisador – P.07 Quais fatores são limitantes para o desenvolvimento do mobiliário de acordo com a técnica aplicada?

Entrevistado B – (6:23) É... eu acho que tem a limitação, né? Da, do próprio material em resistência, em durabilidade, é... e também... eu acho que meio que eu falei tudo nessas outras perguntas, né? É... cada madeira tem um comportamento, né? Seja na hora de você processar... tanto o acesso à madeira, né? Como falei na pergunta anterior, quanto... a como a madeira se comporta, né? Tem madeiras que são bem mais duras, tem uma resistência muito maior, então você pode trabalhar com uma dimensão menor. Tem madeiras que a densidade é, é média por exemplo, mas você não tem uma resistência feito uma madeira dura, porém na hora de trabalhar é muito melhor porque não desgasta tanto as máquinas, não precisa ficar afiando as lâminas toda hora... todo esse, você acaba ganhando nesse processo assim, né? E, e as madeiras duras, por exemplo, na hora de você aplinar ela lasca, então tem uma série de, de dificuldades no processo, por isso que o ideal pra marcenaria é sempre trabalhar com madeira de média densidade.

Pesquisador – (8:27) Por que aí seria uma madeira intermediária, né? Que você consegue trabalhar de uma forma mais fácil, é isso?

Entrevistado B – (8:33) Exato, ela não é tão dura e não tão mole, né? A dura é ruim porque desgasta muito as máquinas e elas são muito pesadas. A mole é ruim porque é leve demais e não tem tanta durabilidade, né? Aquelas madeiras que você aperta assim e você sente que ela, que ela afunda, né? Tipo pinus assim.

FABRICAR

Pesquisador – P.08 Quais técnicas construtivas foram utilizadas no mobiliário desenvolvido? De que forma elas influenciaram no design do produto?

Entrevistado B – (9:16) Sei, eu acho, a primeira técnica é... a retificação das peças, né? Então a gente pega uma peça sempre do tamanho maior, você vai trabalhando, é... por exclusão, né? Então você pega a peça maior e você vai, é retifica, ladeia, corta e vai cortando até chegar na dimensão. Eu acho que o primeiro passo foi esse. O segundo foi o corte das dimensões corretas, né? O corte, é... o replicante, né? Que é o corte no sentido dos veios e o *crosscut* que é o contra veio. É... com as peças nas dimensões corretas o próximo passo foi fazer os encaixes, então fazer o encaixe macho e fêmea, das quinas né? Então são dois aros, né? O topo e a base é um aro feito com macho e fêmea, e aí depois tem o furo e uma espiga, como que chama? Tem o furo e a espiga, é... colada nessa, no centro do macho e fêmea. Então ele tem tanto o uso de apoiar a madeira, quanto pra travar as outras duas.

Pesquisador – (10:54) Fora isso você utilizou a questão de cola pra fixação?

Entrevistado B – (10:59) Exato, colagem.

Pesquisador – (11:01) Não houve a utilização de pregos, né?

Entrevistado B – (11:04) Não foi utilizado nenhum tipo de prego.

Pesquisador – (11:06) A intenção desde o começo era criar um mobiliário que fosse fácil de ser deslocado? Eu acho que você havia comentado sobre isso também. Que ele fosse leve, por isso que você acabou utilizando uma das madeiras, aquela mais clarinha... para que ela fosse leve, para que o mobiliário não fosse muito pesado e você pudesse levar ele para os cantos, pegar ele...

Entrevistado B – (11:33) Pois é, aham. É eu acho que lembro, eu faço os móveis... a ideia é que seja sempre o mais prático possível pro usuário, né? Se fosse uma mesa, uma estante, é bom que seja pesado, né? Uma mesa muito leve que, que seja um pouco instável, ou que, né? Gere esse medo da fragilidade e tal, de quebrar, não é muito interessante por exemplo de uma mesa. Mas no caso de um banco, cadeiras, outras coisas é interessante pro usuário possa pegar, levar e utilizar de diferentes formas, né? Até porque perderia o sentido essa peça, que é uma

peça média e flexível, né? Ela fosse muito pesada, né? Podia sei lá, pegar em duas pessoas, não faria nenhum sentido.

Pesquisador – P.09 De acordo com o tipo de processo de fabricação do mobiliário projetado, quais as principais vantagens e desvantagens da técnica utilizada?

Entrevistado B – (12:37) As principais vantagens e desvantagens? Sei, eu acho que a maior vantagem seria, seria a durabilidade da peça, né? Quando a gente opta por não ter metal, a gente não se preocupa mais com a desconfiguração desse metal, né? É... então a madeira ela tem uma durabilidade, né? Não sendo exposta a intempéries, né? Então teria que ser um outro tipo de madeira, teria que ser uma madeira de alta densidade, né? Pensando que é um móvel mais focado, né? Mais destinado ao uso interno. Ele é um móvel que vai provavelmente passar por várias gerações, né? Essa, ele é um... se torna um bem durável mesmo. Eu acho que eu lincaria a durabilidade como a maior vantagem. É... outra vantagem eu acho, no projeto assim foi a escolha dos processos, no final ele é um banco muito simples, né? Que exige outros processos. A estrutura ele é muito, muito legível. Você entende o que é estrutura e o que é vedação olhando pra ele, com muita facilidade, né? É... uma clareza, né? Na, nos usos dos materiais. É... o que mais que eu vejo como vantagem? Eu acho que o aspecto estético, né? Do uso da madeira de algo muito mais aconchegante, né? Muito mais próximo assim do usuário, né? Quando você usa o metal ele é muito mais industrial, mesmo que seja feito de uma forma artesanal ele fica com uma cara mais industrial, né? A madeira já não, a madeira já tem esse aspecto do toque, né? De você sentir ela, e sentir o cheiro, e sentir, é... é uma outra presença, né? E acho que desvantagem, acho que desvantagem seria de repente isso que eu já coloquei, né? De exposição a sol e chuva, talvez não tenha a mesma durabilidade, do que sei lá metal. É... outra desvantagem acho que um certo cuidado que exige no acabamento, né? De você não apoiar nada quente, de você não ter o mínimo de cuidado assim de, sei lá, de ficar apoiando sempre um copo no mesmo ponto pra marcar, né? A madeira marca. É... sei lá, o fogo também. A questão do, de poder ser inflamável. É... deixa eu ver o que mais de desvantagem? Eu acho que uma desvantagem desse projeto é de não poder ser desmontável, de repente né? Ela é fixa, então até pra envio mesmo assim, pensando num produto que vai ser enviado pelos correios, dá pra ter um volume que é definido pela forma porque ela vai toda colada, toda pronta. Não existe a possibilidade de desmontar e o cliente de repente receber desmontado, né? Ela, ela demanda que seja colada. Até poderia ser, né? Desenvolvido, mas daí seria com outros encaixes, né? Enfim, tudo mudaria, de repente pegar essa mesma ideia e de alguma forma transformar ela pra que seja desmontável. Mas não, desde o início isso não foi colocado em, como um preceito de projeto, né? Um conceito do projeto, né? E como ele é um móvel pequeno, né? Que passa em qualquer porta e sobe qualquer elevador, eu acho que é tranquilo. No final ele ficou com um peso assim, bom né? Não ficou, ficou um móvel pesado não.

Pesquisador – (17:18) Quando você estava desenhando o objeto no processo de criação do mobiliário, depois você passou esse desenho para o SketchUp, e acabou dando uma olhada na questão das proporções, das cores, ajustando algumas questões de encaixes, né? Como você já havia falado anteriormente. Houve algum tipo de alteração na parte da fabricação? Ou você conseguiu uma fidelidade total, cem por cento do projeto com relação ao produto finalizado?

Entrevistado B – (17:59) Então, eu primeiro eu fiz um mockup, né? Pra tentar entender as proporções, então eu acho que isso foi bem importante pra evitar os erros posteriores assim. Então foi interessante pra entender as proporções, né? Eu pensava em fazer até as espigas, as estruturas, depois eu vi tanto o risco estrutural, quanto a questão estética, de ficar um pouquinho mais robusto. Eu acho que, é a parte do mockup eu percebi que daria para afinar um pouco. É... eu acho que o processo assim, normalmente, eu faço uma vez e depois vou... no próprio processo eu vou modificando, né? É... mas eu acho que esse não, né? Não sei se tu lembra eu acho que fui bem seguindo assim, né? O projeto. Eu não lembro de ter feito nenhuma grande modificação não, assim. Mas não é algo comum de se acontecer não, normalmente na hora de executar a gente repensa um monte de coisa. Mas eu não sei se é por conta do meu repertório, né? Pela minha experiência na área. E por ser um objeto pequeno, assim, num teve grandes modificações não. Eu acho que não, não que eu me lembre. Tu lembra de alguma coisa? Que eu decidi na hora, assim?

Pesquisador – (19:35) Eu acho que teve uma questão que você iria trabalhar com a tupa, para fazer os encaixes das vedações, e aí no final acabou fazendo com cola. Não sei se você lembra ...

Entrevistado B – (19:52) Foi né?

Pesquisador – (19:53) Isso foi uma decisão que foi tomada na fabricação.

Entrevistado B – (19:58) Foi? É eu acho que é isso mesmo. É... eu pensei, né? Em utilizar o encaixe também macho e fêmea nas vedações, é verdade é. E aí depois eu acabei confiando na cola, né? Cola e prensa no caso. A gente colou, né? E deixou de um dia pro outro prensado. E aí como eu tava utilizando uma cola de alta resistência, né? Específica pra, pra isso né? Que é uma cola utilizada na fabricação de instrumentos musicais que é toda feita, é... sem nenhum tipo de parafuso. Realmente foi, é eu não tava me lembrando desse detalhe. Eu vi que dava pra confiar nessa cola e na prensa.

Pesquisador – (20:46) É, ficou resistente. Você finalizou o processo com resina, foi isso?

Entrevistado B – (20:54) Foi com óleo natural. Foi, é. A gente tem trabalhado muito com o óleo por várias questões assim. Uma é o principal eu diria que seria a saúde do marceneiro, né? Do operador ali, porque a gente poder ter contato com material sintético, né? Feito thinner, feito... é sei lá, uma série de materiais que você fica inalando ali, tanto também na saúde e na qualidade do usuário, né? Que você tem um produto todo feito de madeira, né? Que é um material super sustentável e também com o acabamento natural que além de dar um aspecto estético muito mais interessante, muito mais natural da madeira, né? Valoriza os veios, a forma da própria madeira. É... a questão de você poder apoiar uma comida de repente, apoiar alguma coisa e não ter nada tóxico ali, envolvido no processo.

Pesquisador – P.10 Como você analisa o processo de design do mobiliário desenvolvido? Foi positivo? Quais foram os desafios? Faria algo diferente?

Entrevistado B – (22:17) Eu acho que foi super positivo assim, é uma peça que eu gosto muito sabe? Inclusive eu achava que... que teria até uma repercussão melhor assim, até agora não teve ninguém procurando ela pra comprar, apesar da gente só ter divulgado uma vez também, né? A gente não tem alimentado ela, mas eu acho um móvel super versátil assim, super flexível pra você utilizar de diversas formas na casa, eu acho super positivo. É que tem muito disso, né Daniel? É... eu percebo muito isso, que tem uns móveis que eu produzo que eu adoro e a gente acha que as outras pessoas vão gostar também, aí quando a gente posta as vezes não tem tanta interação, nem tem tanta procura. E tem outros que eu nem dou moral, que eu acho que é uma peça normal assim, sei lá, não tem muita graça, que é um pouco parecida com o que os outros já fizeram e tal, e quando ver a gente posta a galera responde: ah, que coisa maravilhosa e tal, quero uma, num sei o quê.

Pesquisador – (23:27) É porque tem o pensamento mais comum das pessoas, né? Eu acho que um grande diferencial do produto que você criou foi essa questão da versatilidade dele, ele tem três alturas para você sentar-se, três alturas para você subir, pode apoiar objetos também. Apesar de não ser desmontável ele é um produto resistente e leve ao mesmo tempo, então você pode levar ele para todos os lugares. Eu acho também que aquela questão de você não ter trabalhado com todas as faces, além de ter criado a possibilidade de você trabalhar o elemento repetido e por exemplo se transformar em uma estante, ele acabou virando também como um “pega”. Então você pode pegar o objeto e levar para qualquer lugar, eu acho que isso também foi um diferencial e é interessante. Na tua opinião, os desafios que foi durante o processo, acha que teve algum desafio?

Entrevistado B – (24:49) Sei, eu acho que eu empreguei processos que eu confio bastante assim, né? Quando eu sou acostumado, então eu acho que os desafios é sempre quando é uma técnica nova, né? Que aí o cara não, não conhece, não sabe bem como vai trabalhar com aquilo. É... não tô conseguindo pensar assim num desafio. Acho que o desafio foi mais né? Nessa questão que eu acabei modificando, que você falou, de... tentar simplificar um pouco o número de encaixes, né? É... eu acho que aquele encaixe daria uma segurança ainda à mais, sabe? Principalmente a colagem do topo. Porque o topo as vezes ele não adere tão bem à cola, sabe? O topo da madeira. Essa colagem na lateral, assim, é... ela fica muito resistente. Eu já vi várias vezes a madeira num esforço quebrar do lado da, da colagem e não quebrar na colagem, entendeu? É tipo assim, o esforço foi tão grande que quebrou a madeira numa, numa parte natural dela ali e não quebrou onde que seria o mais lógico na junção. É... então talvez assim, não sei, um desafio seria torná-lo ainda mais é, resistente, de repente. A única possibilidade que eu vejo, essa colagem no topo.

Pesquisador – (26:29) Entendi. Essa questão entra no quesito que você falou, se você faria algo diferente?

Entrevistado B – (26:38) É, talvez se eu fizesse algo diferente eu faria... faria isso, de repente analisar melhor esse encaixe aí. De repente ter esse encaixe no topo e na lateral, é de se pensar, né?

Pesquisador – (26:53) **Com a utilização da cola?**

Entrevistado B – (26:56) Exato, é. E eu acho que ainda eu tô muito na vontade ainda de fazer a versão palhinha, sabe? Apesar de não ter, de poder ter a possibilidade, né? De apoiar as coisas e subir em cima e tal. Eu acho que... vai ficar bem bonito, sabe? E comercialmente talvez fique bem, fique mais atraente, sabe? A peça.

Pesquisador – (27:25) **Se você pudesse falar só mais um pouco sobre a sua inspiração com relação ao desenho do objeto, que você se inspirou nos sets de gravação. Poderia ser?**

Entrevistado B – (27:59) Sei, massa. Então, eu me inspirei muito na caixa 3D que é uma caixa muito versátil, muito essencial dentro dos sets de gravações, né? Do audiovisual, que ela serve pra por exemplo a equipe sentar, né? O mais óbvio assim é sentar quando em uma espera de uma gravação e outra, né? As vezes por exemplo a equipe que chega primeiro da maquinaria, ou até a própria equipe do cenário, né? Que é a primeira que chega, tem que deixar tudo pronto pra quando a equipe de fotografia e os atores entram em cena, essa outra equipe fica de certa forma ali esperando. Então um apoio pra você sentar, ou por exemplo pra você subir em cima, né? Pro fotógrafo ficar numa altura de observar melhor, ou a própria equipe de cenografia apoiar alguma coisa que precisa entrar mais alto em cena, então eles empilham essa caixa 3D até chegar numa altura mais adequada, né? Eu já vi sendo usado pra atores mesmo, sei lá. Tem um, tem uma... enquadramento que só pega o autor daqui pra cima, aí sei lá vou exemplificar aqui, tá assim, entendeu? Daí precisa subir o autor, pra, pra cena, então eles botam a caixinha 3D ali, já dá mais altura pro autor. Então veio essa inspiração de um objeto que já é bastante versátil, já é bastante útil no set e a ideia foi trazer isso pra dentro de casa, né? Pra sair daquela forma ali que é muito mais focada na função, né? É você pegar o que ela tem de bom em termo de função que ela gera de versatilidade e tal, e trazer de uma forma mais refinada, né? Com uso de um material mais nobre, né? Ao invés de compensado se trabalhar com madeira maciça, né? E com encaixes e tal, acaba trazendo ela de uma forma diferente, com um outro olhar pra dentro das casas das pessoas.

ANEXO A – NBR 13532 ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - ARQUITETURA

Cópia não autorizada



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210 -3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1995, ABNT-
Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

NOV 1995 | NBR 13532

Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura

Procedimento

Origem: Projeto 02:002.42-002/1994
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:002.42 - Comissão de Estudo de Elaboração de Projetos de Arquitetura
NBR 13532 - Architecture - Elaboration of buildings projects - Procedure
Descriptors: Building, Architecture
Esta Norma cancela e substitui a NBR 5679/1977
Válida a partir de 29.12.1995

Palavras-chave: Edificação. Arquitetura. Obra de engenharia | 8 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documento complementar
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Aceitação e rejeição

1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura para a construção de edificações.

1.2 Esta Norma é aplicável a todas as classes (ou categorias) tipológicas funcionais das edificações (ou de quaisquer ambientes construídos ou artificiais). Exemplos: habitacional, educacional, cultural, religiosa, comercial, industrial, administrativa, esportiva, de saúde, de lazer, de comunicação, de transporte, de abastecimento e de segurança.

1.3 Esta Norma é aplicável a todas as classes (ou categorias) tipológicas formais das edificações (ou de quaisquer ambientes construídos ou artificiais). Exemplos: isoladas, geminadas, superpostas, torres, pavilhões, cobertas e descobertas.

1.4 Esta Norma é aplicável aos serviços técnicos de obras, conforme as classes (ou categorias) de intervenções correntes para:

- a) edificações novas:

- construção;

- pré-fabricação e pré-moldagem;

- montagem;

b) edificações existentes;

- ampliação;

- redução;

- modificação;

. remanejamento;

. revitalização;

. reciclagem;

. reconversão;

- recuperação:

. reforma;

. preservação;

. conservação;

. reparação;

. restauração.

1.5 Esta Norma é especial para a atividade técnica da arquitetura e é aplicável em conjunto com a norma geral instituída para as atividades de projeto da edificação (ver NBR 13531).

2 Documento complementar

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 13531 - Elaboração de projetos de edificações
- Atividades técnicas - Procedimento

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.3.

3.1 Objetos do projeto de arquitetura

A concepção arquitetônica da edificação, dos elementos da edificação, das instalações prediais e dos seus componentes construtivos deve abranger a determinação e a representação dos aspectos indicados em 3.1.1 a 3.1.3. Os aspectos relacionados com as engenharias dos elementos e instalações da edificação e dos seus componentes construtivos, bem como dos materiais para construção, também devem ser determinados e representados para o efeito de orientação, coordenação e conformidade de todas as demais atividades técnicas do projeto.

3.1.1 Edificação (ambientes exteriores e interiores)

3.1.1.1 Ambientes exteriores (terreno descoberto)

Acessos, vias, pavimentos, passarelas, estacionamentos, rampas, escadas, taludes, patamares, bermas, arrimos, canaletas, lagos, piscinas, jardins, áreas livres, fechamentos (muros, grades) e proteções.

3.1.1.2 Ambientes interiores

Acessos, circulações horizontais (corredores) e verticais (escadas, rampas e elevadores), vestíbulos, salas, salões, dormitórios, abrigos, sanitários e cozinhas.

3.1.2 Elementos da edificação e seus componentes construtivos

3.1.2.1 Fundações (aspectos arquitetônicos)

Baldrame, blocos, cortinas, arrimos, estacas e sapatas.

3.1.2.2 Estruturas (aspectos arquitetônicos)

Colunas, pilares, vigas, paredes, lajes e muros de arrimo.

3.1.2.3 Coberturas

Telhas, canaletas, calhas, rufos, contra-rufos, terraços e lajes impermeabilizadas.

3.1.2.4 Forros

Suportes, placas, painéis e grelhas.

3.1.2.5 Vedos verticais (paredes, esquadrias, proteções)

São os seguintes:

- a) fachadas: paredes, platibandas, portas, esquadrias, vidraças e ferragens;
- b) proteção das fachadas: quebra-sóis, cobogós e elementos vazados;
- c) divisórias: paredes, portas, guichês, muros, gradis, portões, corrimãos, guarda-corpos e ferragens.

3.1.2.6 Revestimentos e acabamentos (ambientes exteriores e interiores)

São os seguintes:

- a) paredes e tetos;
- b) pisos, pavimentos, rodapés, soleiras, degraus, impermeabilizações e proteções;
- c) metais;
- d) madeiras;
- e) outros.

3.1.2.7 Equipamentos para comunicação visual (ambientes exteriores e interiores)

Mensagens e pictogramas direcionais de localização e de advertência e suportes.

3.1.2.8 Equipamentos

São os seguintes:

- a) mobiliário;
- b) incorporados:
 - em ambientes exteriores: bancos, jardineiras, vasos, corrimãos, marcos, mastros para bandeiras e suportes diversos;
 - em ambientes interiores: corrimãos, bancos, bancadas, papeleiras, saboneteiras, cabides, porta-toalhas, prateleiras e guarda-corpos;
- c) outros.

3.1.2.9 Jardins e parques

Vegetação (para ambientes exteriores e interiores): arbórea (ornamentais, frutíferas e palmeiras), arbustiva (arbustos, trepadeiras e folhagens arbustivas) e herbácea (formações, gramados, canteiros e hortas); terra de plantio; tutores e protetores.

3.1.3 Instalações prediais e seus componentes construtivos

3.1.3.1 Instalações elétricas (aspectos arquitetônicos relacionados com a especificação dos controles e dos pontos de utilização):

- a) energia (suprimentos, alimentação e medição, distribuição): cabina de medição e de transformação, poste e quadro de entrada, quadro geral, quadros de distribuição, eletrocalhas, eletrodutos, condutores e tomadas;

- b) iluminação: pontos de iluminação e interruptores;
- c) telefonia: postes e quadro distribuidor geral (DG), quadros de distribuição (QD), tomadas de parede e de piso;
- d) sinalização: campainhas, cigarras, sirenes, avisos para veículos e para falta de água, suportes luminosos para comunicação visual e luz de obstáculo para aviação;
- e) sonorização: amplificadores e alto-falantes;
- f) alarmes (contra roubo ou incêndio): botoeiras, sensores e cigarras;
- g) proteção contra descargas atmosféricas: pára-raios, hastes, cordoalhas e proteções;
- h) automação predial: central de processamento, cabos, equipamentos e sensores;
- i) outras.

3.1.3.2 Instalações mecânicas (aspectos arquitetônicos relacionados com a especificação de equipamentos, dos seus controles e pontos de utilização):

- a) elevadores e monta-cargas;
- b) escadas e tapetes rolantes;
- c) ventilação ou condicionamento do ar: abrigos, equipamentos, dutos e grelhas;
- d) bombas para sucção e recalque de água fria: equipamento, abrigo e quadros de controle;
- e) equipamentos de coleta e tratamento do lixo;
- f) ar comprimido, vácuo, oxigênio: equipamentos, tubulações, controles e proteções;
- g) refrigeração: geladeiras e congeladores;
- h) outras.

3.1.3.3 Instalações hidráulicas e sanitárias (aspectos arquitetônicos relacionados com a especificação dos controles e dos pontos de consumo e de águas servidas):

- a) água fria: cavalete e seu abrigo, reservatórios inferiores e superiores, canalização, pontos para registros, torneiras, filtros de pressão, válvulas flexíveis e caixas de descarga;
- b) água quente: reservatórios, aquecimento, canalização, pontos para registros e torneiras;
- c) captação e escoamento de águas pluviais: calhas, extravasores, canaletas, condutores, caixas de areia, grades e dissipadores de energia;
- d) gás combustível: reservatórios, abrigos, canalizações, proteções, pontos de utilização;

- e) prevenção e combate a incêndio: extintores e hidrantes e seus abrigos;
- f) outras.

3.1.3.4 Equipamentos para iluminação (aspectos arquitetônicos para ambientes exteriores e interiores relacionados com a especificação dos controles e dos aparelhos de utilização): lâmpadas, luminárias, refletores, projetores, luminárias de emergência e suportes (postes, hastes e penderes).

3.1.3.5 Equipamentos sanitários (aspectos arquitetônicos relacionados com a especificação dos controles e dos aparelhos de utilização):

- a) louças (ou similares): bacias sanitárias, lavatórios, pias, cubas, mictórios e tanques;
- b) metais: registros, torneiras, chuveiros, misturadores, válvulas, sifões, ralos secos e sifonados;
- c) filtros de pressão e bebedouros;
- d) outros.

3.2 Elaboração do projeto de arquitetura de edificação

Determinação e representação prévias (desenhos e textos) da configuração arquitetônica de edificação, concebida mediante a coordenação e a orientação geral dos projetos dos elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e dos materiais de construção.

3.3 Etapas do projeto de arquitetura

As etapas de execução da atividade técnica do projeto de arquitetura são as seguintes, na seqüência indicada (incluídas as siglas):

- a) levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ);
- b) programa de necessidades de arquitetura (PN-ARQ);
- c) estudo de viabilidade de arquitetura (EV-ARQ);
- d) estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ);
- e) anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ) ou de pré-execução (PR-ARQ);
- f) projeto legal de arquitetura (PL-ARQ);
- g) projeto básico de arquitetura (PB-ARQ) (opcional);
- h) projeto para execução de arquitetura (PE-ARQ).

4 Condições gerais

4.1 Informações técnicas do projeto de arquitetura

As informações do projeto devem registrar, quando couber, para a caracterização de cada produto ou objeto (edificação, elemento da edificação, instalação predial, componente construtivo e material para construção), os atributos funcionais, formais e técnicos considerados, contendo as seguintes exigências prescritivas e de desempenho:

- a) identificação;
- b) descrição;
- c) condições climáticas, de localização e de utilização;
- d) exigências e características relativas ao desempenho no uso;
- e) aplicações;
- f) canteiro de obra;
- g) uso: operação e manutenção;
- h) condições de venda ou de aquisição;
- i) suprimento;
- j) serviços técnicos;
- l) referências.

4.2 Coordenação da atividade técnica do projeto de arquitetura

As determinações e representações (desenhos e textos) do projeto de arquitetura, em todas as suas etapas, devem ser estabelecidas objetivando a coordenação e a conformidade das demais atividades técnicas que compõem o projeto da edificação.

4.3 Programação das etapas do projeto de arquitetura

As etapas do projeto de arquitetura devem ser definidas de modo a possibilitar a subsequente definição e articulação das etapas das demais atividades técnicas que compõem o projeto da edificação.

4.4 Execução das etapas do projeto de arquitetura

4.4.1 Elaboração do projeto de arquitetura

4411 A elaboração do projeto de arquitetura deve ser orientada, em cada uma das suas etapas, por:

- a) informações de referência a utilizar;
- b) informações técnicas a produzir;
- c) documentos técnicos a apresentar.

4412 As informações técnicas produzidas em quaisquer das etapas de elaboração do projeto de arquitetura devem ser apresentadas mediante documentos técnicos (originais e/ou cópias) em conformidade com os padrões estabelecidos nas normas pertinentes, podendo ser:

- a) desenhos;
- b) textos (memoriais, relatórios, relações e listagens);
- c) planilhas e tabelas;
- d) fluxogramas e cronogramas;
- e) fotografias;
- f) maquetes;
- g) outros meios de representação.

4.4.2 Levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ)

4421 Informações de referência a utilizar:

- a) levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
- b) outras.

4422 Informações técnicas a produzir:

- a) registros de vistorias no local da futura edificação e de arquivos cadastrais (municipais, estaduais ou federais), incluindo os seguintes dados mínimos:
 - vizinhança da edificação (acidentes);
 - leis municipais de parcelamento de solo e de zoneamento (registro de uso, recuos e afastamentos, coeficiente de construção, taxa de ocupação e gabaritos);
 - serviços públicos, companhias concessionárias (transporte coletivo), água potável, esgotos sanitários, escoamento de águas pluviais, energia elétrica em alta ou baixa tensão, iluminação pública, gás combustível, coleta de lixo e pavimentação;
 - terreno destinado à edificação;
 - orientação Norte-Sul, direção e sentido dos ventos predominantes;
 - diferença ou alterações ocorridas após o levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP) (movimentos de terra, construções clandestinas, rios, córregos, vias públicas, perfis, pavimentações, calçadas, guias, sarjetas, torres de transmissão de alta-tensão e postes);
 - edificações existentes no terreno destinado à edificação (a demolir ou não);
 - área de construção, número de pavimentos, uso atual, características arquitetônicas e construtivas;
- b) outras informações relevantes.

4423 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos (cadastrais da vizinhança, do terreno e das edificações existentes): plantas, cortes e elevações (escalas existentes ou convenientes);
- b) texto: relatório;
- c) fotografias: preferencialmente coloridas, com indicação esquemática dos pontos de vista e com textos explicativos;
- d) outros meios de representação.

4.4.3 Programa de necessidades de arquitetura (PN-ARQ)**4431** Informações de referência a utilizar:

- a) levantamento de dados para a arquitetura (LV-ARQ);
- b) outras informações.

4432 Informações técnicas a produzir:

- a) as necessárias à concepção arquitetônica da edificação (ambiente construído ou artificial) e aos serviços de obra, como nome, número e dimensões (gabaritos, áreas úteis e construídas) dos ambientes, com distinção entre os ambientes a construir, a ampliar, a reduzir e a recuperar, características, exigências, número, idade e permanência dos usuários, em cada ambiente;
- b) características funcionais ou das atividades em cada ambiente (ocupação, capacidade, movimentos, fluxos e períodos);
- c) características, dimensões e serviços dos equipamentos e mobiliário; exigências ambientais, níveis de desempenho; instalações especiais (elétricas, mecânicas, hidráulicas e sanitárias).

4433 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos: organograma funcional e esquemas básicos (escalas convenientes);
- b) texto: memorial (de recomendações gerais);
- c) planilha: relação ambientes/usuários/atividades/equipamentos/mobiliário, incluindo características, exigências, dimensões e quantidades.

4.4.4 Estudo de viabilidade de arquitetura (EV-ARQ)**4441** Informações de referência a utilizar:

- a) levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ);
- b) programa de necessidades para arquitetura (PN-ARQ);
- c) levantamento de dados obtidos pelas demais atividades técnicas.

4442 Informações técnicas a produzir:

- a) metodologia empregada;
- b) soluções alternativas (físicas e jurídico-legais);
- c) conclusões e recomendações.

4443 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos: esquemas gráficos, diagramas e histogramas (escalas: convenientes);
- b) texto: relatório;
- c) outros meios de representação.

4.4.5 Estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ)**4451** Informações de referência a utilizar:

- a) programa de necessidade de arquitetura (PN-ARQ);
- b) programas de necessidades obtidos pelas demais atividades técnicas (se necessário);
- c) levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
- d) levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ);
- e) estudo de viabilidade de arquitetura (EV-ARQ);
- f) outras informações.

4452 Informações técnicas a produzir:

- a) sucintas e suficientes para a caracterização geral da concepção adotada, incluindo indicações das funções, dos usos, das formas, das dimensões, das localizações dos ambientes da edificação, bem como de quaisquer outras exigências prescritas ou de desempenho;
- b) sucintas e suficientes para a caracterização específica dos elementos construtivos e dos seus componentes principais, incluindo indicações das tecnologias recomendadas;
- c) relativas a soluções alternativas gerais e especiais, suas vantagens e desvantagens, de modo a facilitar a seleção subsequente.

4453 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos:
 - planta geral de implantação;
 - plantas dos pavimentos;
 - planta da cobertura;
 - cortes (longitudinais e transversais);
 - elevações (fachadas);
 - detalhes construtivos (quando necessário);

- b) texto: memorial justificativo (opcional);
- c) perspectivas (opcionais) (interiores ou exteriores, parciais ou gerais);
- d) maquetes (opcionais) (interior, exterior);
- e) fotografias, diapositivos, microfilmes e montagens (opcionais);
- f) recursos audiovisuais (opcionais) (filmes, fitas de vídeo e disquete).

4.4.6 Anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ) ou de pré-execução (PR-ARQ)

4461 Informações de referência a utilizar:

- a) estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ);
- b) estudos preliminares produzidos por outras atividades técnicas (se necessário);
- c) levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
- d) soldagens de simples reconhecimento do solo (LV-SDG);
- e) outras informações.

4462 Informações técnicas a produzir: informações técnicas relativas à edificação (ambientes interiores e exteriores), a todos os elementos da edificação e a seus componentes construtivos considerados relevantes.

4463 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos:
 - planta geral de implantação;
 - planta de terraplenagem;
 - cortes de terraplenagem;
 - plantas dos pavimentos;
 - plantas das coberturas;
 - cortes (longitudinais e transversais);
 - elevações (fachadas);
 - detalhes (de elementos da edificação e de seus componentes construtivos);
- b) texto:
 - memorial descritivo da edificação;
 - memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção.

4.4.7 Projeto legal de arquitetura (PL-ARQ)

4471 Informações de referência a utilizar:

- a) anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ);
- b) anteprojetos produzidos por outras atividades técnicas (se necessário);
- c) levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
- d) legislação municipal, estadual e federal pertinentes (leis, decretos, portarias e normas);
- e) normas técnicas (INMETRO e ABNT).

4472 Informações técnicas a produzir: informações necessárias e suficientes ao atendimento das exigências legais para os procedimentos de análise e de aprovação do projeto legal e da construção, incluindo os órgãos públicos e as companhias concessionárias de serviços públicos, como departamento de obras e de urbanismo municipais, conselho dos patrimônios artísticos e históricos municipais e estaduais, autoridades estaduais e federais para a proteção dos mananciais e do meio ambiente, Departamento de Aeronáutica Civil.

4473 Documentos técnicos a apresentar: desenhos e textos exigidos em leis, decretos, portarias ou normas e relativos aos diversos órgãos públicos ou companhias concessionárias de serviços nos quais o projeto legal deva ser submetido para análise e aprovação.

4.4.8 Projeto básico de arquitetura (PB-ARQ) (opcional)

4481 Informações de referência a utilizar:

- a) anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ);
- b) anteprojetos produzidos por outras atividades técnicas;
- c) outras informações.

4482 Informações técnicas a produzir:

- a) as relativas à edificação (ambientes externos e internos) e a todos os elementos da edificação, seus componentes construtivos e materiais de construção;
- b) as exigências de detalhamento devem depender da complexidade funcional ou formal da edificação.

4483 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos:
 - planta geral de implantação;
 - planta de terraplenagem;

- cortes de terraplenagem;
- planta dos pavimentos;
- planta das coberturas;
- cortes (longitudinais e transversais);
- elevações (frontais, posteriores e laterais);
- plantas, cortes e elevações de ambientes especiais (banheiros, cozinhas, lavatórios, oficinas e lavanderias);
- detalhes (plantas, cortes, elevações e perspectivas) de elementos da edificação e de seus componentes construtivos (portas, janelas, bancadas, grades, forros, beirais, parapeitos, revestimentos e seus encontros, impermeabilizações e proteções);

b) textos:

- memorial descritivo da edificação;
- memorial descritivo dos elementos da edificação, das instalações prediais (aspectos arquitetônicos), dos componentes construtivos e dos materiais de construção;
- memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais de construção;

c) perspectivas (opcionais) (interiores ou exteriores, parciais ou gerais);

d) maquetes (opcionais) (interior e exterior);

e) fotografias, diapositivos, microfilmes e montagens (opcionais);

f) recursos audiovisuais (opcionais) (filmes, fitas de vídeo e disquetes).

4.4.9 Projeto para execução de arquitetura (PE-ARQ)**4491** Informações de referência a utilizar:

- a) anteprojeto ou projeto básico de arquitetura (AP-ARQ ou PB-ARQ);
- b) anteprojetos ou projetos básicos produzidos por outras atividades técnicas;
- c) outras informações.

4492 Documentos técnicos a apresentar:

- a) desenhos:
 - planta geral de implantação;
 - planta de terraplenagem;
 - cortes de terraplenagem;
 - plantas das coberturas;
 - cortes (longitudinais e transversais);
 - elevações (frontais, posteriores e laterais);

- plantas, cortes e elevações de ambientes especiais (banheiros, cozinhas, lavatórios, oficinas e lavanderias);

- detalhes (plantas, cortes, elevações e perspectivas) de elementos da edificação e de seus componentes construtivos (portas, janelas, bancadas, grades, forros, beirais, parapeitos, pisos, revestimentos e seus encontros, impermeabilizações e proteções);

b) textos:

- memorial descritivo da edificação;
- memorial descritivo dos elementos da edificação, das instalações prediais (aspectos arquitetônicos), dos componentes construtivos e dos materiais de construção;
- memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais de construção;

c) perspectivas (opcionais) (interiores ou exteriores, parciais ou gerais);

d) maquetes (opcionais) (interior e exterior);

e) fotografias, diapositivos, microfilmes e montagens (opcionais);

f) recursos audiovisuais (opcionais) (filmes, fitas de vídeo e disquetes).

4.5 Contratos de prestação de serviços técnicos especializados do projeto de arquitetura

As cláusulas contratuais para a prestação de serviços do projeto de arquitetura devem definir, entre outros aspectos técnicos, as condições de coordenação geral das demais atividades técnicas do projeto, incluindo:

- a) estruturas;
- b) instalações prediais;
- c) iluminação;
- d) comunicação visual;
- e) paisagismo;
- f) impermeabilização;
- g) outros.

5 Condições específicas

A aplicabilidade integral ou parcial das condições exigíveis expressas nesta Norma deve ser previamente estabelecida em contrato para cada projeto específico, com base nas características e complexidade da edificação, dos elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e/ou dos materiais para construção, assim como na disponibilidade dos recursos humanos, técnicos e materiais necessários à sua produção.

6 Aceitação e rejeição

6.1 Avaliações técnicas

6.1.1 Os documentos técnicos (desenhos e textos) produzidos em cada etapa de elaboração do projeto de arquitetura devem ser submetidos à avaliação do contratante dos serviços nas ocasiões preestabelecidas contratualmente na programação específica de cada caso, conforme fluxograma e cronograma físico e financeiro recomendados na NBR 13531.

6.1.2 As avaliações do contratante devem ser feitas em conformidade com as condições exigíveis estabelecidas previamente em contrato específico, na legislação pertinente, nas normas técnicas brasileiras e nos documentos técnicos aceitos nas etapas anteriores ao projeto.

6.1.3 Os documentos técnicos (desenhos e textos) que forem rejeitados parcial ou totalmente devem ser revistos ou alterados apenas pelo seu autor e submetidos a nova avaliação.

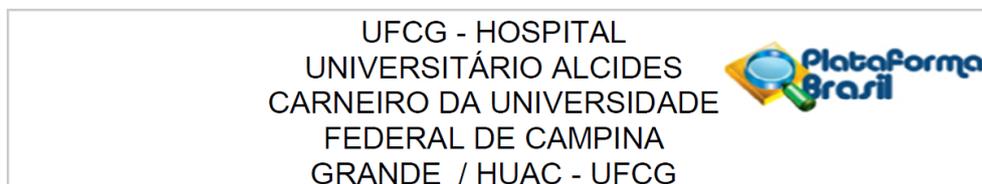
6.1.4 A aceitação, pelo contratante, dos documentos técnicos (desenhos e textos) produzidos em cada etapa da elaboração do projeto de arquitetura, dentro de prazo razoável estipulado em contrato, é condição indispensável para que seja iniciada a elaboração dos referentes à etapa subsequente; se este prazo for ultrapassado, sem a devida manifestação do contratante, o autor do projeto pode se considerar autorizado ao prosseguimento ou à suspensão dos serviços, conforme estiver estabelecido no contrato pertinente.

6.1.5 O contratante deve formalizar a aceitação dos documentos técnicos (desenhos e textos) correspondentes a cada etapa do projeto de arquitetura.

6.1.6 A aceitação dos documentos técnicos (desenhos e textos) produzidos para o projeto de arquitetura não deve depender da avaliação das demais atividades técnicas específicas.



ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: RELAÇÕES E DIFERENÇAS NO DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIOS POR INTERMÉDIO DE TÉCNICAS DIGITAIS E TRADICIONAIS DE MARCENARIA

Pesquisador: DANIEL TRINDADE CALDAS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 47147121.5.0000.5182

Instituição Proponente: Centro de Ciências e Tecnologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.883.358

Apresentação do Projeto:

De acordo com o pesquisador trata-se de uma pesquisa que buscará identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, analisando o processo de design e desenvolvimento de produtos, buscando investigar (Como os fatores utilizados nas técnicas digitais e tradicionais de marcenaria influenciam no design de mobiliário?). Sendo assim, a metodologia aplicada para o desenvolvimento da pesquisa se caracteriza quanto à natureza como aplicada, buscando gerar conhecimentos por meio de uma aplicação prática direcionada a uma realidade já existente. Sua abordagem será qualitativa, permitindo entender os fenômenos e estudos sociais de forma aprofundada, extraindo significados de dados obtidos em seu próprio contexto por meio de uma interpretação detalhada. Quanto aos objetivos permeará em uma pesquisa exploratória e descritiva, buscando examinar um problema do qual se há pouco conhecimento, esclarecendo e modificando conceitos, como também, descrevendo como se manifesta as características de um determinado fenômeno. Quanto aos procedimentos técnicos utilizará de pesquisa bibliográfica, estudo de caso e pesquisa de campo, tendo como linha teórica pragmática. Pretende-se obter como resultado um referencial teórico que possa aprofundar nos principais temas que envolvem a pesquisa, obter uma análise de estudo de caso com dois profissionais da área, sendo um que

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n	CEP: 58.107-670
Bairro: São José	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545	Fax: (83)2101-5523
	E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.883.358

utiliza como técnica a fabricação digital, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC (comando numérico computadorizado), e o segundo com as técnicas tradicionais de marcenaria, ambas aplicadas no desenvolvimento de mobiliários. Como instrumento principal de coleta de dados a realização de entrevista do tipo semi estruturada com os participantes envolvidos na pesquisa. Por fim, almeja-se obter como conclusão do estudo uma discussão a respeito das duas técnicas aplicadas no design de mobiliário, buscando identificar como os fatores utilizados entre as técnicas podem interferir no design de um produto.

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador elenca como objetivos da pesquisa:

Objetivo Primário:

Esta pesquisa tem como objetivo geral identificar relações e diferenças presentes no desenvolvimento de mobiliários produzidos por intermédio de técnicas digitais e tradicionais de marcenaria, analisando o processo de desenvolvimento de produtos, a fim de entender como a técnica utilizada pode interferir no design de um objeto.

Objetivo Secundário:

- Caracterizar a marcenaria tradicional e os laboratórios de fabricação digital, identificando os principais atributos presentes nestes espaços de produção;
- Catalogar métodos construtivos de mobiliários produzidos por meio das técnicas de fabricação digital e tradicional de marcenaria;
- Descrever o processo de desenvolvimento de dois mobiliários projetados por profissionais (A/B), sendo o primeiro que utiliza as técnicas de fabricação digital, e o segundo que utiliza as técnicas de marcenaria tradicional;
- Analisar os mobiliários fabricados pelos participantes (A/B), identificando aspectos quanto à forma, uso, materiais utilizados e sistemas construtivos adotados nos objetos produzidos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador descreve na folha de informações básicas:

Riscos:

De acordo com resolução 466/12 do C.N.S, toda pesquisa envolvendo seres humanos de forma direta ou indireta pode apresentar riscos imediatos ou tardios aos voluntários do projeto. Sendo assim, existe o risco de constrangimento aos participantes envolvidos na pesquisa, em responder

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.883.358

algumas questões da entrevista semiestruturada prevista na metodologia do estudo, como também algum constrangimento de exposição durante a observação no decorrer da fabricação dos mobiliários desenvolvidos. O pesquisador garante que terá o máximo de cuidado em não expor os colaboradores que poderão participar no processo de fabricação dos objetos, e utilizará técnicas de camuflagem em fotos que porventura possam identificar estas pessoas. Existindo a possibilidade de algum dano não previsível decorrente da pesquisa, o pesquisador indenizará os participantes do estudo.

Benefícios:

Com o desenvolvimento constante das tecnologias presentes nos laboratórios de fabricação digital podemos observar novas formas de pensar, projetar e fabricar mobiliários, por intermédio de máquinas controladas por comando numérico. Em paralelo ainda vivenciamos a produção de mobiliários produzidos por meio de técnicas tradicionais de marcenaria, aliados às habilidades muitas vezes ancestrais, de profissionais que materializam produtos com características artesanais de produção. Partindo da premissa de que processos diferentes geram resultados diferentes, esta pesquisa busca oferecer um melhor entendimento com relação às técnicas estudadas, debatendo questões observadas durante o desenvolvimento de produtos, buscando contribuir com assuntos considerados relevantes para a pesquisa acadêmica em design. Além disso, busca obter como benefícios informações que envolvem diretamente a sociedade, uma vez que estas tecnologias digitais de produção estão cada vez mais acessíveis às pessoas comuns, por intermédio dos novos laboratórios de fabricação digital, que são abertos à comunidade, e estimulam a experimentação e solução de diferentes tipos de problemas locais. Por fim, espera-se ainda como benefício oferecer informações que possam contribuir com o desenvolvimento de profissionais inseridos no mercado de trabalho, com foco na produção de mobiliários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa denota relevância por propor trazer discussões pertinentes a respeito das novas técnicas de fabricação digital, em específico com a utilização das tecnologias subtrativas CNC, comando numérico computadorizado, em comparação com as técnicas tradicionais de marcenaria, ambas aplicadas no desenvolvimento de mobiliários. Identificando relações e diferenças no processo de design, considerando as etapas de criação, desenvolvimento e fabricação de mobiliários, buscando compreender como os fatores observados entre as técnicas podem

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.883.358

influenciar no design de um produto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram incluídos no sistema pelo pesquisador:

- Projeto completo
- Termo de compromisso dos pesquisadores
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- Termo de Assentimento
- Termo de Anuência Institucional
- Cronograma
- Orçamento
- Folha de Rosto
- Instrumento de Coleta de dados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem inadequações éticas para o início da pesquisa

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1731735.pdf	21/05/2021 15:40:49		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAODAINSTITUICAOFOREST.pdf	21/05/2021 15:40:03	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAODAINSTITUICAOPARCEIRAOFICINAESPACIAL.pdf	21/05/2021 12:11:57	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Outros	CRONOGRAMAEFINANCIAMENTODAPESQUISA.pdf	21/05/2021 12:08:24	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	21/05/2021 12:08:13	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	21/05/2021 12:03:00	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.883.358

Ausência	TCLE.pdf	21/05/2021 12:03:00	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DISSERTACAO.pdf	28/04/2021 13:07:56	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Outros	ROTEIRODEENTREVISTA.pdf	28/04/2021 13:04:25	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Outros	DECLARACAODEDIVULGACAODOSR ESULTADOS.pdf	28/04/2021 12:54:50	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Outros	TERMODEAUTORIZACAOFOTOGRAFI CA.pdf	28/04/2021 12:52:56	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito
Outros	TERMODECOMPROMISSODOPEQUI SADOR.pdf	28/04/2021 12:50:49	DANIEL TRINDADE CALDAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 04 de Agosto de 2021

Assinado por:
Andréia Oliveira Barros Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br