



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL

Victor Luiz Dias da Silva Magalhães de Oliveira

Carioquice - Conjunto de Cadeiras e Mesa Ecológicas para Bar

Projeto de graduação em Desenho Industrial apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Desenho Industrial, à Escola Superior de Desenho Industrial – ESDI, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Vicente de Paulo Santos Cerqueira

Rio de Janeiro

2020

Ficha elaborada pelo autor através do
Sistema para Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede Sirius - UERJ

048 Oliveira, Victor Luiz Dias da Silva Magalhães de
Carioquice : Conjunto de Cadeiras e Mesa
Ecológicas para Bar / Victor Luiz Dias da Silva
Magalhães de Oliveira. - 2020.
105 f.

Orientador: Vicente de Paulo Santos Cerqueira
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola
Superior de Desenho Industrial, para obtenção do grau
de licenciado em Desenho Industrial.

1. Mobiliário de Bares - Monografias. 2.
Sustentabilidade em produtos - Monografias. 3.
Madeira plástica - Monografias. 4. Inovação pr -
Monografias. I. Cerqueira, Vicente de Paulo Santos .
II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Escola
Superior de Desenho Industrial. III. Título.

CDU 7.05

Victor Luiz Dias da Silva Magalhães de Oliveira

Carioquice - Conjunto de Cadeiras e Mesa Ecológicas para Bar

Projeto de graduação em Desenho Industrial apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Desenho Industrial, à Escola Superior de Desenho Industrial – ESDI, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 11 de dezembro de 2020

Banca Examinadora

Prof. Dr. Vicente de Paulo Santos Cerqueira
(Orientador)

Prof. Dr. Frank Anthony Barral Doddy

Prof. Dr. Luiz Antônio de Saboya

Rio de Janeiro

2020

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais por todo o esforço investido na minha educação.

Agradeço à minha namorada, Julia Moulin, que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

Sou grato pela confiança depositada na minha proposta de projeto pelo meu professor Prof. Dr. Vicente de Paulo Santos Cerqueira, orientador do meu trabalho. Obrigado por me manter motivado durante todo o processo.

Também agradeço a meus amigos que sempre me ajudaram com sua vasta experiência desde o início deste projeto de pesquisa.

Por último, quero agradecer também à Universidade do Estado do Rio de Janeiro e a todo o seu corpo docente.

RESUMO

Victor Luiz Dias da Silva Magalhães de Oliveira

Carioquice - Conjunto de Cadeiras e Mesa Ecológicas para Bar

Este trabalho tem como principal referência os bares do Rio de Janeiro, dos quais retira-se uma reflexão acerca da cultura material presente nestes ambientes. A partir de uma análise do mobiliário comum que compõe grande parte dos bares cariocas, tem-se como objetivo a criação de uma forma mais sustentável de habitar esses espaços com o desenvolvimento de peças que possam ser utilizadas de maneira mais prática, pensando em todos os processos de produção: desde a escolha da madeira plástica como material usado para a confecção das peças, passando pelo armazenamento, disposição organizacional, ergonomia e por fim, seu descarte, parte importante do processo que por vezes é abstraída. Baseado na metodologia experimental de Gui Bonsiepe, o resultado final deste trabalho destrincha o processo de concepção e produção da ideia de um novo mobiliário proposto para que este possa contribuir e agregar valor à cultura material carioca.

Palavras-Chave: Mobiliário de Bares; Sustentabilidade em produtos; Madeira plástica; Inovação processo-produto

ABSTRACT

Victor Luiz Dias da Silva Magalhães de Oliveira

Carioquice - Set of Ecological Chairs and Table for Bar

This work has as main reference the pubs of Rio de Janeiro, from which a reflection about the material culture present in these environments is taken. Based on an analysis of the common furniture that makes up most of the bars in Rio, the objective is to create a more sustainable way to inhabit these spaces with the development of pieces that can be used in a more practical way, thinking of all the production processes: from the choice of plastic lumber as the material used for making the pieces, through storage, organizational layout, ergonomics and finally, its disposal, an important part of the process that is sometimes abstracted. Based on the experimental methodology from Gui Bonsiepe, the final result of this work unravels the process of conception and production of the idea of a new furniture proposed so that it can contribute and add value to the material culture of Rio.

Keywords: Furniture Pubs. Product sustainability; Plastic lumber; Process-product innovation Sustainability.

Lista de Ilustrações

Figura 1 Moodboard representando a vivência da “carioquice”	15
Figura 2. Zeca pagodinho com cerveja na praia da Barra	16
Figura 3. Matriz semântica analisando os conjuntos de mesas e cadeiras comumente encontradas em bares.	22
Figura 4. Mesa dobrável em madeira.	23
Figura 5. Cadeira dobrável em madeira.	24
Figura 6. Esquema representando a abertura das mesa e da cadeira do conjunto analisado.	25
Figura 7. Esquema representando a forma como podem se dispor os usuários sentados no entorno da mesa (Fonte: Elaboração Própria, 2019)	26
Figura 8. Esquema representando o armazenamento das mesas e da cadeira do conjunto analisado.	27
Figura 9. Esquema representando as posturas empregadas na abertura do conjunto analisado.	28
Figura 10. Esquema representando as posturas empregadas no deslocamento do conjunto analisado.	29
Figura 11. Esquema representando as posturas empregadas no momento do consumo, assumindo postura sentada e inclinada para a frente. Com setas inclinando pontos de problema.....	30
Figura 12. Pintura ilustrativa do Bar Amarelinho (Virgílio Dias, 1956)	31
Figura 13. Cadeira com sinalização de marca no encosto, feita por pirografia.(Fonte OLX)	31
Figura 14. Conjunto de mesa e cadeiras dobráveis usado em um quintal.(Fonte Pinterest)	32
Figura 15. Foto de um bar patrocinado pela cervejaria Brahma. (Foto: Divulgação)	33
Figura 16. Bambar, localizado em Botafogo. (Fonte:Tony Lima)	35
Figura 17. Área externa de um restaurante. (Fonte: Acervo Restaurante Moinho)	36
Figura 18. Salão de festa de condomínio. (Fonte: Acervo CGN)	36
Figura 19. Conjunto de mesa e cadeiras de bar na varanda de casa. (Fonte: Marina Schmoeller)	37
Figura 20. Esquema representando as peças encontradas no conjunto de mesa e cadeiras de bar em madeira. (Fonte: Produção própria).....	40
Figura 21. Esquema de pontos problema no modelo comum do conjunto de mesa e cadeira de bar. (Elaboração própria, 2020)	46
Figura 22. Variedades de madeira plástica.. (Fonte: acervo Ecoplaca, 2020)	47

Figura 23. Máquina extrusora de plástico.(Fonte: IndiaMart, 2020).....	49
Figura 24. Molde de compressão.(Fonte: alibaba.com, 2020).....	50
Figura 25. Cortadora a laser. (Fonte: acervo FabLAB Newton, 2018)	51
Figura 26. Molde para injeção. (Fonte: acervo Riplast, 2020)	52
Figura 27. Esquema de soldagem por ultrassom. (Fonte: Cemas Eletra).....	53
Figura 28. Ilustração do conceito número 1. (Fonte: Elaboração própria, 2020).....	54
Figura 29. Ilustração do conceito número 2. (Fonte: Elaboração própria, 2020).....	55
Figura 30. Croqui da cadeira com eixo de rotação nas pernas dianteiras. (Fonte: produção própria)	56
Figura 31. Maquete em escala 1-10. (Fonte: Elaboração própria, 2020)	57
Figura 32. Croquis da cadeira fechada e aberta com o eixo fixo nas pernas da frente. (Fonte: produção própria)	58
Figura 33. Esquema da quarta etapa da evolução de rascunhos do conceito, formas. (Fonte: produção própria, 2020).....	59
Figura 34. Esquema da quarta etapa da evolução de rascunhos do conceito, formas. (Fonte: produção própria, 2020).....	59
Figura 35. Rascunho com parâmetros básicos do produto final. (Fonte: produção própria, 2020)	60
Figura 36. Mockup bidimensional em escala 1-1. (Fonte: produção própria, 2020).....	61
Figura 37. Vista frontal da forma final da cadeira fechada, com indicação de partes. (Fonte: produção própria, 2020).....	62
Figura 38. Vista Isométrica da forma final da cadeira aberta. (Fonte: produção própria, 2020)	62
Figura 39. Croqui do desenvolvimento do conceito da mesa. (Fonte: produção própria, 2020)	63
Figura 40. Vista isométrica da mesa final aberta, com indicação de partes.. (Fonte: produção própria, 2020)	64
Figura 41. Croqui do encaixe, contendo as partes necessárias. (Fonte: produção própria, 2020)	65
Figura 42. Croqui do encaixe, contendo batente no que limita a abertura a 30°. (Fonte: produção própria, 2020).....	65
Figura 43. Modelos tridimensionais dos encaixes feitos em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)	66
Figura 44. Vista posterior do encaixe demonstrando o espaço para o pino de pressão. (Fonte: produção própria, 2020)	66
Figura 45. Croqui do Pino. (Fonte: produção própria, 2020).....	67

Figura 46. Esquema demonstrando a montagem do Pino de Rotação no Encaixe. (Fonte: produção própria, 2020).....	67
Figura 47. Modelo tridimensional do pino de rotação feito em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)	67
Figura 48. Esquema demonstrando a montagem do eixo às partes estruturais. (Fonte: produção própria, 2020).....	68
Figura 49. Modelos tridimensionais dos encaixes feitos em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)	68
Figura 50. Esquema demonstrando a localização de cada tipo de eixo. (Fonte: produção própria, 2020)	69
Figura 51. Croqui do Pino de Pressão. (Fonte: produção própria, 2020).....	69
Figura 52. Modelo tridimensional do pino de pressão feito em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)	69
Figura 53. Peças de warhammer 40k (Fonte: spikeybits.com, 2014)	70
Figura 54. Croqui do Pé, com pontos necessários. (Fonte: produção própria, 2020)	70
Figura 55. Croqui do Pé, com pontos necessários. (Fonte: produção própria, 2020)	71
Figura 56. Pneu é um exemplo de produto feito de borracha vulcanizada, material de alta resistência a abrasão. (Fonte: Reso Soluções Ambientais, 2020).....	71
Figura 57. Conjunto de quatro cadeiras e uma mesa fechados e empilhados. (Fonte: produção própria, 2020).....	72
Figura 58. Indivíduos de 1,93m e 1,69m de altura. (Fonte: CASTRO, 2003).....	73
Figura 59. Indivíduo de 1,73m de altura. (Fonte: CASTRO, 2003)	73
Figura 60. Esquema da produção do “compensado de madeira plástica” e corte para a manufatura da cadeira. (Fonte: produção própria, 2020)	75

Lista de Tabelas

Tabela 1. Ficha técnica da mesa dobrável em madeira.....	23
Tabela 2. Ficha técnica da cadeira dobrável em madeira.....	24
Tabela 3. Análise funcional de uma Cadeira.....	38
Tabela 4. Análise funcional de uma Mesa	38
Tabela 5. Requisitos gerais aplicados ao projeto da cadeira e mesa	39
Tabela 6. Esquema da divisão do projeto.....	42
Tabela 7. Cronograma do Projeto.....	43

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
2. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO	18
2.1 Justificativa	18
2.2 Problematização do projeto	19
2.3 Objetivos do Projeto	19
2.3.1 Objetivo geral	19
2.3.2 Objetivos Específicos	19
2.4 Análises de Mercado (Social e da Concorrência)	20
2.4.1 Análise de sincronia	20
2.4.2. Análise Estrutural	23
2.4.2.1. A mesa	23
2.4.2.2 A cadeira	24
2.4.3 Análise de Utilização (<i>in loco</i>)	24
2.4.4 Análise ergonômica	27
2.4.6 Análise Mercadológica	32
2.4.6.1 Público Alvo	34
2.4.6.2 Ambientes	34
2.4.6.2.1 Bares e Botequins	35
2.4.6.2.2 Restaurantes	35
2.4.6.2.3 Quiosques (internos e externos)	35
2.4.6.2.4 Salões de festas	36
2.4.6.2.5 Outros	36
2.4.7 Análise Funcional (Funcionalidade)	37
2.4.8 Análise de requisitos (parâmetros projetivos)	38
2.4.9 Análise Tecnológica (materiais e processos)	39
3. METODOLOGIA DO PROJETO	41
3.1 Cronograma Básico	42
3.2 Resultados Esperados	43
4. DESENVOLVIMENTO TÉCNICO-CONCEITUAL	45
4.1 Conceituação	45
4.1.2 Tecnologia de produção	46
4.1.2.1 Madeira plástica	47

4.1.2.1.1 Composição da madeira plástica	48
4.1.2.2.2 Moldagem por compressão	50
4.1.2.2.3 Corte a laser	50
4.1.2.2.4 Moldagem por injeção	51
4.1.2.2.5 Soldagem de Plástico por Ultrassom	52
4.2 Conceituação Formal e Mecânica	53
4.2.3 Desenvolvimento conceitual	60
4.2.3.1 Cadeira	60
4.2.3.2 Mesa	63
4.2.3.3 Partes Complementares	64
5. ESPECIFICAÇÃO TECNOLÓGICA	71
6. CONCLUSÃO	76
6.1 Ficha Técnica dos Produtos	77
6.1.1 Ficha Técnica da Cadeira	77
6.1.2 Ficha Técnica da Mesa	78
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	80
ANEXOS	82
ANEXO 1 – Listagem dos Desenhos Projetivos	82
ANEXO 2 - Desenhos Projetivos	83

1. INTRODUÇÃO

Os bares são uma parte importante da cultura local carioca. São locais de descontração e encontros, cumprindo funções sociais e emocionais, além de apenas venda de bebidas alcoólicas e petiscos. Sua prevalência nos bairros é bastante perceptível, tendo estabelecimentos em todas as regiões do Rio de Janeiro.

Diversas atividades são executadas em bares, muitas vezes após um longo dia de trabalho. O ambiente possui uma plasticidade intrínseca, podendo servir de ponto de encontro para conversar, assistir jogos de futebol, comemorar aniversários, entre outros.

O bar é um espaço de formação de comunidade em uma sociedade cada vez mais individualista. É um espaço entre o trabalho e a casa, onde se reúnem pessoas que podem ou não ter ideias e objetivos em comum, o que gera todo o tipo de trocas, interações e resultados.

O conceito de bar é complexo de ser definido por completo, pois além da venda de cerveja e comida, é composto por fatores imateriais. A estética, por exemplo, é um fator importante, de forma que podemos facilmente diferenciar um bar de um restaurante, mesmo quando os dois fornecem os mesmos serviços e possuem o mesmo tipo de mobiliário.

Contudo, o fator mais importante e intangível do bar é a informalidade. A falta de apego a forma, com o ambiente podendo ser modelado conforme os desejos e objetivos dos clientes, além da personalidade do próprio estabelecimento.

A cultura de bares cariocas é profundamente ligada ao estilo de vida do Rio de Janeiro. As relações dos moradores e turistas com a cidade se dá a partir de uma série de contextos espaciais, históricos e culturais que se entrelaçam.



Figura 1 Moodboard representando a vivência da “carioquice”

Eleito por 75% dos cariocas como representante da “carioquice”, em uma pesquisa de opinião feita pelo Jornal O Globo¹ (2013), o músico Zeca Pagodinho é a personalidade que se aproxima da idealização do morador do Rio de Janeiro. O carioca tal qual o seu representante é considerado, a partir de um amplo entendimento, hospitaleiro, amável, amante de uma cerveja e que não gosta de se estressar. Sem muito apego a horários, o carioca é trabalhador e quer ser amigo de todos. Agregador, costuma ter grupos bastantes diversos, prezando pelas relações interpessoais e informalidade.

¹O Globo. DALE, Joana. *Pesquisa exclusiva revela que 75% dos cariocas consideram o Rio uma cidade feliz* via <<https://oglobo.globo.com/rio/pesquisa-exclusiva-revela-que-75-dos-cariocas-consideram-rio-uma-cidade-feliz-7713601>> Último acesso em: 09/12/2020

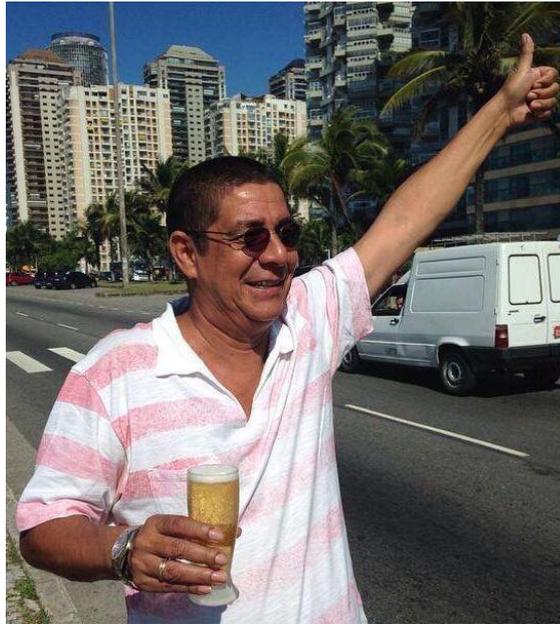


Figura 2. Zeca pagodinho com cerveja na praia da Barra

Tais características influenciam a cultura de bar na cidade de forma bastante direta. A natureza informal e agregadora dos cariocas permite que a chegada dos integrantes de certo grupo em um bar possa ser feita sem um horário marcado. E a sociabilidade carioca permite que novos integrantes possam ser inseridos no grupo, enquanto outros deixam a mesa.

A plasticidade da forma como os cariocas se reúnem em bares requer uma grande agilidade tanto do atendimento quanto do espaço se modificando. O ambiente exige a possibilidade de reorganização do espaço de forma rápida e sem esforço, para recebimento dos clientes e conveniência dos garçons.

Este projeto visa focar no conjunto de mesas e cadeiras presentes nos bares, um elemento de profunda importância. A função primária das mesas e das cadeiras consiste em ser uma superfície elevada do chão, em que se pode sentar no entorno e tomar parte de atividade como comer e beber; além de diversas funções subjetivas.

Os conjuntos de mesas e cadeiras de bar fazem parte da cultura de bar carioca, tão indispensáveis para a definição do bar quanto a própria cerveja consumida no local. É um objeto muito associado ao ato de se reunir com amigos para tomar bebidas

alcoólicas que atuam como um “lubrificante” social que permite que os ânimos sejam elevados e a expressão emocional se torne mais desimpedida.

Sobre a mesa de bar, não é incomum uma dose grande de sentimentalismo, como pode ser observado na música de Reginaldo Rossi, “Aqui nessa mesa de bar...”, que se trata de um desabafo de coração partido no contexto do ambiente.

Este projeto tem como objetivo apresentar um novo modelo de conjunto de mesas e cadeiras projetadas e desenvolvidas tendo em mente o ambiente de bar. Para isso, foi levado em consideração observações empíricas e busca de depoimentos de amigos recolhendo queixas e ideias. Além disso, há o cuidado para que a mesa e as cadeiras possuam compatibilidade com a cultura material do Rio de Janeiro, de modo que o design da mesa e cadeira também possua apelo estético, inovação e possa ser produzido no contexto produtivo do estado do Rio de Janeiro.

Há também a preocupação ecológica no projeto que busca utilizar materiais alternativos em sua composição, para que a produção de mesas e cadeiras possuam um menor impacto ambiental. O uso de materiais compósitos é uma opção a ser investigada de forma a alcançar uma produção e um descarte de baixo impacto ambiental.

2. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO

Este projeto tem como objetivo a criação de um conjunto de mesas e cadeiras pensado especificamente para o ambiente de bares da cidade do Rio de Janeiro. Com o objetivo de gerar inovação seguindo parâmetros de estética e sustentabilidade.

Para amplificar a sustentabilidade, a escolha de materiais e técnicas produtivas se baseia na Metodologia Apropriada, que consiste na utilização de tecnologias encontradas localmente.

2.1 Justificativa

Um conjunto de cadeiras e mesa de bar, devido a sua simplicidade, é um projeto cuja dificuldade se encontra na inovação. Para que o produto desenvolvido se diferencie em comparação a tantos outros, é necessário que apresente inovação em tópicos como: forma, técnicas, materiais, sustentabilidade, entre outros.

Devido a prevalência de bares em toda a cidade do Rio de Janeiro, um conjunto caso se torne popular tem o potencial de se tornar icônico na cultura material da cidade. Um produto capaz de se conectar com os consumidores e funcionários do bar, sendo associado a grande quantidade de emoções e relações em um bar da cidade do Rio de Janeiro.

O projeto surge a partir de um interesse pela vida boêmia da cidade do Rio de Janeiro e na vontade de fazer parte dela oferecendo uma alternativa diferenciada que agregue valor e possua responsabilidade econômica e ecológica, isto é, da sustentabilidade ambiental e produtiva.

A responsabilidade ecológica é um dos principais pontos. Pois, por se tratar de produtos tão comumente encontrados e muitas vezes de baixo custo, seu descarte e substituição é feito de modo muito fácil e rápido, gerando uma grande quantidade de lixo.

A partir desse conjunto de interesses, o projeto é desenvolvido dentro da cidade do Rio de Janeiro, para o ambiente de bares do município. Visando o desenvolvimento econômico e a responsabilidade ecológica, com o objetivo de unir este conjunto de relações para gerar inovação e diferenciação.

2.2 Problematização do projeto

Os conjuntos de cadeira de bar no estado do Rio de Janeiro são o encontro orgânico entre produto e situação de uso. Por isso, o produto não é criado com o uso em bares e restaurantes em mente.

O projeto visa suprir a demanda de um conjunto de mesas e cadeiras para uso constante, que seja sustentável e pensado para o cenário de bares do Rio de Janeiro. Para que sejam alcançados tais objetivos, o objeto deve fazer uso de materiais e técnicas oriundas do estado do Rio de Janeiro e favorecer uma vida útil longa do produto e seus materiais.

Foram coletadas informações sobre as mesas e cadeiras mais comumente encontradas em bares na cidade do Rio de Janeiro, seus problemas, formas de uso e necessidades dos usuários. A partir daí, definiu-se um cronograma de trabalho e um briefing.

2.3 Objetivos do Projeto

2.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um conjunto de cadeiras e mesa dobráveis, ecologicamente correto, utilizando materiais que possibilitem a preservação do meio ambiente e otimizando o funcionamento do produto de maneira a reduzir o consumo de recursos necessários para a utilização do aparelho e que atenda as necessidades do mercado no qual irá atuar.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Atender aos requisitos da sustentabilidade produtiva;
- Utilizar matérias de baixo impacto ambiental;
- Diminuir o consumo de recursos;

- Favorecer a maior extensão do ciclo de vida do produto (em especial matéria-prima);
- Respeitar aos princípios do design universal que se aplicam ao produto;
- Oferecer simplicidade de produção e uso de modo geral;
- Usar forças moderadas na operação;
- Adequar o produto às necessidades e limitações da realidade, visando aumentar seu rendimento;
- Adequar o conjunto de mesa e cadeiras ao ambiente de bares da cidade do Rio de Janeiro;
- Adequar as dimensões do mobiliário para o espaço de atendimento e armazenamento;

2.4 Análises de Mercado (Social e da Concorrência)

Foram feitas análises dos produtos semelhantes existentes no mercado. Desta forma, foi refinado os parâmetros e requisitos necessários para o desenvolvimento do projeto.

2.4.1 Análise de sincrônica

Existem três tipos de mesas de bar comumente encontradas nos bares da região do Rio de Janeiro: a mesa monopé, a de plástico injetado e a dobrável. Cada tipo de mesa condiz com o perfil de cada bar e o tipo de parcerias comerciais dos bares.

A mesa de bar monopé consiste em um tampo sobre um mastro e na base desse mastro existem os pés que dão sustentação. Por não ser dobrável nem pensada para ocupar pouco espaço, é pouco móvel. É apenas movida para limpeza e união com outras mesas. Essa mesa é encontrada principalmente em ambientes

internos de bares tradicionais, é bastante estável e apropriada para consumir refeições.

Com uma grande variedade de materiais e técnicas produtivas, pode ser feita de madeira maciça, materiais derivados como MDF, compensado ou mesmo de plástico injetado. Aceita diversos tipos de adereços, desde impressões e pirografia, até azulejos com padrões em seu tampo.

A mesa empilhável de plástico injetado é feita em uma única peça, acompanha uma cadeira de plástico injetado, ambas feitas de forma e podem ser facilmente empilhadas. É bastante prevalente em pequenos bares e ambientes outros, como salões de festa, áreas externas de clubes, etc. Normalmente associada à cervejaria Skol.

Devido sua tecnologia de cara aplicação, a mesa de injeção de plástico deve ser vendida em grandes escalas para alcançar um baixo custo. Por ser uma peça única, troca-se a facilidade de carregar pela leveza do material e a praticidade de não exigir abertura.

As mesas e cadeiras dobráveis são as mais comuns nos espaços externos de bares médios. Normalmente são distribuídas em parceria com a cervejaria Itaipava. Todavia, recentemente, observa-se a entrada de mesas relacionadas a marca Cacildis, que apresentam materiais e acabamentos mais refinados.

Existindo em formas diversas, as mesas se apresentam em dois mecanismos distintos com funcionamento centrado na forma de X das pernas quando abertas: com o tampo inteiriço e com o tampo partido no meio.

Devido ao seu projeto simples de ser replicado com baixa tecnologia, as mesas são normalmente produzidas por pequenas e médias marcenarias. Podem ter sua manufatura em madeira e semelhantes de baixo custo, como pinus, compensado, MDF Naval, entre outros.

Em um contexto produtivo de maior tecnologia, pode-se destacar as mesas dobráveis feitas a partir de lâminas e tubos de aço dobrados e plástico injetado. Também podem ser encontradas em mais de um material e técnica produtiva como por exemplo: tampo em plástico e as pernas em tubos de aço.

Material		Tecnologia					Resistencia mecanica					Funcionalidade					Armazenamento					Peso				
Dobrável de Madeira Fabricante: MR 	MDF/Compensado Naval "É indicado a utilização em áreas sujeitas a umidade, mas não em excesso."	Marcenaria Fazendo uso de ferramentas eletricas comuns como serras					Baixa 1 2 3 4 5					Dobrável para armazenamento A superficie é fácil de limpar Suporta pesos leves e médios Pode ser carregada pelo encosto apesar de desconfortavel					Fechadas Contra a uma superficie vertical					Cadeira: 5kg Mesa: 6kg				
		1	2	3	4	5						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Dobrável de Aço Fabricante: Açomix 	Tubos e placas de aço Resistentes, leves, mas menos confortaveis devido a falta de flexibilidade do metal em relação a plástico ou madeira.	Dobra de tubos de aço corte à plasma soldas esmaltação por pó					Alta 1 2 3 4 5					Dobrável para armazenamento A superficie é fácil de limpar Suporta objetos pesados Pode ser carregada pelo encosto apesar de desconfortavel					Fechadas Contra a uma superficie vertical					Cadeira: 4,5kg Mesa: 4kg				
		1	2	3	4	5						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Empilhavel de Plastico Fabricante: Tramontina 	Polipropileno Barato e de rapida produção, pouco ecologica	Moldagem por injeção					Baixa 1 2 3 4 5					Empilhável para armazenamento Superficie facil de limpar Não suporta muito peso Muito leve porém difícil de mover					Empilhadas Cadeira sobre cadeira Mesa sobre mesa					Cadeira: 2,5kg Mesa: 3,8kg				
		1	2	3	4	5						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Figura 3. Matriz semântica analisando os conjuntos de mesas e cadeiras comumente encontradas em bares.

2.4.2. Análise Estrutural

A partir da análise sincrônica foi possível determinar aspectos projetivos e referências básicas. Dentre as mesas e cadeiras mais comuns nos bares da cidade do Rio de Janeiro, os principais requisitos são a facilidade de mover e o armazenamento em pouco espaço.

O conjunto de mesa e cadeiras dobráveis em madeira, a principal referência do projeto, correspondem tais requisitos através do mecanismo de dobra em X. Este componente permite que a mesa seja fechada ocupando um menor espaço.

2.4.2.1. A mesa



Figura 4. Mesa dobrável em madeira.

Altura	75 cm
Tampo	70 cm X 70 cm
Peso	06 Kg
Material	MDF naval, Compensado Naval

Tabela 1. Ficha técnica da mesa dobrável em madeira.

2.4.2.2 A cadeira



Figura 5. Cadeira dobrável em madeira.

Assento	40 cm
Encosto	74 cm
Largura	44 cm
Peso	5 kg
Material	MDF Naval, Compensado naval

Tabela 2. Ficha técnica da cadeira dobrável em madeira.

2.4.3 Análise de Utilização (*in loco*)

As mesas e cadeiras analisadas são usadas em momentos diferentes, normalmente por dois personagens diferentes: o cliente e o garçom. Somente em casos de bares muito informais ou pequenos, podem ser utilizadas apenas pelos próprios clientes.

Os momentos analisados são: abertura e fechamento; deslocamento; uso para consumo de bebidas e petiscos; e o armazenamento. Cada um desses momentos ocorre durante um dia de funcionamento de um bar, podendo acontecer múltiplas vezes durante esse tempo.

A mesa pode-se encontrar em duas formas: o “modo desmontado”, no qual o mobiliário se encontra ocupando menos espaço e pode ser deslocado e armazenado facilmente. E o “modo montado”, em que as mesas e as cadeiras estão prontas para serem usadas.

A abertura e fechamento se baseiam em um movimento simples que faz os móveis analisados irem do seu “modo desmontado” ao “modo montado” e vice versa. Este momento é executado normalmente pelo garçom, que devido a grande quantidade de repetição destas ações, se torna bastante veloz ao executá-la.

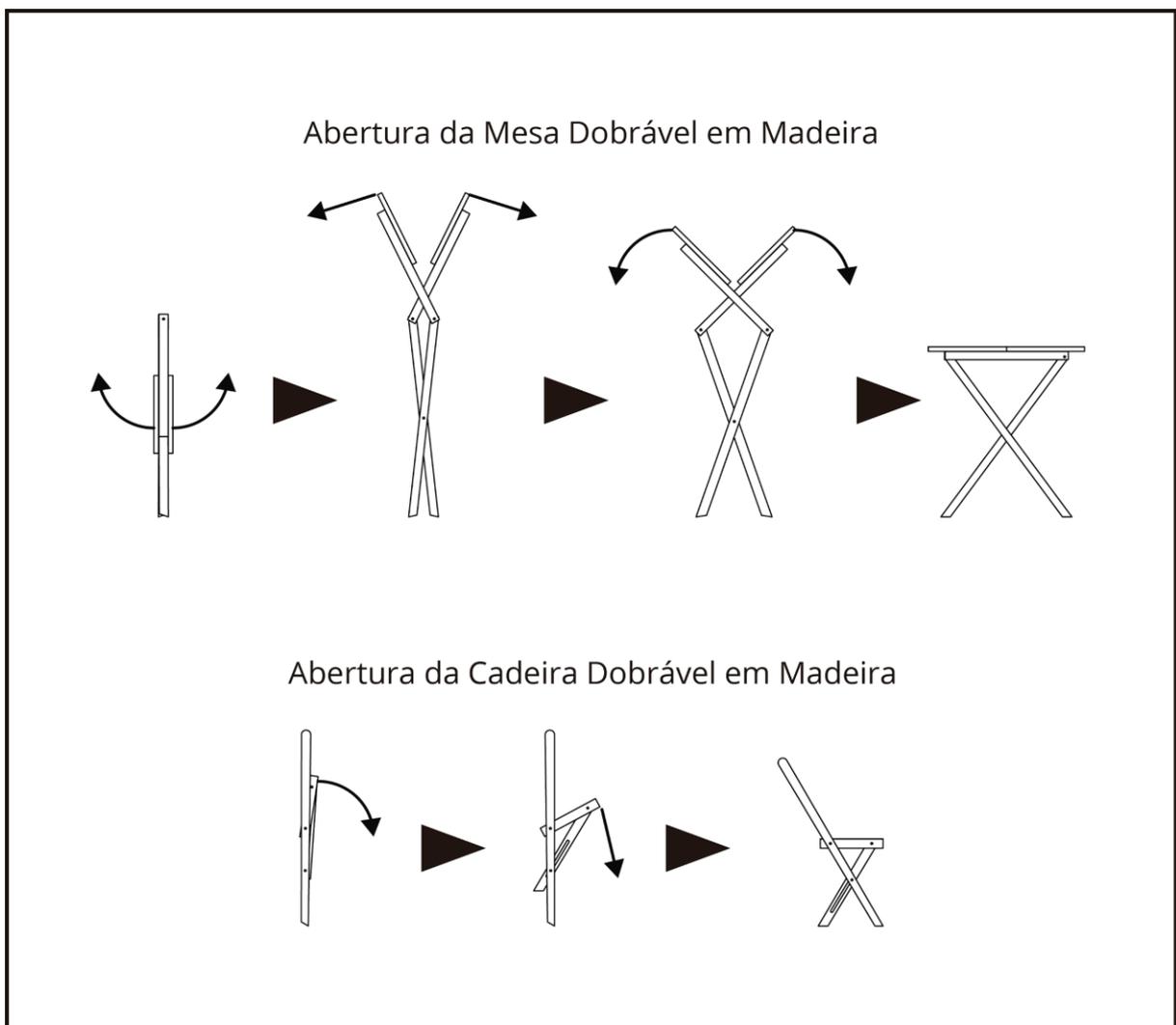


Figura 6. Esquema representando a abertura das mesa e da cadeira do conjunto analisado.

Existem dois tipos de deslocamento observados no conjunto de mesas e cadeiras: o de modo “desmontado” e “montado”. O deslocamento em “modo desmontado” acontece mais rapidamente e facilmente, podendo ser movidas duas cadeiras de uma vez sem dificuldades, normalmente feitas entre o armazenamento e o local onde serão montados. Já no deslocamento em “modo montado”, movem-se alguns centímetros para fazer pequenos ajustes em relação ao posicionamento no espaço.

O uso para consumo de bebidas e comidas se dá sobre a mesa montada com os usuários normalmente sentados frente a frente. Sacrificando o conforto, as mesas podem comportar até oito pessoas, ao sentarem em todos os lados e quinas.

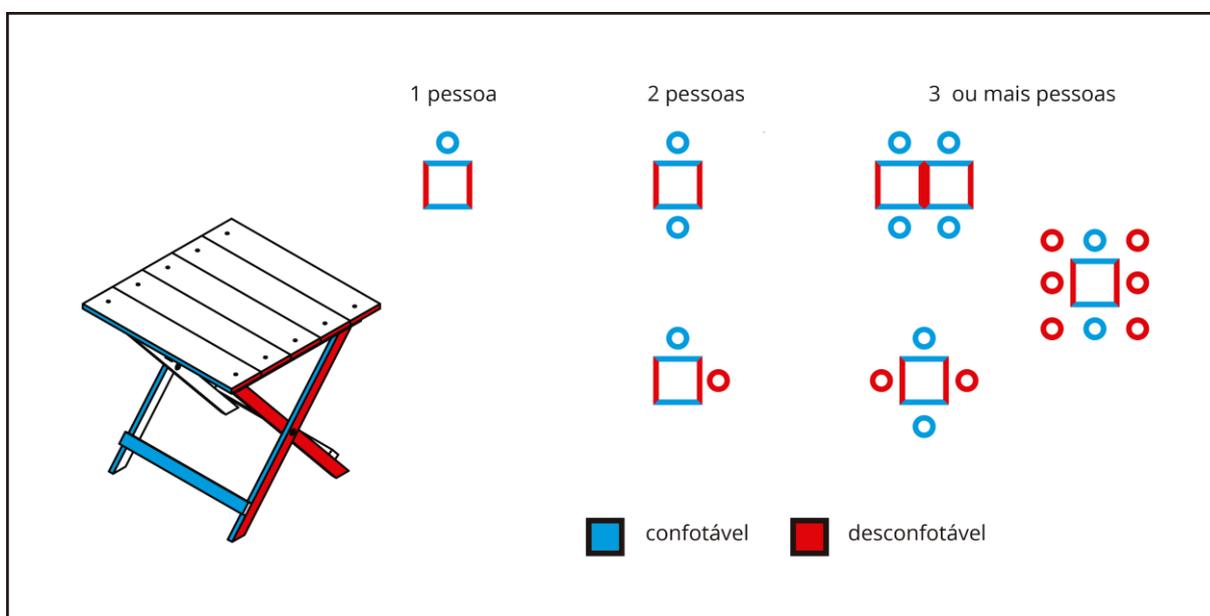


Figura 7. Esquema representando a forma como podem se dispor os usuários sentados no entorno da mesa (Fonte: Elaboração Própria, 2019)

É possível reunir as mesas para poder receber grupos maiores de pessoas. A junção pode ocorrer utilizando as duas formas de deslocamento. O deslocamento “desmontado”, que ocasiona na mesas sendo montadas lado a lado e o deslocamento “montado”, quando as mesas, às vezes com objetos sobre elas, são movidas por curtas distâncias.

A armazenagem ocorre ao final do dia, quando os móveis são desmontados e deslocados para o lugar onde são armazenados, em um local protegido, normalmente apoiados em uma parede. Por este motivo são encostados em um ângulo que se acentua conforme são adicionadas mesas ou cadeiras.

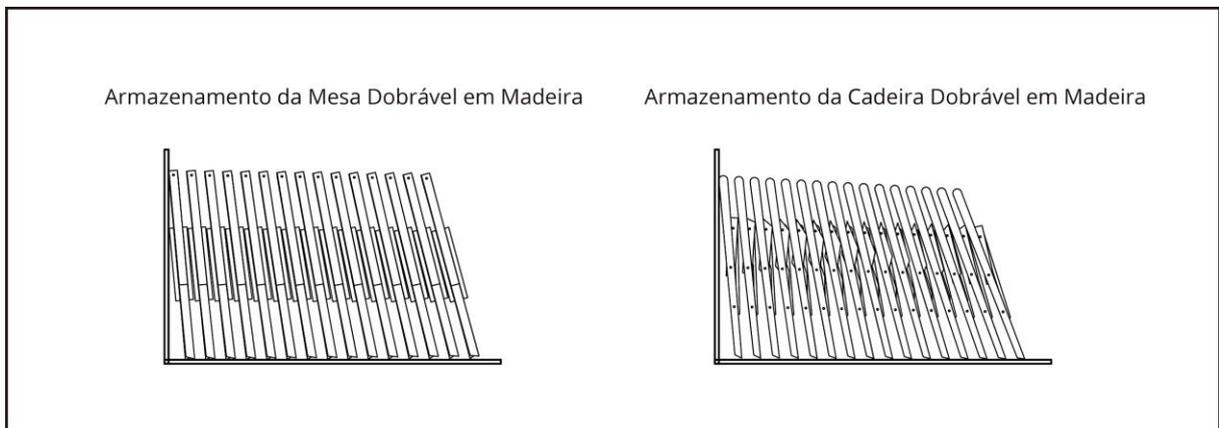


Figura 8. Esquema representando o armazenamento das mesas e da cadeira do conjunto analisado.

Devido ao uso constante, consistindo de aberturas e fechamentos diários, as mesas e cadeiras sofrem grande desgaste rapidamente, o que reduz sua durabilidade. Somado ao seu baixo custo, isto implica na danificação, descarte e na substituição, muitas vezes sem consciência ecológica.

2.4.4 Análise ergonômica

A partir da análise de uso, pode-se fazer um conjunto de observações ergonômicas em relação aos momentos definidos. Cada um deles apresenta nuances intrínsecas que influenciam se a experiência do bar será positiva ou negativa.

O primeiro momento citado, da abertura e fechamento, é influenciado por dois fatores principais: peso, que define a agilidade do movimento e dimensões, que definem a amplitude dos movimentos que deverão ser feitos. Um ponto de destaque é a leveza dos móveis analisados, fazendo que o momento ocorra com bastante facilidade.

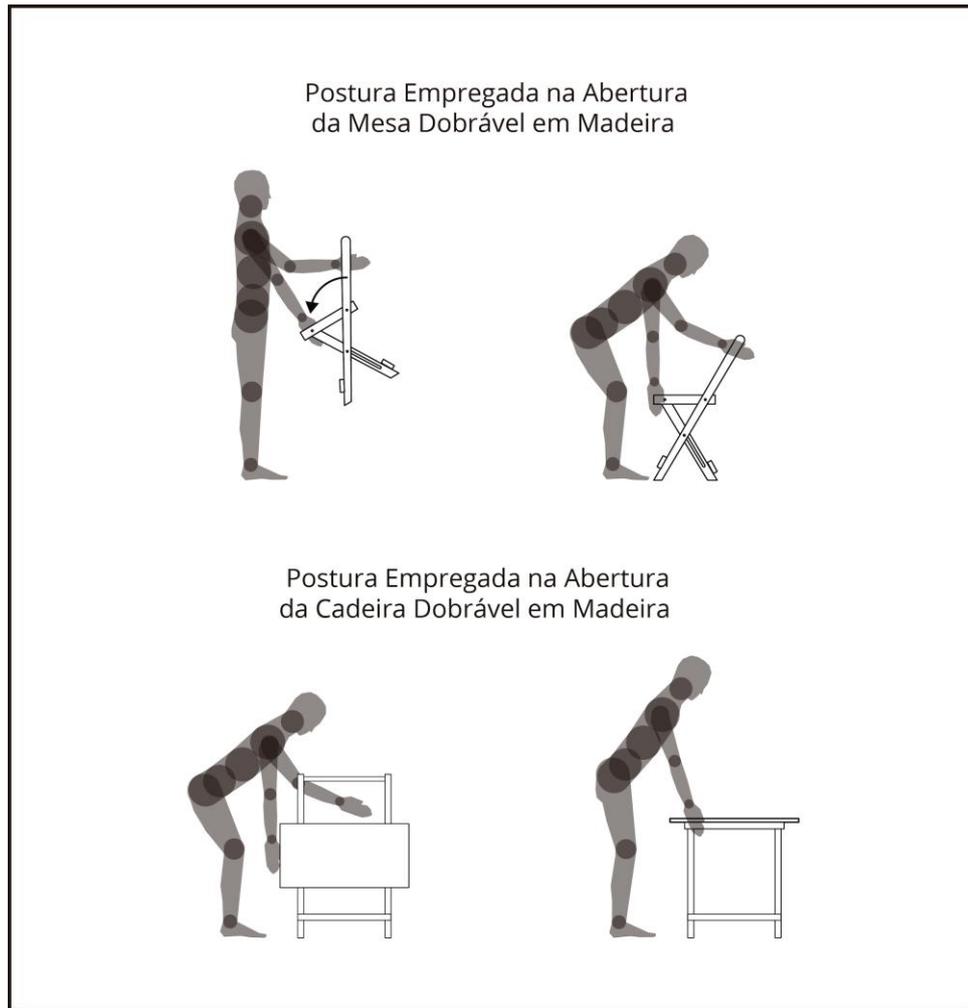


Figura 9. Esquema representando as posturas empregadas na abertura do conjunto analisado.

O segundo momento — o deslocamento — é influenciado principalmente pelo peso e a altura quando fechada. Desta forma, se define a quantidade de mesas e cadeiras que serão movidas, a facilidade e a angulação dos braços para seu transporte.

Tanto a cadeira quanto a mesa são carregadas a partir das partes que servem como alças, podendo ser carregadas uma em cada mão para serem em seguida montadas. Com elas desta forma, podem ser movidas novamente na mesa pegando pelas bordas e na cadeira na alça.

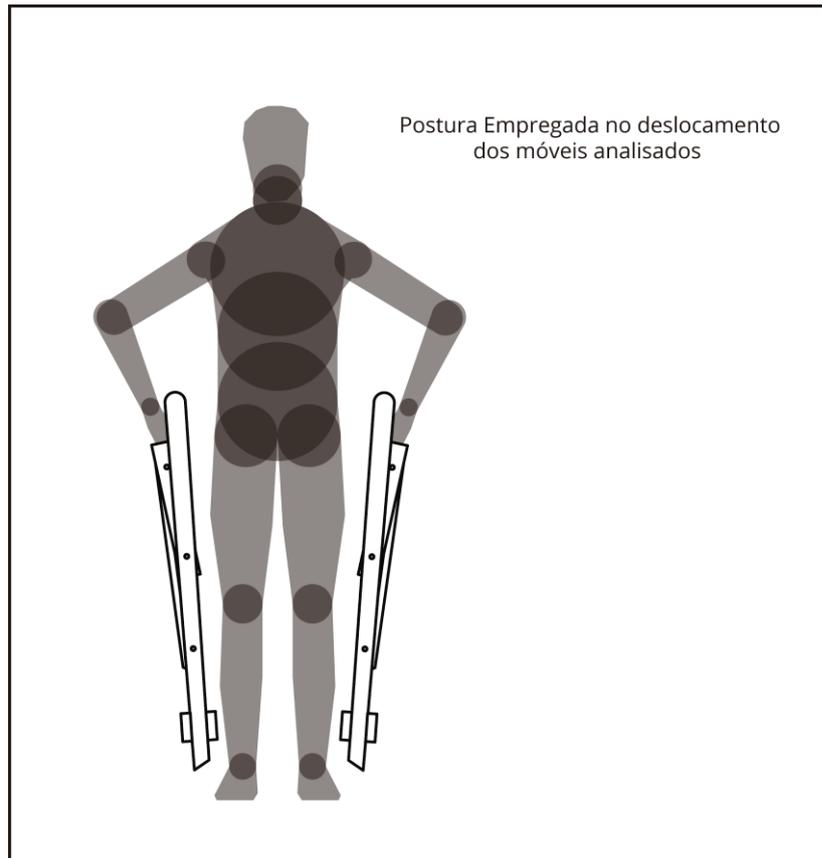


Figura 10. Esquema representando as posturas empregadas no deslocamento do conjunto analisado.

O terceiro momento, quando os clientes se sentam à mesa e consomem comidas e bebidas sobre ela, se diferencia dos outros. Pois, em vez de ser executado por um personagem rapidamente e muitas vezes, ele é executado apenas uma vez por um longo período de tempo, geralmente com mais de um personagem.

Por este motivo, é importante pensar em mais fatores geométricos e antropométricos que possam agregar às questões principais observadas a seguir. A forma das cadeiras apresenta diversos problemas que acarretam em desconforto e dores no corpo.

Após algumas horas de bar, não é incomum se encontrar com dores na lombar devido a falta de apoio no encosto somada a sua angulação. A altura da cadeira é bastante confortável e mesmo com pessoas mais baixas que não alcançam o chão contam com o suporte para apoiar os pés.

A combinação das cadeiras com a mesa se torna problemática em dois casos: quando a pessoa é muito alta ou quando se senta de frente para o mecanismo, como

demonstrado na *Figura 11*. Nestes casos o apoio da cadeira que em outros momentos se torna vantajoso se torna um problema.

Devido a falta de espaço para as pernas embaixo da mesa, seja por causa do suporte da estrutura ou o X do mecanismo, para poder consumir comidas e bebidas deve-se inclinar o corpo para frente. Neste caso o suporte dianteiro da cadeira se torna um obstáculo, impedindo que o equilíbrio do corpo se mantenha com facilidade.

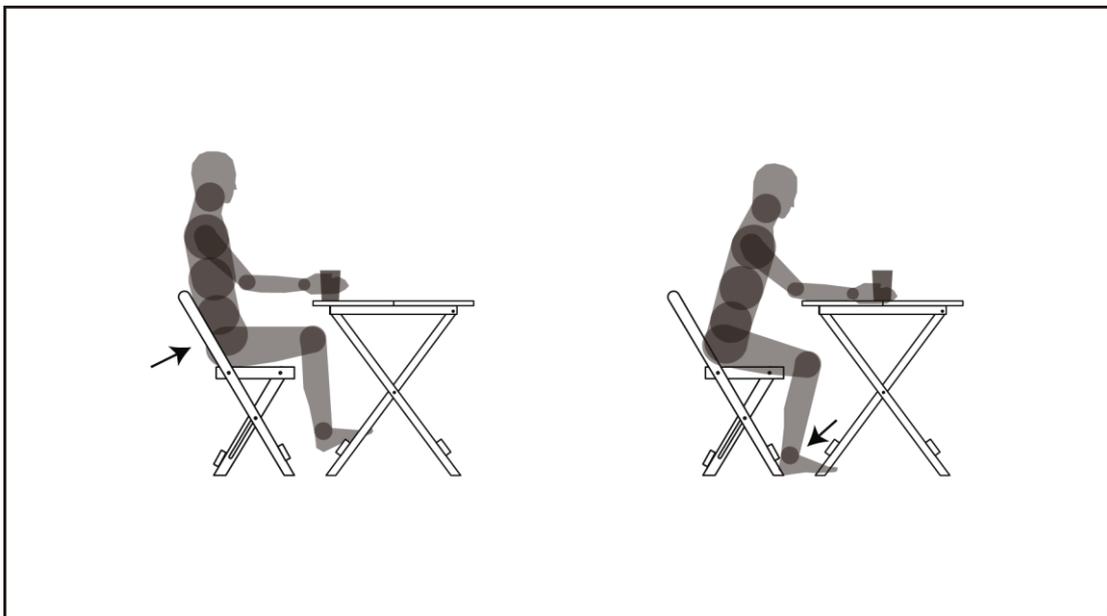


Figura 11. Esquema representando as posturas empregadas no momento do consumo, assumindo postura sentada e inclinada para a frente. Com setas inclinando pontos de problema.

2.4.5 Análise simbólica



Figura 12. Pintura ilustrativa do Bar Amarelinho (Virgílio Dias, 1956)

A mesa dobrável em madeira é a mais comumente encontrada em bares, a ponto de ser conhecida como “mesa de bar”, sinalizando uma associação simbólica com o ambiente.

Por ser em madeira ou semelhantes, tende a agregar valor devido a associação do material com qualidade, tradição e estabilidade. As mesas são expostas de forma visível, pois mesmo com seu baixo custo e simplicidade, ainda possuem certo grau de charme.

Pela mesma razão, a mesa em si não é associada a marcas, pois a cor de seu material é bastante neutra. Desta forma, a associação a marcas costuma ser feita com uso de pirografia e adesivos.



Figura 13. Cadeira com sinalização de marca no encosto, feita por pirografia. (Fonte OLX)

No entanto, o uso de cores deve ser feito cuidadosamente, porque pode haver uma associação errônea com alguma marca de cerveja. Apenas no caso em que o objetivo mercadológico do produto seja uma parceria com alguma cervejaria, as cores utilizadas servirão para a identificação da marca. Deve-se buscar paletas de cores neutras. Caso o produto seja desenvolvido independentemente, visando um mercado de bares não conveniados a marcas de cerveja, também deve-se buscar cores neutras.

Devido a isso, a mesa é comumente associada à vida boêmia e usada em ambientes em busca de instaurar a atmosfera informal de bares. Logo, é utilizada como móvel de baixo custo para ambientes de pouco espaço ou até como um móvel para uso temporário em jardins e quintais.



Figura 14. Conjunto de mesa e cadeiras dobráveis usado em um quintal. (Fonte Pinterest)

2.4.6 Análise Mercadológica

O conjunto pode ser obtido de duas formas distintas: compradas individualmente ou obtidas através de um acordo contratual com uma cervejaria. O motivo a escolher o método depende de diversos fatores relacionados à gestão do bar que receberá o mobiliário.

No segundo caso ocorre um acordo entre o bar e a cervejaria, no qual o estabelecimento recebe o mobiliário e a decoração de forma gratuita. Em contrapartida, precisa dar uma série de preferências a cerveja “patrocinadora”.



Figura 15. Foto de um bar patrocinado pela cervejaria Brahma. (Foto: Divulgação)

Essa forma como o mercado se organiza permitiu que esses conjuntos se tornassem parte integrante da cultura material carioca. Seu baixo custo permite tanto a sua obtenção por compra individual quanto a por acordos com marcas.

Entre outros motivos que tornam os conjuntos de cadeiras e mesas de bar extremamente reconhecíveis é o fato de que a cultura do Rio de Janeiro é bastante conectada ao espaço externo. Desta forma, os não frequentantes do ambiente boêmio carioca é capaz de estabelecer a conexão entre o objeto e o ambiente.

Esta característica é a maior força e maior fraqueza do produto, pois sua posição no mercado é garantida pela habituação do público. Ou seja, o marketing do produto é inexistente. Isso proporciona uma demanda por produtos que possam ser ativamente buscados por estabelecimentos que queiram diferenciar a experiência de seus clientes.

Para que esta demanda seja suprida, deve-se gerar um conjunto de mesas e cadeiras que sejam móveis e resistentes às intempéries. Desta forma, sendo capazes de participar da dinamicidade da cultura carioca de áreas externas.

Em seguida é preciso construir a rede que faz a conexão entre produtores, bases e clientes. Para que desta forma bares *premium* na cidade do Rio de Janeiro possam diferenciar seu serviço através do uso de cadeiras.

Esta rede precisa ser estabelecida a partir do ciclo de vida do produto, para a manutenção da sustentabilidade produtiva. Deve-se estabelecer o contato entre os produtores e os consumidores para que seja possível a venda de mesas e cadeiras conforme a demanda dos bares, além do retorno de conjuntos danificados e/ou sem uso para reciclagem e reutilização do material.

2.4.6.1 Público Alvo

Bares e restaurantes *premium*: Estabelecimentos de mais alto custo visam agregar valor através de fatores de diferenciação, buscando fornecer uma experiência mais complexa e planejada que de bares de menor custo.

- **Comerciantes** (de bares e restaurantes): São os responsáveis pela compra das mesas e cadeiras. Tem como prioridades o custo benefício, muitas vezes visando pelo mais barato e que cumpre as expectativas do estabelecimento.
- **Funcionários** (de bares e restaurantes): Os principais agentes na abertura, fechamento, armazenamento e transporte das mesas e cadeiras.
- **Clientes** (de bares e restaurantes): Os usuários de maior duração das mesas e cadeiras, podendo passar de minutos a horas. Buscam conforto.

2.4.6.2 Ambientes

Os ambientes em que o conjunto de mesas e cadeiras podem ser encontrados são bastantes diversos, podendo, inclusive, ser ampliado em decorrência de necessidades temporais. Devido a sua facilidade de movimentação, o conjunto se torna bastante desejável para ambientes externos e internos de uso temporário.

2.4.6.2.1 Bares e Botequins

Onde o conjunto de mesas e cadeiras é mais comumente encontrado, muitas vezes com ambientes externos ou extensão do espaço para o espaço da rua. O movimento do mobiliário é constante devido a dinamicidade do serviço.



Figura 16. Bambar, localizado em Botafogo. (Fonte: Tony Lima)

2.4.6.2.2 Restaurantes

Normalmente possuem um mobiliário mais fixo, sem a necessidade de remanejamento dos móveis com tanta frequência, porém podendo ter situações que peçam mesas e cadeiras mais móveis, como é o caso de restaurantes com áreas externas e ocorrências de superlotação.

2.4.6.2.3 Quiosques (internos e externos)

Por se tratarem de estabelecimentos diminutos e informais, seu espaço precisa ser administrado de forma utilitária. Desta forma, todos os setores administrativos se encontram dentro do quiosque enquanto o ambiente de serviço fica na área externa. Os conjuntos de fácil mobilidade são úteis nesses ambientes, pois podem ser fechados e guardados dentro do quiosque ao fim do expediente.



Figura 17. Área externa de um restaurante. (Fonte: Acervo Restaurante Moinho)

2.4.6.2.4 Salões de festas

Devido a sua natureza dinâmica onde cada evento possui suas próprias características, é um tipo de mobiliário desejável por sua facilidade de mobilização, podendo acompanhar a configuração do espaço no momento.



Figura 18. Salão de festa de condomínio. (Fonte: Acervo CGN)

2.4.6.2.5 Outros

Devido ao seu baixo custo e mobilidade, é um mobiliário muito utilizado como mesas e cadeiras temporárias em ambientes de casa e jardim, tanto sendo utilizadas por um período até a compra do conjunto permanente ou intermitentemente.



Figura 19. Conjunto de mesa e cadeiras de bar na varanda de casa. (Fonte: Marina Schmoeller)

2.4.7 Análise Funcional (Funcionalidade)

A análise de funcionalidade é parte integral da análise de valor de um projeto, visando a sua redução de custos e simplificação. Consiste na divisão sistemática de cada função de um produto ou serviço, suas avaliações e propostas mais economicamente eficientes.

Cadeira		
Função básica	Função Secundária	Função Terciária
<ul style="list-style-type: none"> Sentar para atividades de alimentação e lazer; 	<ul style="list-style-type: none"> Permitir ser guarda em locais pequenos; Oferecer conforto e segurança aos usuários; Apresentar praticidade na montagem e desmontagem rápidas; Possibilitar fabricação simples; Utilizar sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Possuir suporte para produtos dos usuários; Permitir guarda em locais pequenos; Oferecer condições de <i>merchandising</i>;

	produtivo sustentável	
--	-----------------------	--

Tabela 3. Análise funcional de uma Cadeira.

Mesa		
Função básica	Função Secundária	Função Terciária
<ul style="list-style-type: none"> • Apoiar para alimentação e lazer 	<ul style="list-style-type: none"> • Servir de suporte para refeições, bebidas e outras atividades; • Permitir guarda em locais pequenos; • Oferecer segurança aos usuários; • Apresentar praticidade na montagem e desmontagem rápidas; • Possibilitar fabricação simples • Utilizar sistema produtivo sustentável 	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço para jogar • Suporte para atividades diversas com apoio plano • Possibilitar Suporte para objetos de usuários • Oferecer condições de <i>merchandising</i>

Tabela 4. Análise funcional de uma Mesa

2.4.8 Análise de requisitos (parâmetros projetivos)

A partir da pesquisa foram gerados os requisitos do projeto, no qual os parâmetros iniciais foram amadurecidos para se tornarem quantificações. Desta forma, se concebeu uma melhor visualização do resultado desejado.

Salienta-se que as indicações sobre os parâmetros projetivos tiveram como ponto fundamental aspectos da sustentabilidade produtiva, como proposta geral para o projeto, conforme demonstrado nas tabelas abaixo.

Parâmetros	Requisitos
Peso sustentado (cadeira)	Resistência de 100 a 120 Kg/carga
Peso sustentado (mesa)	Resistência de 50 a 80 Kg/carga
Material	Utilização de compósito de plástico reciclado e resíduos de madeira.
Processo	Predominância de um fluxo produtivo
Fabricação	Otimizar sistema para reduzir consumo de energia e água;
Componentes (peças e insumos)	Reduzir a quantidade de componentes, sem alterar a funcionalidade
Montagem	Poucos elementos
Movimentação (cadeira)	Peso abaixo de 10 kg para facilitar o deslocamento e uso.
Movimentação (mesa)	Peso abaixo de 15 kg para facilitar o deslocamento e uso.
Guarda e armazenamento	Pouco espaço para acondicionamento
Abertura (uso)	Sistema de rebatimento simples e direto e sem esforço
Higiene e limpeza	Formas simples sem lisas, impedindo acúmulo de sujeiras e resíduos
Manutenção	Peças e componentes de fácil reposição
Reciclagem	Todo o conjunto permite a logística inversa

Tabela 5. Requisitos gerais aplicados ao projeto da cadeira e mesa

2.4.9 Análise Tecnológica (materiais e processos)

Devido a seu projeto simples, a fabricação do conjunto de mesas e cadeiras dobráveis em madeira se dá majoritariamente em marcenarias de pequeno e médio porte. A principal ferramenta utilizada é a serra, que pode ser manual ou elétrica, para

o corte dos perfis de madeira pré-cortados que em seguida são furados em pontos específicos.

Os materiais utilizados consistem em perfis de madeira pré-cortados para as pernas e o tampo, que podem ser feitos de compensado ou MDF naval, o que garante certa resistência à umidade. As partes que não são compostas em madeira são varas de ferro, pregos, parafusos, porcas e arruelas. O acabamento é simples, apenas desengrosso e o uso de uma tupa nas arestas. Em seguida, os conjuntos são envernizados.

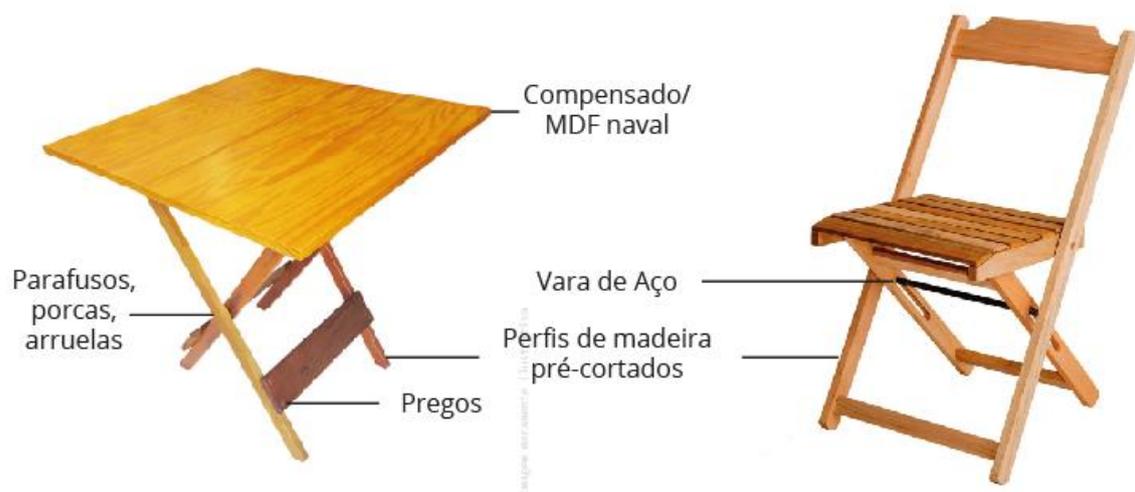


Figura 20. Esquema representando as peças encontradas no conjunto de mesa e cadeiras de bar em madeira. (Fonte: Produção própria, 2020).

3. METODOLOGIA DO PROJETO

Neste relatório está detalhado o desenvolvimento do projeto. Sua estrutura segue as etapas da metodologia de desenvolvimento utilizada. O projeto passou por cinco etapas: problematização, pesquisa, conceituação, desenvolvimento tecnológico e conclusão.

A linha metodológica é experimental², de caráter exploratório, com o objetivo de fazer uso de métodos e materiais amplamente disponíveis no Estado do Rio de Janeiro. O trabalho é dividido em cinco partes: problematização, análise, definição do problema, anteprojeto e projeto.

Na problematização, a principal questão foi como inovar em objetos simples e comuns como mesas e cadeiras. Nesta fase foram gerados questionamentos que deveriam ser respondidos nas fases seguintes.

Em seguida foi feita a análise de referências para a construção da base onde o projeto foi desenvolvido. Foram feitas análises de mesas e cadeiras de bar presentes no mercado, os quais representam a categoria do produto que está sendo projetado.

Com a visão amadurecida a partir das análises, o projeto pôde ter seus requisitos desenvolvidos. Nestes requisitos, o projeto recebeu quantificações, como dimensionamento, a partir dos objetivos e questões desenvolvidas na problematização.

No anteprojeto foram organizados os requisitos para a sua concretização. Nesta etapa foram escolhidas as tecnologias utilizadas na construção do produto. Também nessa fase é feita proposta do material experimental “compensado de madeira plástica” desenvolvido em conjugação com outras tecnologias já existentes como o corte a laser.

² **BONSIEPE, Gui, KELLNER, Petra, POESSNECKER, Holger.** *Metodologia Experimental Desenho Industrial.* Brasília: CNPQ/Coordenação editorial, 1984.

Na última etapa ocorre a conjunção de todas as etapas anteriores. O projeto consiste na geração de formas e funções do conjunto de mesas e cadeiras a partir dos requisitos gerados nas fases anteriores.

Problematização	Análise	Definição do Problema	Anteprojeto	Projeto
<p>Por que mais um conjunto de mesa e cadeiras dobráveis?</p> <p>Como inovar em mesas e cadeiras dobráveis?</p>	<p>Mesas e Cadeiras encontradas no mercado, em uso e economicamente</p>	<p>Escolha de pontos problema a serem atacados.</p>	<p>Definição de tecnologias e materiais. Proposição da tecnologia experimental "Compensado de Madeira Plástica"</p>	<p>Desenvolvimento da forma da cadeira e da mesa</p>

Tabela 6. *Esquema da divisão do projeto.*

3.1 Cronograma Básico

Este projeto teve início durante o segundo semestre do ano de 2019, tendo seis meses de atraso em relação ao ano letivo normal da ESDI. Estes primeiros seis meses de projeto foram dedicados a pesquisa sobre o tema e desenvolvimento dos primeiros conceitos, tendo fim na penúltima semana de dezembro.

Após três meses de férias o ocorreu o retorno ao projeto no início do mês de março, uma semana depois do retorno às aulas ocorreu o início da quarentena no Brasil devido a pandemia de COVID-19, paralisando o projeto até o mês de Julho.

Nesta segunda metade, o projeto passou a ser desenvolvido remotamente com as orientações através de chamadas de vídeo e sem acesso às dependências da faculdade, onde ocorreria a prototipagem e produção de modelos. Por isso, foram necessárias adaptações para a entrega do projeto, fazendo uso de desenvolvimento principalmente através de softwares como Autocad.

2019					2020									
A G O	S E T	O U T	N O V	D E Z	J A N	F E V	M A R	A B R	J U N	J U L	A G O	S E T	O U T	N O V
			conceituação inicial		Férias		Retor no ao Projeto							Finalização do projeto
														Elab oração do relatório
														Elab oração do mock up
Pesquisa					Férias		Desenvolvimento							
							Quarentena - Período Remoto							

Tabela 7. Cronograma do Projeto

3.2 Resultados Esperados

- Projeto de produto: Gerar um conjunto de mesa e cadeiras sustentável, produzido com materiais e métodos encontrados no estado do Rio de Janeiro.
- Consumidores gerais: Um conjunto confortável, esteticamente agradável com o qual se possa estabelecer uma relação de uso e reconhecimento dentro da cultura material carioca.
- Projetista: O amadurecimento do conhecimento de projeto de produto e a conclusão do curso de Desenho Industrial.

4. DESENVOLVIMENTO TÉCNICO-CONCEITUAL

Na fase de Desenvolvimento, os detalhes técnicos para a produção do produto foram definidos. Esses detalhes estão dispostos abaixo: Estudos ergonômicos; Definição dos materiais e processos de fabricação; Definição e detalhamento dos conceitos; Desenhos técnicos; Modelagem tridimensional.

Primeiro, foram realizados estudos sobre o uso das mesas e cadeiras mais comumente encontradas na cidade do Rio de Janeiro. E, em seguida, foi escolhido o modelo o qual seria utilizado como referência.

A partir dele foram traçados parâmetros a serem aprimorados: ergonômicos, ecológicos, dentre outros. Desta forma, se estabeleceu uma imagem cada vez mais nítida do produto final.

Ao fim, o ponto central do projeto foi definido em torno da relação entre material e processo de produção para gerar inovação. A forma final dos produtos gerados no projeto é fortemente influenciada pelos métodos e materiais utilizados, sendo estes escolhidos antes da chegada a uma forma final.

4.1 Conceituação

Foram propostos diversos tópicos que guiaram o desenvolvimento do projeto. Entre estes estão os pontos a serem atacados, tecnologias, melhorias em sustentabilidade produtiva, além dos conceitos a serem desenvolvidos.

4.1.1 Funcionalidade proposta

Após a pesquisa e análise dos dados, iniciamos a Conceituação Formal do Projeto. Seguiu-se então as seguintes etapas: Geração de alternativas para o projeto; Definição de alternativas; Escolha da alternativa.

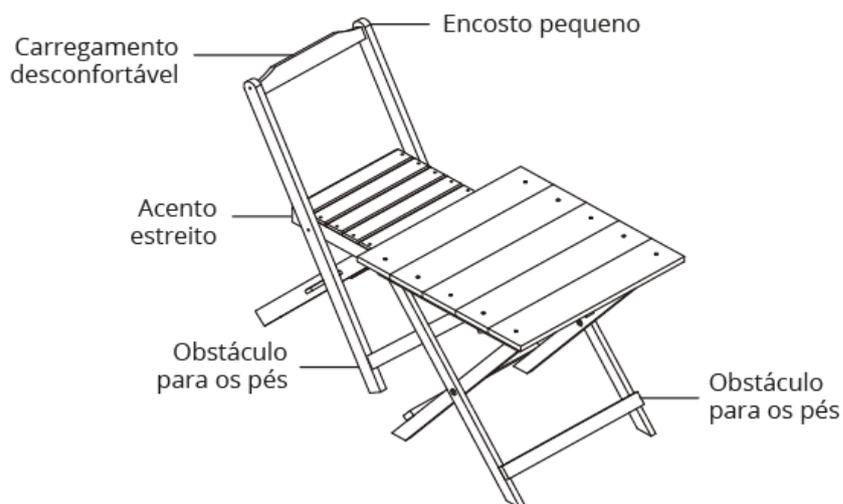


Figura 21. Esquema de pontos problema no modelo comum do conjunto de mesa e cadeira de bar. (Elaboração própria, 2020)

4.1.2 Tecnologia de produção

Um dos requisitos fundamentais para o projeto é a relação com o meio ambiente, como forma de expressar a “carioquice”. Logo, o projeto se propõe a desenvolver uma tecnologia sustentável aliada à forma da mesa e da cadeira.

Como forma de alcançar esse objetivo, foram escolhidos materiais e técnicas que visam a sustentabilidade, gerando um conjunto de mesas e cadeiras que permite ser compatível com o ambiente da cidade do Rio de Janeiro. Objetiva-se o uso prolongado e a reciclagem da matéria prima para o seu retorno ao ciclo produtivo.

4.1.2.1 Madeira plástica³



Figura 22. Variedades de madeira plástica.. (Fonte: acervo Ecoplaca, 2020)

Um material compósito é produzido a partir de uma base e de um reforço, obtendo características que combinam qualidades de ambos os materiais. Neste caso, a base — ou fase matriz — consiste em um polímero plástico, “virgem” ou reciclado, e o reforço — ou fase dispersa — é a utilização de fibras de celulose, normalmente obtida a partir de rejeitos de madeira. Também são acrescentados aditivos que melhoram as características da mistura, adequando-as ao tipo de processo tecnológico.

Apresenta características de materiais plásticos como facilidade de produção, resistência a umidade, mofo e impacto. Podendo ser combinados com as propriedades mecânicas herdadas de seu reforço de fibra de celulose, adicionando rigidez e dureza do material, além do aumento da resistência a raios UV.

Os aditivos consistem em substâncias que acrescentam características à mistura, podendo ter relação com estética, processo de fabricação e uso. Exemplos são: agentes compatibilizantes que permitem uma ligação entre a base e o reforço; lubrificantes que facilitam a extração após a moldagem; e pigmentos que permitem uma variedade maior de cores, podendo até ir além das cores esperadas de madeira.

³ **CORTEZ, Joaquim Gabriel, CUNHA, Clemilson José.** *Processamento de Madeira Plástica.* São José dos Campos. 2013.

4.1.2.1.1 Composição da madeira plástica⁴

Como informado, a madeira plástica é um compósito obtido a partir de duas fases, isto é, uma denominada de fase matriz representada por uma resina termoplástica e outra denominada de fase dispersa onde contém o material reforçante, normalmente, constituída por fibras naturais, especialmente de celulose.

A referência de madeira plástica é decorrente das propriedades físico-químicas semelhantes às de algumas madeiras naturais. Essas propriedades são decorrentes, principalmente, do uso de fibras de celulose, como cavacos, pós, lâminas ou serragem provenientes do processamento ou reaproveitamento de madeiras, o que lhe atribui características mecânicas e estéticas semelhantes às madeiras naturais.

No entanto, também é possível se obter madeira plástica mediante a produção de compósitos apenas utilizando materiais poliméricos reciclados, sejam eles plásticos, elastômeros ou fibras sintéticas.

Existem vários tipos de madeiras plásticas e, de modo geral, todas apresentam composição em relação à sua aplicação final. Ou seja, há a possibilidade de adequar as propriedades mecânicas e organolépticas do material às do produto.

Considerando, então, que a madeira plástica é um material que apresenta boas propriedades para aplicação ao projeto em questão, pois permite soluções inovadoras, sejam em processos como também em produto, este projeto de produto apresenta-se com este direcionamento tecnológico. Além disso, a madeira plástica é um bom exemplo de material biobaseado, pois utiliza para sua produção resíduos de fabricação de madeiras diversas e utilização de plásticos reciclados.

⁴ **CORTEZ, Joaquim Gabriel, CUNHA, Clemilson José.** *Processamento de Madeira Plástica.* São José dos Campos. 2013. op. cit.

4.1.2.2 Tecnologias de processos

4.1.2.2.1 Extrusão⁵

Após a combinação da base com o reforço, a madeira plástica é carregada na extrusora (Figura 23) que empurra sob pressão a mistura contra um funil com a forma geométrica que se deseja que seja extrusada.

O resultado pode ser diferente de acordo com o tamanho do grão utilizado no reforço. Grãos menores garantem uma maior flexibilidade, enquanto grãos de comprimento maior que a sua largura garantem maior resistência estrutural. Para este projeto foi escolhido um grão maior, visando maior resistência estrutural e uma unidirecionalidade da fibra.



Figura 23. Máquina extrusora de plástico. (Fonte: IndiaMart, 2020)

⁵ CORTEZ, Joaquim Gabriel, CUNHA, Clemilson José. *Processamento de Madeira Plástica*. São José dos Campos. 2013. op. cit.

4.1.2.2.2 Moldagem por compressão⁶

É um método de moldagem que consiste no uso de compressão do material em moldes fazendo o uso de contramoldes para a produção de peças. Pode ser utilizado para diversos materiais, desde cerâmicas até termoplásticos (Figura 24)

Esse método se faz muito vantajoso devido a seu baixo custo e velocidade de produção. Sua problemática se encontra na dificuldade de alcançar consistência na qualidade dos materiais, pois diferenças de força aplicada em diferentes regiões do contramolde geram um produto com graus diferentes de resistência estrutural.



Figura 24. Molde de compressão.(Fonte: alibaba.com, 2020)

4.1.2.2.3 Corte a laser⁷

O corte a laser consiste no corte de alta precisão de placas a partir de uma trajetória computadorizada. Esta técnica é comumente utilizada para prototipagem e produções de baixa tiragem.

Esta tecnologia é bastante vantajosa devido a sua versatilidade visto que pode cortar diversos materiais diferentes. Esta é uma enorme vantagem produtiva que

⁶ **CTB.** *Moldagem por Compressão* via <<https://www.ctborracha.com/processos/moldagem/moldagem-por-compressao/>> Último acesso em: 09/12/2020

⁷ **Trumpf.** *Corte a laser como processo de separação sem contato* via <https://www.trumpf.com/pt_BR/solucoes/aplicacoes/corte-a-laser/> Último acesso em: 09/12/2020

permite a produção de diversos produtos diferentes além do compartilhamento do maquinário entre criadores.



Figura 25. Cortadora a laser. (Fonte: acervo FabLAB Newton, 2018)

4.1.2.2.4 Moldagem por injeção⁸

O método consiste na injeção de um polímero sólido fundido na cavidade de um molde usinado. Após o resfriamento e endurecimento, a peça é expelida por pinos ejetores, ar comprimido, anel de extração ou outros equipamentos auxiliares.

Esta técnica permite que sejam produzidas peças com maior exatidão e formas complexas. A maior parte das peças plásticas mais comumente encontradas são feitas desta forma.

⁸ UFBA. *Moldagem por Injeção* via

<<http://www.ferramentalrapido.ufba.br/moldagemporinjecao.htm#:~:text=O%20processo%20de%20moldagem%20por,a%20qualidade%20da%20pe%C3%A7a%20injetada.>> Último acesso em: 09/12/2020



Figura 26. Molde para injeção. (Fonte: acervo Riplast, 2020)

4.1.2.2.5 Soldagem de Plástico por Ultrassom⁹

A Soldagem de Plásticos por Ultrassom consiste num método de junção de peças plásticas sem a necessidade de aditivos. O processo consiste na vibração pontual das peças através do uso de ultrassom de alta frequência causando a união das partes.

O processo funciona através da transformação de energia elétrica em oscilação mecânica. O calor gerado pela fricção das peças é responsável por sua união.

Este processo é vantajoso principalmente pela sua rapidez e economia, visto que utiliza somente as peças como união e o aparelho não necessita de pré aquecimento.

⁹ **Mundo Plástico.** Soldagem plástica: o que você precisa saber sobre isso via < <https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/innova-o/soldagem-plastica-o-que-voc-precisa-saber-sobre-isso>> Último acesso em: 09/12/2020

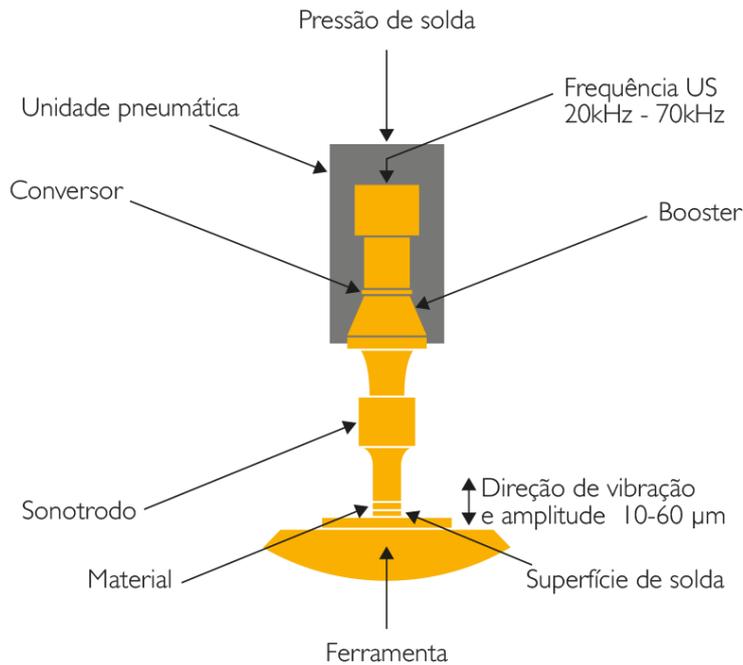


Figura 27. Esquema de soldagem por ultrassom. (Fonte: Cemas Eletra)

A partir destas tecnologias o produto final pode ser produzido em sua maior parte utilizando um mesmo plástico. Esta escolha permite que ao fim de seu ciclo de vida este possa retornar ao processo produtivo como matéria prima.

A possibilidade de retorno do produto é crucial para a sustentabilidade produtiva do projeto. Desta forma, a produção tem garantia de matéria prima, reduzindo o uso de plástico virgem e impedindo que plástico, que leva milhares de anos para se degradar, seja descartado no meio ambiente.

4.2 Conceituação Formal e Mecânica

Inicialmente como forma de gerar inovação, sem muito apego a material ou método de produção, objetivo era gerar uma cadeira com encosto com três pés tendo como inovação esta forma incomum no mercado.

Nesta etapa, o conceito se desenvolveu através da busca de referências de cadeiras dobráveis já existentes e na sua tradução para um modelo com três pés, sempre buscando simplicidade formal e de produção. Desta forma, foi gerado dois conceitos:

Conceito Número 1: Uma adaptação da cadeira de bar comum para tripé, buscando unir a forma já conhecida com um tripé trazendo um diferencial. Sua forma é complexa e faz uso de trilhos.

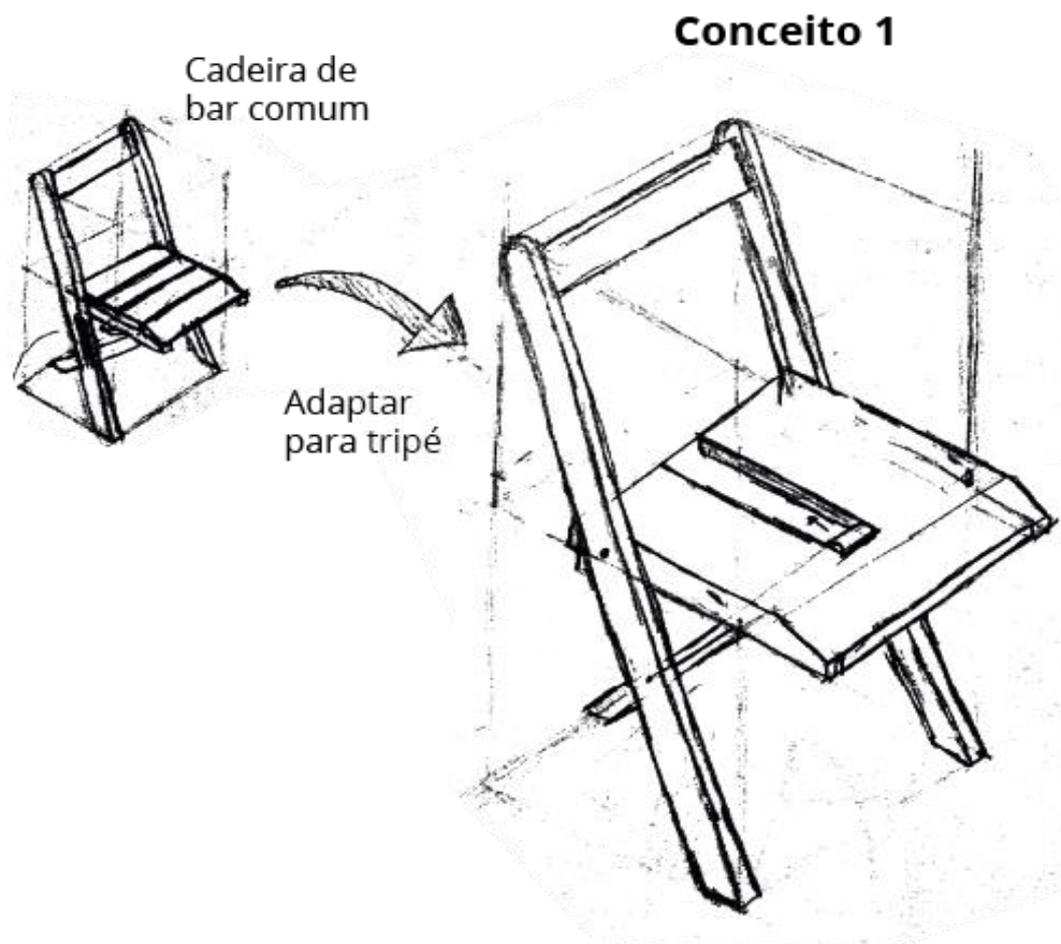


Figura 28. Ilustração do conceito número 1. (Fonte: Elaboração própria, 2020).

Conceito Número 2: Uma forma simples, fazendo uso apenas de eixos fixos e de rotação, visando uma produção mais simplificada possível. Duas variações foram geradas: a primeira baseada em *Christian Desile's folding chair*, com o eixo de rotação nas pernas dianteiras e outra inspirada em *Oak Folding Chair*, com o eixo de rotação na perna traseira.

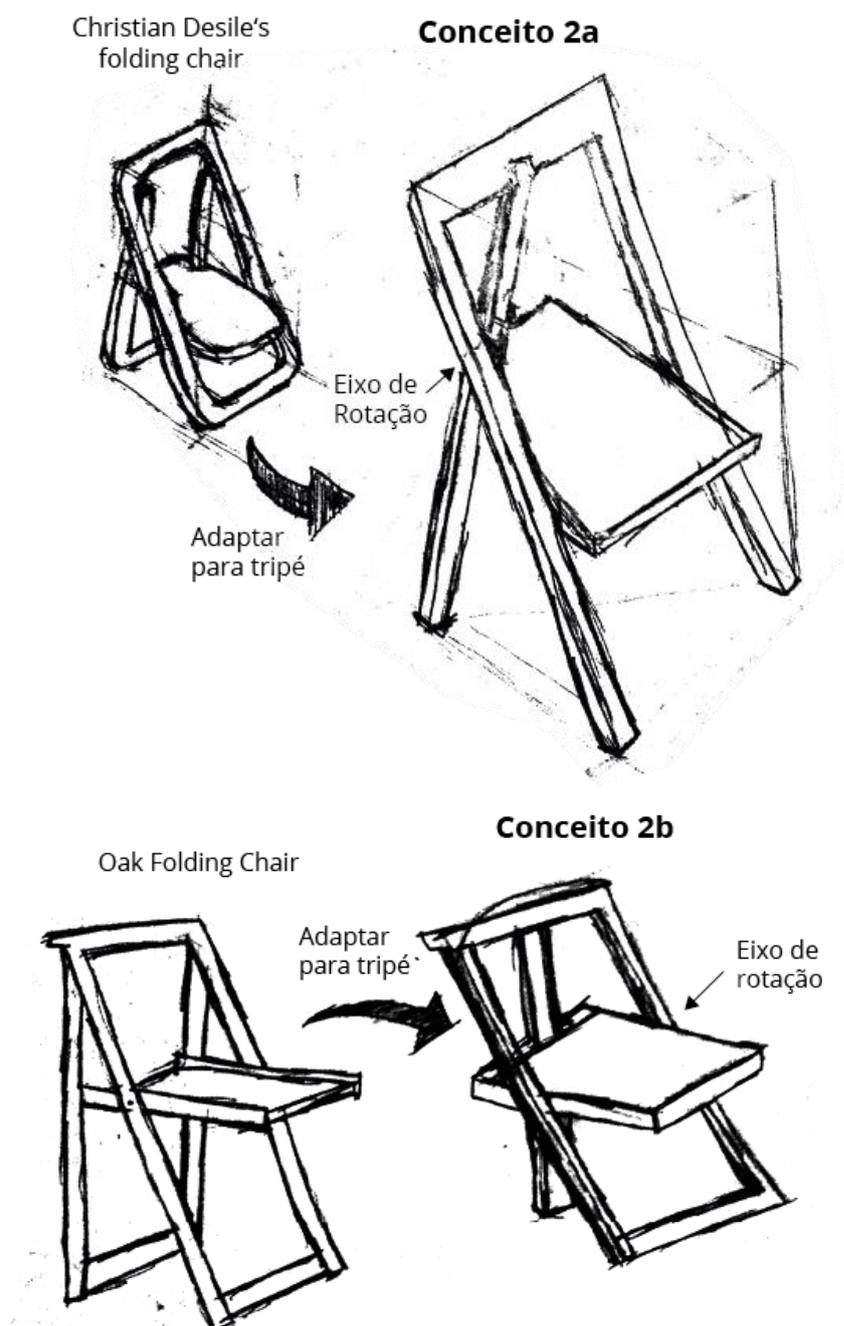


Figura 29. Ilustração do conceito número 2. (Fonte: Elaboração própria, 2020).

Após a escolha do conceito de número 2, a maneira como a criação da forma progrediu se deu de modo quase que “evolutivo”, surgindo a partir de uma forma simples que foi alterada conforme as necessidades do projeto. Com características sendo acrescentadas e eliminadas conforme a sua relevância para o projeto.

Em seguida, o projeto começou a ser planejado tendo em mente a preferência pela madeira plástica para a produção. Isso culminou na inovação através da ecologia e do material que oferece uma diversidade de cores e processos que poderiam agregar formas mais complexas.

O leque de processos que a madeira plástica permite passou a influenciar a forma do produto sendo projetado. Entre as possibilidades estão: extrusão de perfis, molde por compressão, solda por ultrassom e injeção, para peças mais delicadas.

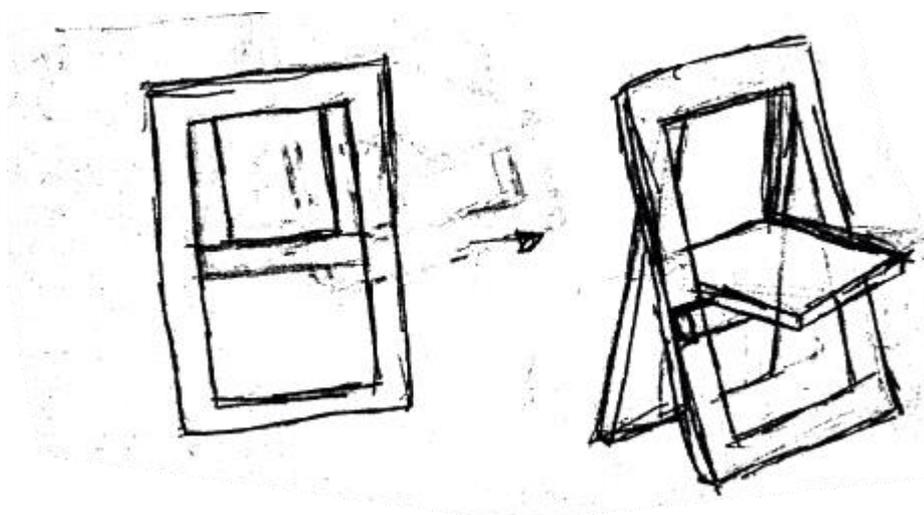


Figura 30. Croqui da cadeira com eixo de rotação nas pernas dianteiras. (Fonte: produção própria)

Entre gerações surgiu a ideia das duas “molduras” que formariam a estrutura e o encosto da cadeira, gerando uma estética interessante. E a partir desta forma, o leque de possibilidades de processos se abriu mais para receber o corte a laser para a fabricação de peças estruturais. Foi produzida uma primeira maquete fazendo uso da escala 1-10 para a visualização da forma com proporções próximas da realidade.



Figura 31. Maquete em escala 1-10. (Fonte: Elaboração própria, 2020)

Uma das principais vantagens do corte a laser é a possibilidade de produzir grande quantidade de partes a partir de uma única “tábua”. Desta forma, é possível que tanto quanto os suportes estruturais e o assento sejam produzidos juntos.

Esta possibilidade também trouxe o desafio de reduzir a quantidade de partes. Fez-se importante a possibilidade da cadeira se tornar plana quando fechada. Por este motivo, a forma de molduras se alterou para que todas as partes pudessem interagir.

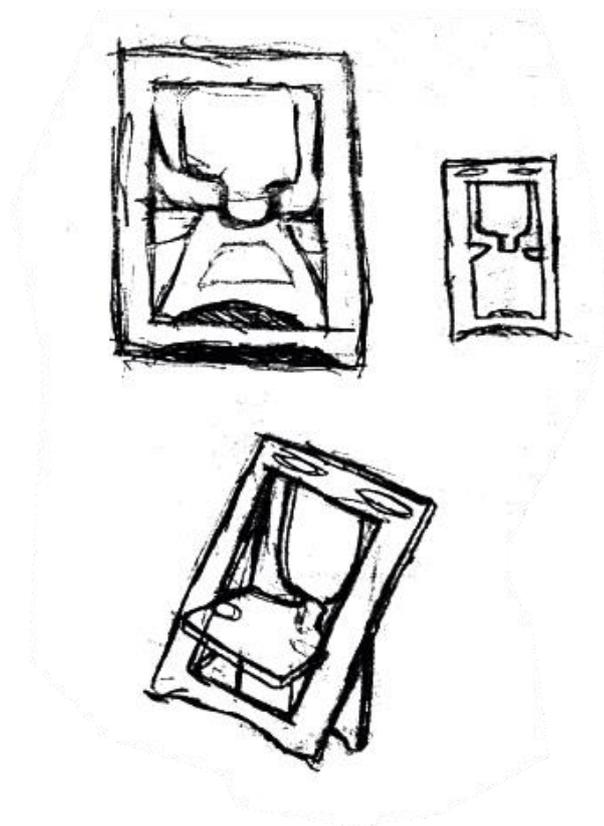


Figura 32. Croquis da cadeira fechada e aberta com o eixo fixo nas pernas da frente. (Fonte: produção própria)

A partir desta forma estruturalmente satisfatória, foi iniciado desenvolvimento de agregadores de valor ao conceito. A partir dos processos de produção, foram acrescentadas pegas à forma para facilitar o transporte, visto que as cadeiras dobráveis precisam ser transportadas frequentemente. Além disso, um vão entre os espaços onde as pegas se encontram também permite que sejam penduradas bolsas no encosto.

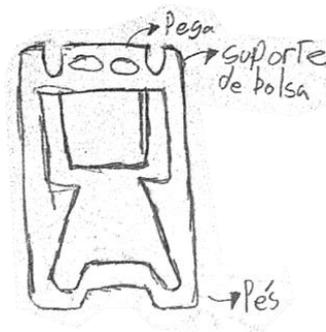


Figura 33. Esquema da quarta etapa da evolução de rascunhos do conceito, formas. (Fonte: produção própria, 2020)

Por último a forma foi refinada, eliminando partes da forma que pudesse gerar incômodo como os suportes para bolsa que podem se assemelhar a chifres quando analisada a silhueta. Para solucionar esta questão, a parte inferior foi espelhada e os pregadores foram movidos de acordo, gerando simetria.



Figura 34. Esquema da quarta etapa da evolução de rascunhos do conceito, formas. (Fonte: produção própria, 2020)

4.2.3 Desenvolvimento conceitual

4.2.3.1 Cadeira

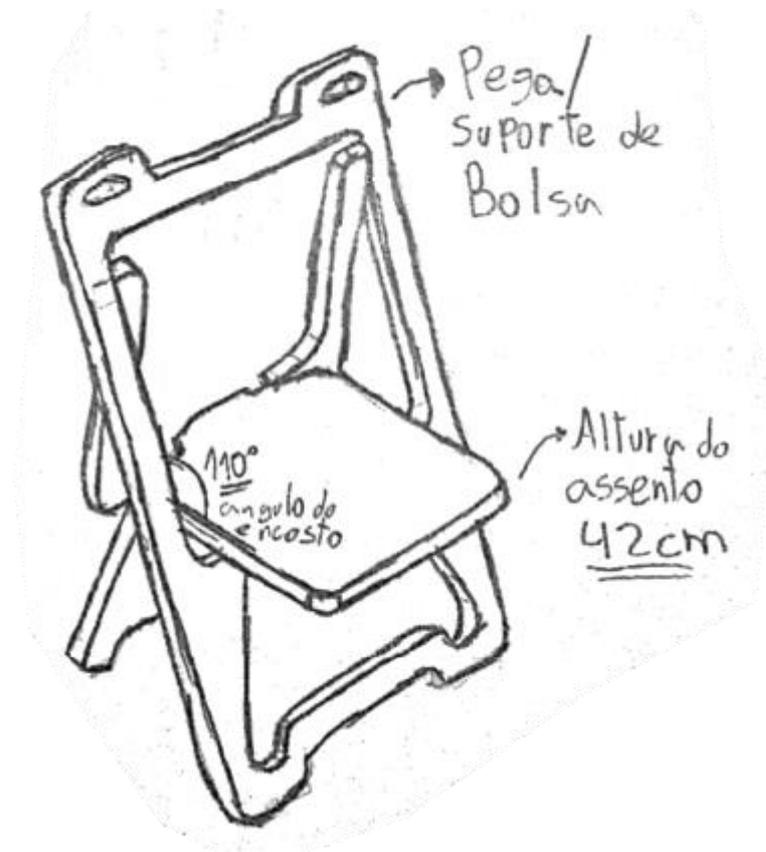


Figura 35. Rascunho com parâmetros básicos do produto final. (Fonte: produção própria, 2020)

A partir dos esquetes e maquetes geradas para se testar as ideias, foi realizado um dimensionamento básico, levando em consideração as análises ergonômica, estrutural e paramétrica dos produtos cadeira e mesa, já pensando no sistema produtivo. Para o teste das medidas foi criado um mockup bidimensional em escala 1-1.



Figura 36. Mockup bidimensional em escala 1-1. (Fonte: produção própria, 2020)

Em seguida foi realizado alguns estudos referentes ao desenvolvimento do conceito escolhido, acarretando em pequenas alterações no projeto. Entre eles foi definido a espessura das tábuas de “compensado de madeira plastica”, propondo-se 3 cm como uma largura capaz de sustentar o peso de uma pessoa sem grande deformação ou desgaste.

Ao fim do processo evolutivo da forma, iniciou-se o trabalho no programa de AutoCad. Nele existe a possibilidade de se produzir com facilidade desenhos e modelos em 3D com proporções relativas a medidas reais, além de ser possível plotar desenhos em escala para que se possa fazer um trabalho misto entre técnicas de desenho analógicos e virtuais.

O uso de técnicas virtuais permitiu que as formas fossem refinadas e visualizações rápidas fossem feitas. Desta forma, o projeto evoluiu de forma acelerada para a chegada da forma final da cadeira.

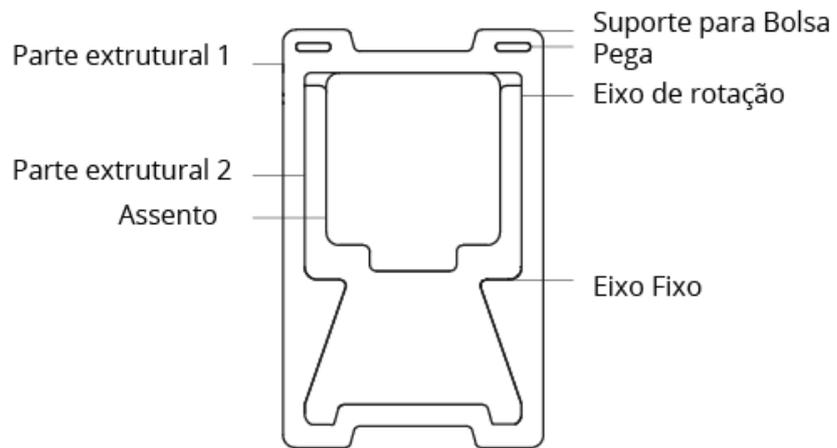


Figura 37. Vista frontal da forma final da cadeira fechada, com indicação de partes. (Fonte: produção própria, 2020)

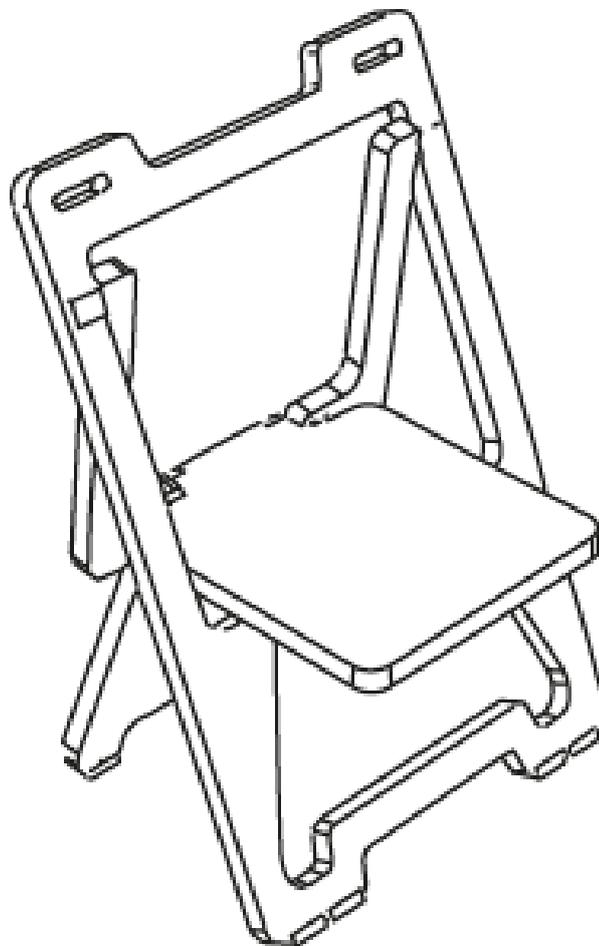


Figura 38. Vista Isométrica da forma final da cadeira aberta. (Fonte: produção própria, 2020)

4.2.3.2 Mesa

A partir da forma da cadeira, do material selecionado e das técnicas de produção, iniciou-se o desenvolvimento da mesa. Projeto este que foi mais simples, pois muitos dos parâmetros já haviam sido selecionados.

Seu desenvolvimento se deu a partir dos parâmetros da cadeira, como pernas, pés e bordas arredondadas. Com este ponto de partida foi escolhido a forma de fechamento e abertura em X, já encontrado em grande parte das mesas dobráveis do mercado.

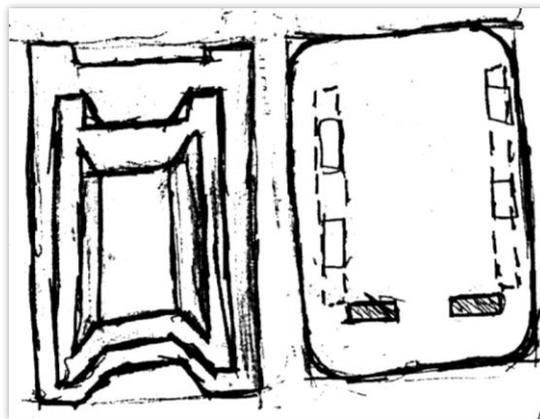


Figura 39. Croqui do desenvolvimento do conceito da mesa. (Fonte: produção própria, 2020)

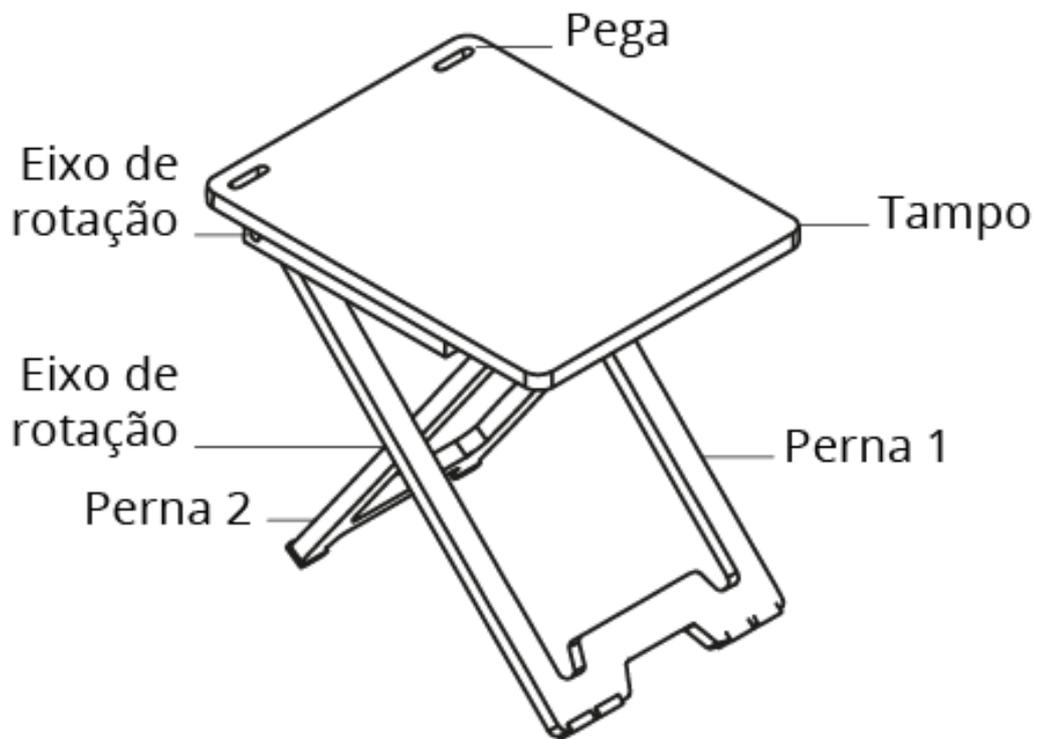


Figura 40. Vista isométrica da mesa final aberta, com indicação de partes.. (Fonte: produção própria, 2020)

4.2.3.3 Partes Complementares

Para concluir a materialização do projeto foram desenvolvidos os eixos para o funcionamento do conjunto. Estas partes foram desenvolvidas com a moldagem por injeção e o uso de plástico virgem, visto que são peças com pequenos detalhes nas quais se faz necessário precisão uma maior maleabilidade.

O funcionamento dos eixos três modelos de encaixe foram desenvolvidos, cada um deles para o devido funcionamento da cadeira. Com dois deles possuindo batentes que impedem que as rotações das partes ultrapassem certos ângulos.

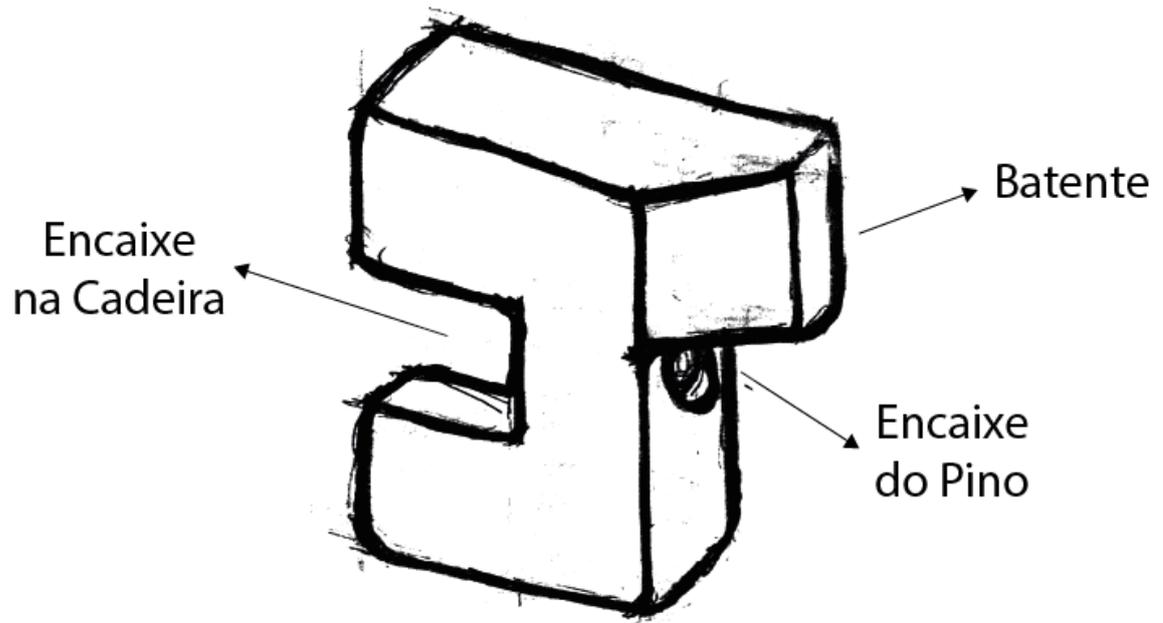


Figura 41. Croqui do encaixe, contendo as partes necessárias. (Fonte: produção própria, 2020)

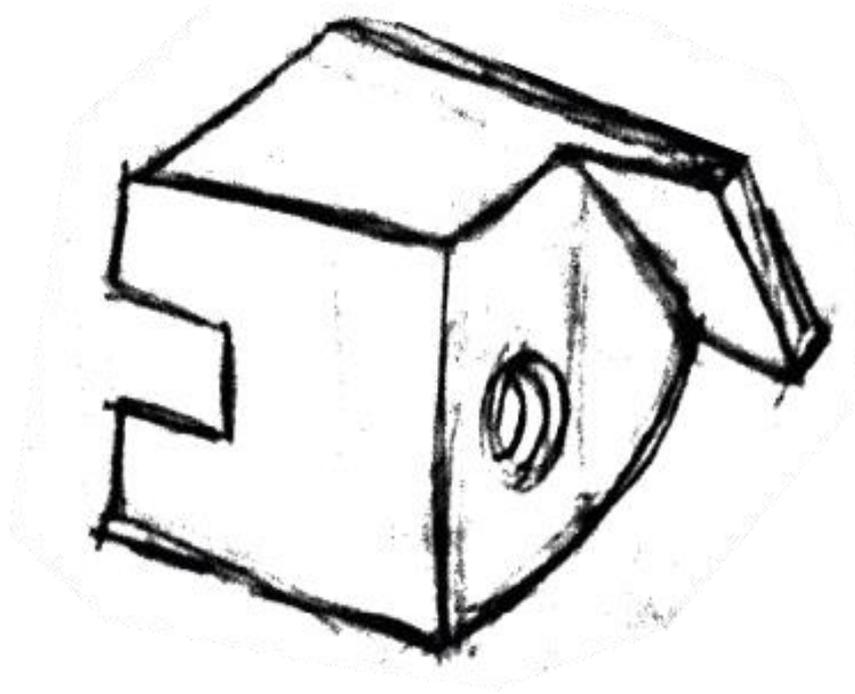


Figura 42. Croqui do encaixe, contendo batente no que limita a abertura a 30°. (Fonte: produção própria, 2020)

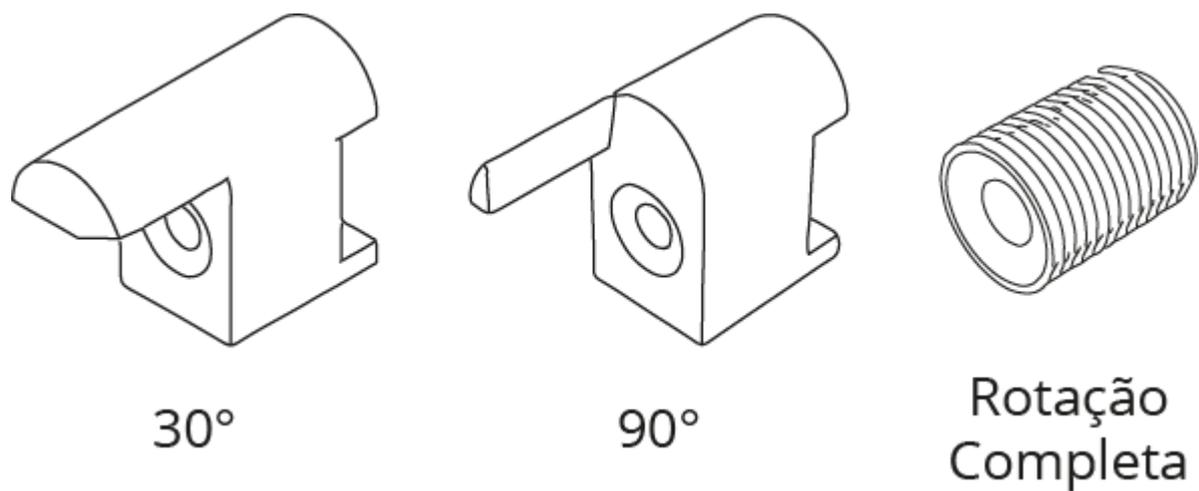


Figura 43. Modelos tridimensionais dos encaixes feitos em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)

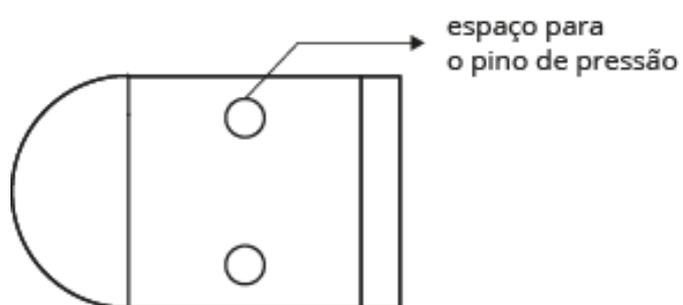


Figura 44. Vista posterior do encaixe demonstrando o espaço para o pino de pressão. (Fonte: produção própria, 2020)

Um pino foi desenvolvido para fazer a conexão entre encaixes completando o eixo. Pensado para moldagem por injeção, consiste em duas pontas simétricas com uma fenda no meio, para que se contraíam no processo de encaixe e se expandam, se fixando no lugar e permitindo a rotação.

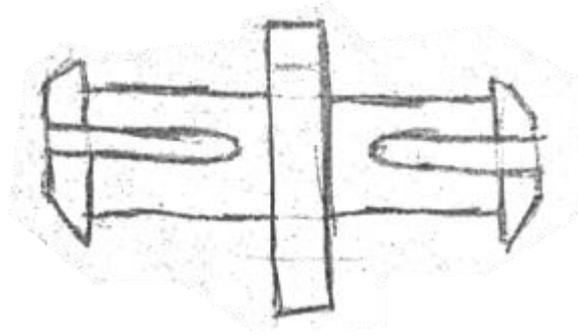


Figura 45. Croqui do Pino. (Fonte: produção própria, 2020)

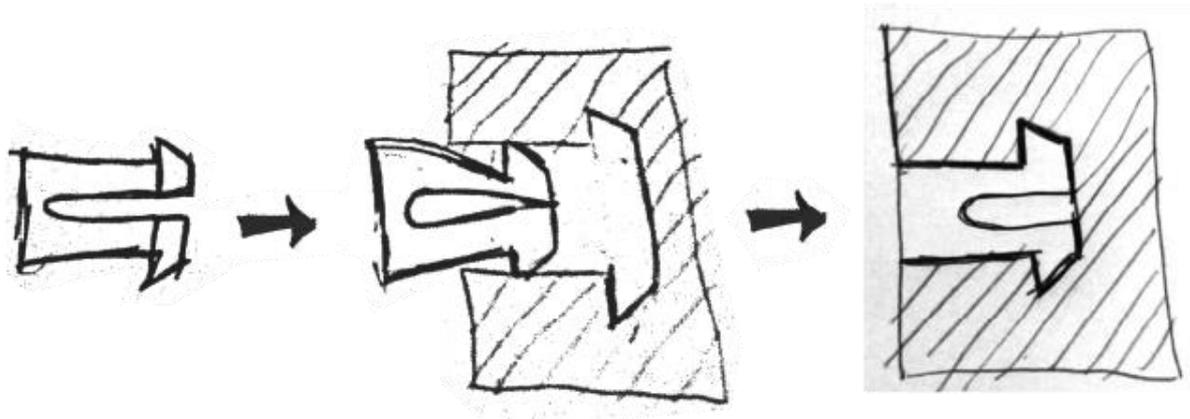


Figura 46. Esquema demonstrando a montagem do Pino de Rotação no Encaixe. (Fonte: produção própria, 2020)

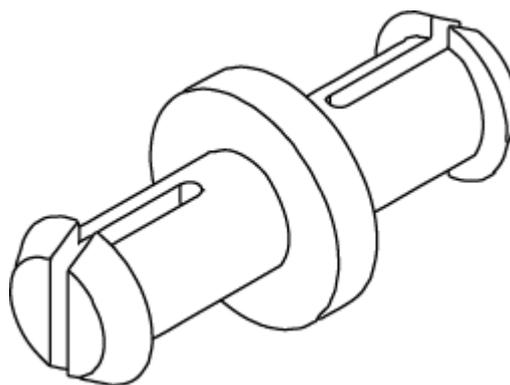


Figura 47. Modelo tridimensional do pino de rotação feito em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)

Estes são os módulos que formam cada eixo necessário para cada parte da cadeira e da mesa. A cadeira possui quatro eixos compostos de encaixe com batente com quatro encaixes de rotação livre, enquanto a mesa é composta por oito encaixes de rotação livre.

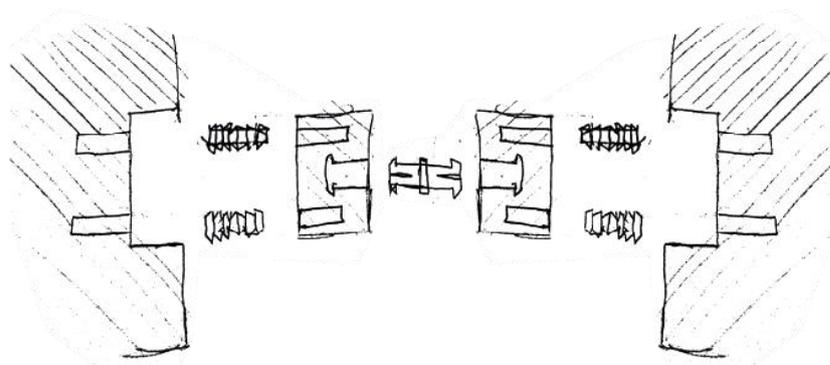


Figura 48. Esquema demonstrando a montagem do eixo às partes estruturais. (Fonte: produção própria, 2020)

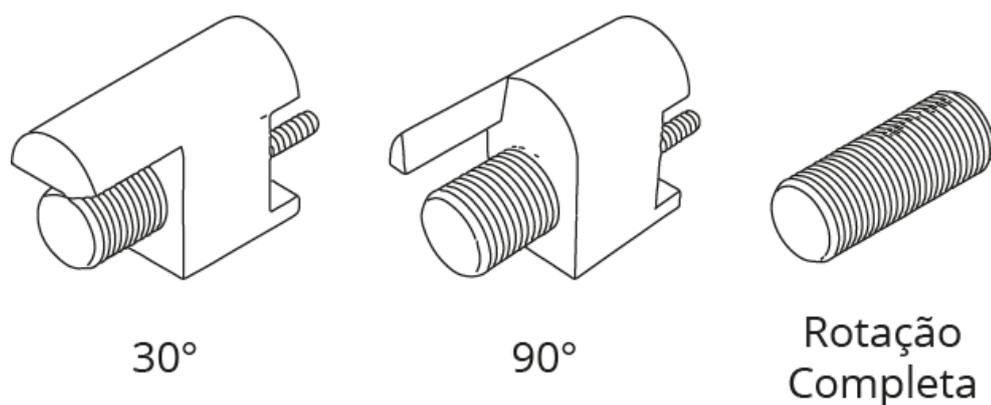


Figura 49. Modelos tridimensionais dos encaixes feitos em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)

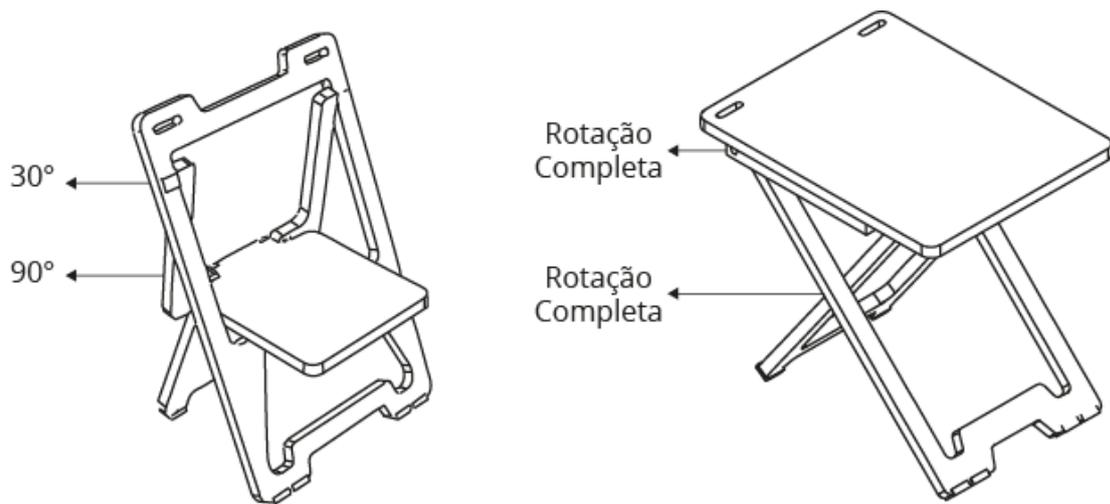


Figura 50. Esquema demonstrando a localização de cada tipo de eixo. (Fonte: produção própria, 2020)

A última parte do eixo consiste em um pino de pressão cuja função é servir de ponto de fixação do eixo na cadeira. Seu funcionamento consiste em ter várias protuberâncias de diâmetro maior que o buraco onde será encaixado.

Para aumentar a fixação, a região onde o pino se encontra sofre a soldagem por ultrassom. Cada peça vibra em alta velocidade e a fricção causa o derretimento pontual e fixação das partes.

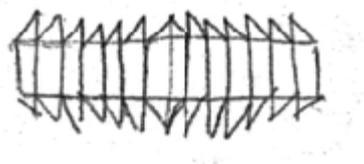


Figura 51. Croqui do Pino de Pressão. (Fonte: produção própria, 2020)

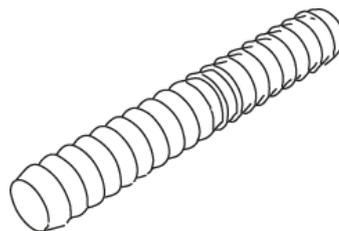


Figura 52. Modelo tridimensional do pino de pressão feito em CAD. (Fonte: produção própria, 2020)

Para a produção eficaz das peças que formam o eixo de forma, será produzido um único molde para injetora. Este contém todas as peças conectadas por canaletas, gerando um resultado semelhante à peças de aeromodelismo. Desta forma, pode-se produzir todas as peças necessárias para um conjunto em um único ciclo de moldagem.



Figura 53. Peças de warhammer 40k (Fonte: spikeybits.com, 2014)

Por último, para contornar a fraqueza do plástico contra a abrasão e, deste modo, ampliar a durabilidade das cadeiras e mesas, foi desenvolvido um pé que fosse compatível com ambas. Este feito em borracha vulcanizada, o mesmo material utilizado na produção de pneus.

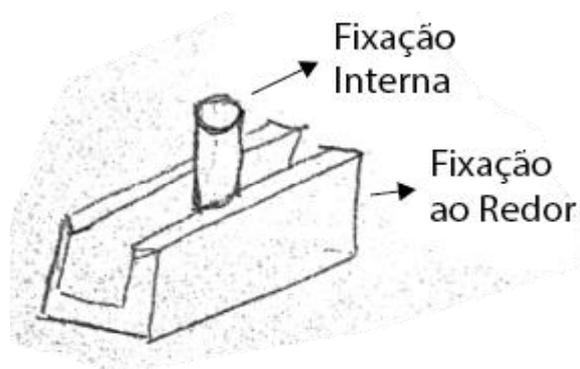


Figura 54. Croqui do Pé, com pontos necessários. (Fonte: produção própria, 2020)

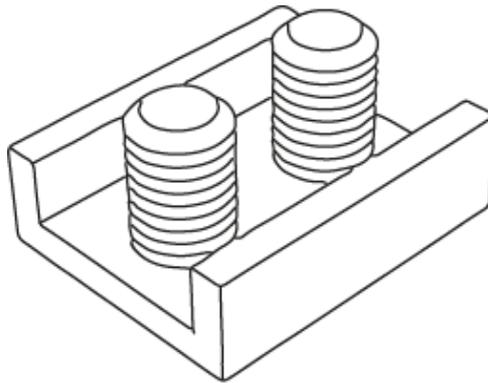


Figura 55. Croqui do Pé, com pontos necessários. (Fonte: produção própria, 2020)



Figura 56. Pneu é um exemplo de produto feito de borracha vulcanizada, material de alta resistência a abrasão. (Fonte: Reso Soluções Ambientais, 2020)

5. ESPECIFICAÇÃO TECNOLÓGICA

Desenvolvido o conceito, em seguida o foram desenvolvidos os componentes responsáveis pela produção do conjunto de mesas e cadeiras. Propoz-se a funcionalidade do conjunto e a tecnologia experimental utilizada na fabricação do produto.

5.1 Funcionalidade

O conjunto apresenta a possibilidade de ser fechado e em seguida empilhado ou apoiado contra uma parede. Desta forma economizando espaço de armazenamento e facilitando a locomoção.

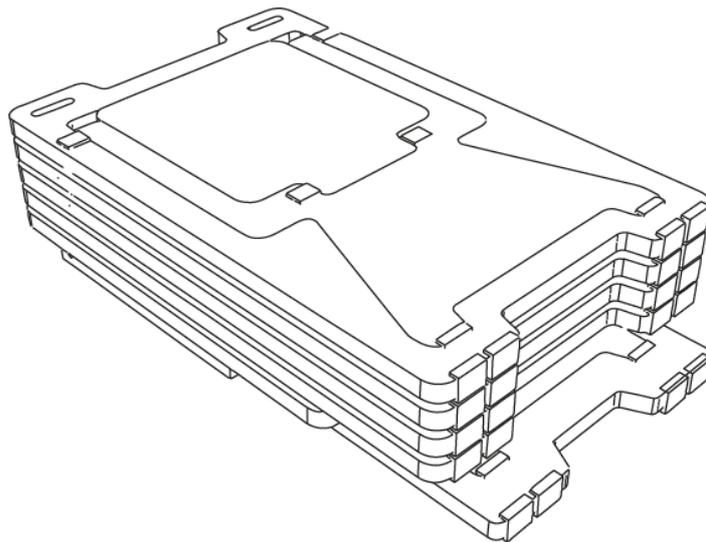


Figura 57. Conjunto de quatro cadeiras e uma mesa fechados e empilhados. (Fonte: produção própria, 2020)

Para a definição da altura do assento, levou-se em conta o fato de que pessoas em percentis mais elevados podem se sentar em cadeiras de percentis mais baixo de forma mais confortável que o contrário. A altura escolhida foi 42cm de altura em relação ao chão, gerando uma cadeira com uma estatura relativamente baixa e compatível com cadeiras comumente encontradas no mercado.

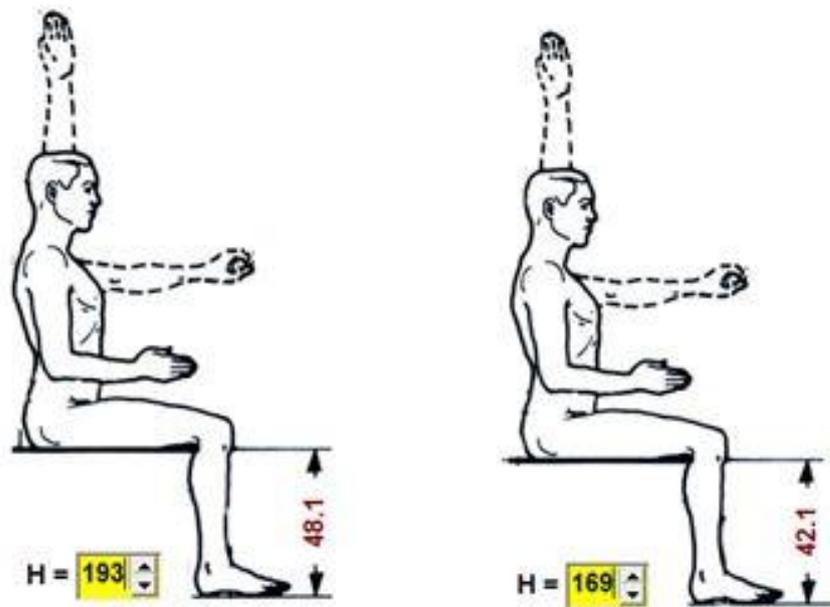


Figura 58. Indivíduos de 1,93m e 1,69m de altura. (Fonte: CASTRO, 2003)

Devido a forma que a estrutura do conjunto é construída, a largura do assento precisou ser reduzida. A menor medida permitida pela norma, 40cm, foi escolhida. Esta largura permite que uma pessoa de 1,73m possa se sentar confortavelmente, e devido a baixa quantidade de tempo de uso das cadeiras esta escolha é menos prejudicial para pessoas mais altas.

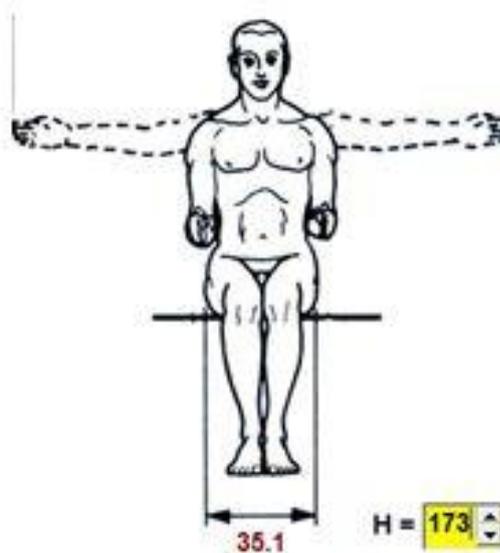


Figura 59. Indivíduo de 1,73m de altura. (Fonte: CASTRO, 2003)

5.2 Tecnologia aplicada (proposição)

Para ampliar a resistência do material e acrescentar mais uma camada de inovação, foi idealizado o material “compensado de madeira plástica”. Para a sua criação, foi usado como referência painéis de compensado, que consistem em folhas de madeira coladas com suas fibras alinhadas perpendicularmente, gerando um material bem mais resistente do que a madeira maciça.

A compensação da madeira plástica consiste na combinação de lâminas de compósito obtido pelo processo de extrusão que depois serão conjugadas e comprimidas a fim de obter o compensado de madeira plástica propriamente dito. A técnica de extrusão faz com que as fibras de celulose fiquem monodirecionadas nas lâminas de madeira plástica, que posteriormente serão combinadas a outras camadas de maneira perpendiculares entre si. O processo visa gerar como resultado placas feitas de madeira plástica que apresentam maior resistência mecânica e menor flexibilidade.

O plano de corte é planejado de forma que toda a cadeira seja produzida com o menor desperdício de material possível. Os rejeitos restantes podem ser retornados para a extrusora para servir como matéria prima para uma próxima leva.

O Manual Oslo (1990) classifica uma categoria de inovação tecnológica que relaciona as atividades projetivas em processos às de produto. Este tipo de inovação recebe a denominação de TPP – Tecnologia Processo-Produto – e tende a atribuir maior intensidade de valores, por relacionar as tecnologias de processos produtivos às tecnologias de produtos. O projeto em questão associa essas duas tecnologias, ou seja, se pensou o processo tecnológico em paralelo ao desenvolvimento do projeto de produto, conforme representado na figura a seguir.

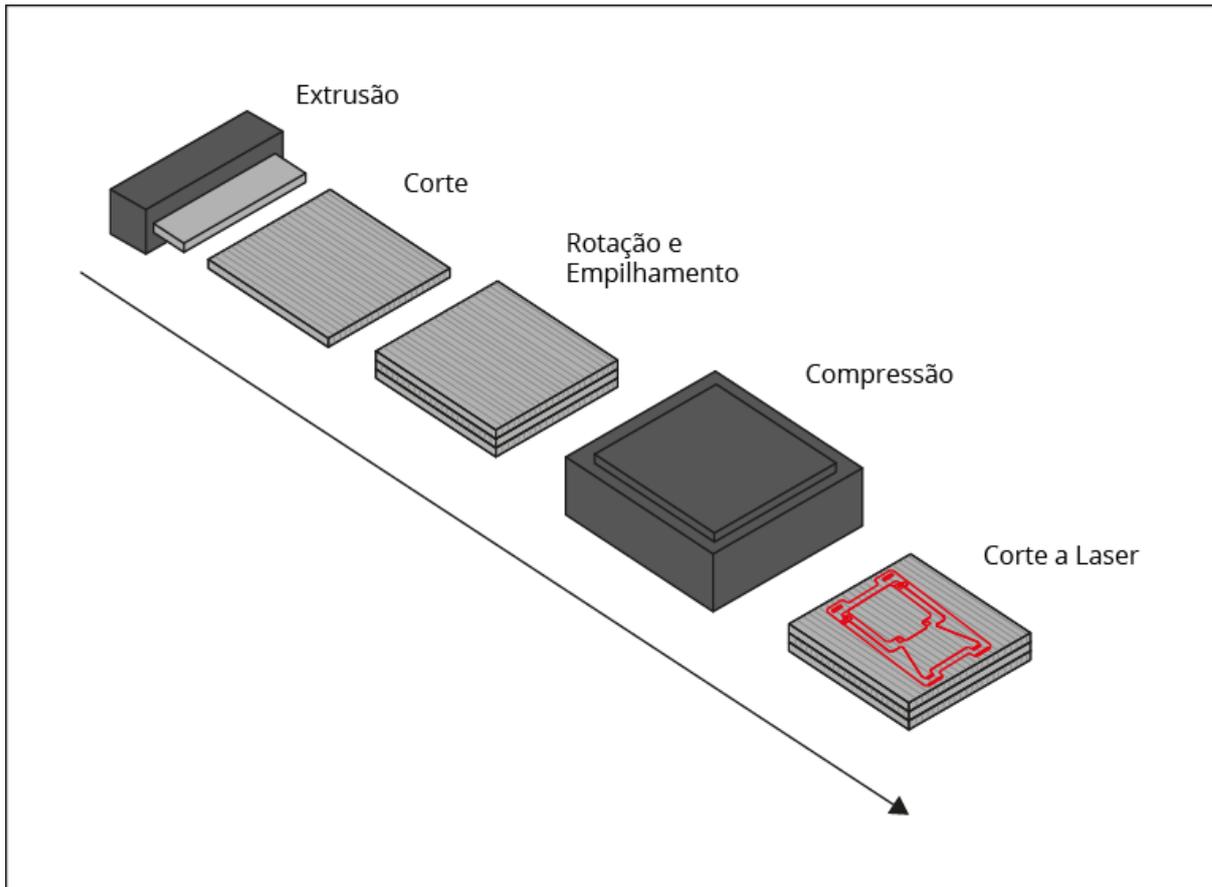


Figura 60. Esquema da produção do “compensado de madeira plástica” e corte para a manufatura da cadeira.
(Fonte: produção própria, 2020)

O esquema acima demonstra o fluxo produtivo, em dois estágios, tais sejam: 1) Produção do compensado de madeira plástica a partir da extrusão de lâminas e depois sua compactação por compressão a fim de produzir placas compensadas; 2) O corte a laser das placas compensadas obtidas na etapa anterior tendo como resultado os principais componentes da cadeira e da mesa.

As partes de conexão entre as peças, tais como dobradiças, pinos e contrapinos, entre outros, serão produzidas em plástico virgem, sendo obtidas pelo processo de injeção.

Salienta-se que esses materiais compósitos deverão ser compatibilizados em formulação com as tecnologias de transformação, a fim de se obter melhores rendimentos técnicos e desempenho aplicativo

6. CONCLUSÃO

O resultado final do projeto foi um conjunto ecológico de mesas e cadeiras dobráveis, pensado para o ambiente de bares da cidade do Rio de Janeiro. Paralelamente, foi proposto uma tecnologia de compensação de madeira plástica.

A inovação do projeto se encontra na conexão entre método de produção e forma final. A partir da tecnologia proposta o resto do mobiliário é produzido através de corte a laser com pequenas adições de peças produzidas através de moldagem por injeção.

Este conjunto de materiais e tecnologias permite uma maior sustentabilidade produtiva, visto que o material utilizado pode ser retornado ao processo de fabricação. Isto permite um aumento do ciclo de vida das matérias primas através da reciclagem.

O uso de corte a laser abre portas para um conjunto de possibilidades, como a possibilidade de gerar mudanças no projeto rapidamente através do plano de corte. Mais interessante é a possibilidade de disponibilização do conjunto em plataformas de *Open Source*.

Open Source, em tradução livre significa "código aberto". Esta modalidade em ascensão com a indústria 4.0 (inserir nota de rodapé) possibilita a disponibilização de projetos diversos para o público geral, permitindo seu uso e modificação. No caso do conjunto de mesa e cadeiras, o plano de corte é disponibilizado em um formato editável, permitindo sua fabricação em qualquer cortadora a laser.

Projetivamente, a tecnologia proposta e a forma gerada possuem outras possibilidades, como a geração de um conjunto de mesas e cadeiras mais alto, que permite uma estadia de menor tempo e acessibilidade para pessoas comerem e beberem em pé.

6.1 Ficha Técnica dos Produtos

6.1.1 Ficha Técnica da Cadeira



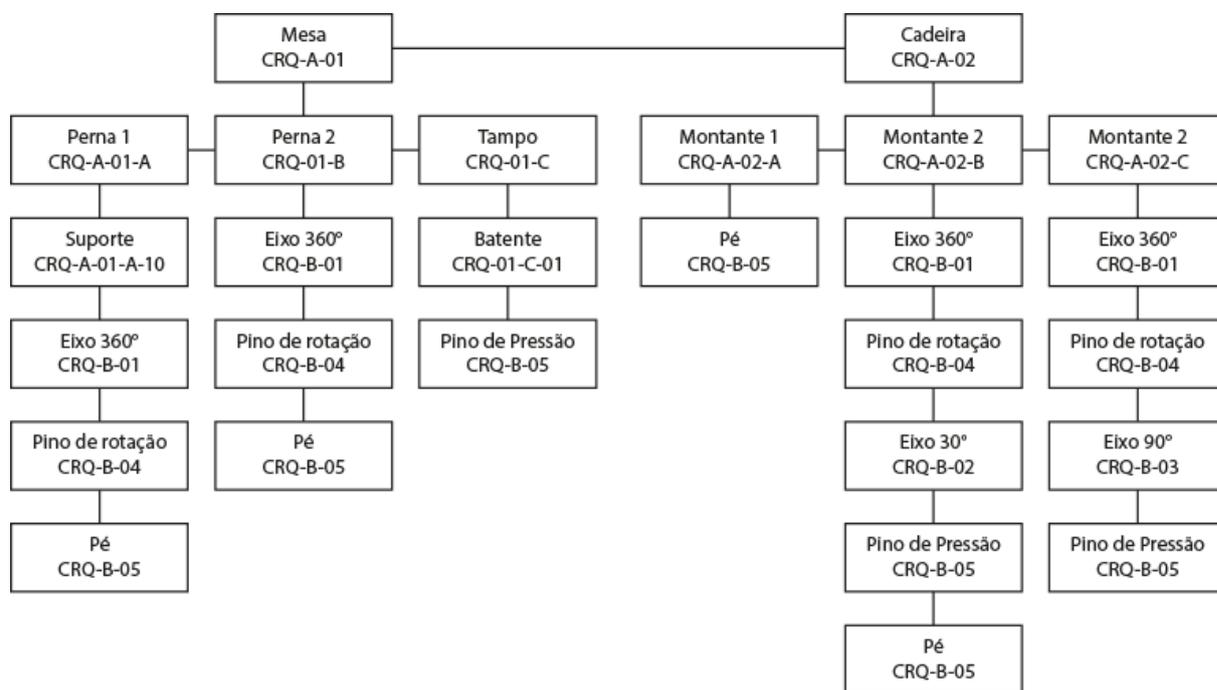
Largura	60 cm
Comprimento Aberta	94,5 cm
Largura do Assento	40 cm
Comprimento do Assento	40 cm
Altura Aberta	91 cm
Altura Fechada	97 cm
Material	Compensado de Madeira Plástica

6.1.2 Ficha Técnica da Mesa



Largura do Tampo	60 cm
Comprimento do Tampo	76 cm
Altura Aberta	77 cm
Altura Fechada	100 cm
Material	Compensado de Madeira Plástica

5.2 Organograma do Projeto



7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABNT. Norma Geral de Desenho Técnico. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT. Referências Bibliográficas. NBR 6023. Rio de Janeiro, 1989.

BONSIEPE, Gui, KELLNER, Petra, POESSNECKER, Holger. *Metodologia Experimental Desenho Industrial*. Brasília: CNPQ/Coordenação editorial, 1984.

CTB. *Moldagem por Compressão* via

<<https://www.ctborracha.com/processos/moldagem/moldagem-por-compressao/>>

Último acesso em: 09/12/2020

CUNHA, A.; BRITO, A. M.; MATOS, A.; MENDES, S. S. *Manual do projetista para moldes de injeção de plásticos*. v. 2: moldação por injeção e materiais plásticos. Marinha Grande: Centimfe, 2004

CASTRO, Breviglieri Pereira de. *Antroprojeto. UFJF, engenharia de produção*. 2003

CSILLAG, João Mário. *Análise do Valor*. 3. edição. São Paulo, SP: Atlas. 1991.

CORTEZ, Joaquim Gabriel, CUNHA, Cleilson José. *Processamento de Madeira Plástica*. São José dos Campos. 2013.

Mundo Plástico. Soldagem plástica: o que você precisa saber sobre isso via <<https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/inova-o/soldagem-pl-stica-o-que-voc-precisa-saber-sobre-isso>> Último acesso em: 09/12/2020

OCDE. *Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação – Manual de Oslo*. 3ª ed. OCDE, Eurostat, Finep, 2005

O Globo. DALE, Joana. *Pesquisa exclusiva revela que 75% dos cariocas consideram o Rio uma cidade feliz* via <<https://oglobo.globo.com/rio/pesquisa-exclusiva-revela-que-75-dos-cariocas-consideram-rio-uma-cidade-feliz-7713601>> Último acesso em: 09/12/2020

Roteiro Para Apresentação Das Teses E Dissertações Da Universidade Do Estado Do Rio De Janeiro. Organização: **Simone Faury Dib, Neusa Cardim da Silva**. 2º edição. Rio de Janeiro, RJ: UERJ

Trumpf. Corte a laser como processo de separação sem contato via
<https://www.trumpf.com/pt_BR/solucoes/aplicacoes/corte-a-laser/> Último acesso
em: 09/12/2020

UFBA. *Moldagem por Injeção* via.
<<http://www.ferramentalrapido.ufba.br/moldagemporinjecao.htm#:~:text=O%20proce%20sso%20de%20moldagem%20por,a%20qualidade%20da%20pe%C3%A7a%20injeta%20da.>> Último acesso em: 09/12/2020

ANEXOS

ANEXO 1 – Listagem dos Desenhos Projetivos

	Título do Desenho	Código
01	Conjunto Aberto	
02	Conjunto Fechado	
03	Cadeira - Vista Explodida	CRQ-A-02
04	Cadeira Aberta - Medidas Gerais	CRQ-A-02
05	Cadeira Fechada - Dimensões Gerais	CRQ-A-02
06	Cadeira - Peça Montante 1	CRQ-A-02-A
07	Cadeira - Peça Montante 2	CRQ-A-02-B
08	Cadeira - Assento	CRQ-A-02-C
09	Pino de Rotação	CRQ-B-04
10	Eixo 30°	CRQ-B-02
11	Pino de Pressão	CRQ-B-05
12	Eixo 90°	CRQ-B-03
13	Eixo de Rotação Completa	CRQ-B-01

14	Mesa - Vista Explodida	CRQ-A-01
15	Mesa Aberta - Dimensões Básicas	CRQ-A-01
16	Mesa Fechada - Dimensões Básicas	CRQ-A-01
17	Mesa - Tampo	CRQ-A-01-B
18	Mesa - Perna 1	CRQ-A-01-A
19	Mesa - Perna 2	CRQ-A-02-A
20	Mesa - Suporte	CRQ-A-01-A-10
21	Mesa - Batente	CRQ-01-C-01
22	Pé	CRQ-B-04

ANEXO 2 - Desenhos Projetivos