



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Escola Superior de Desenho Industrial

Maria Milanez Ostrower

Sombra e água fresca: trabalho e o direito à preguiça

Rio de Janeiro

2023

Maria Milanez Ostrower

Sombra e água fresca: trabalho e o direito à preguiça

Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Design
apresentado à Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Professor Dr Luiz Antonio de Saboya

Rio de Janeiro

2023

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

O85 Ostrower, Maria Milanez.
 Sombra e água fresca : trabalho e o direito à
preguiça / Maria Milanez Ostrower. - 2022.
 50 f.

 Orientador: Luiz Antonio de Saboya.
 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola
Superior de Desenho Industrial, para obtenção do grau
de bacharel em Design.

 1. Desenho Industrial - Monografias. 2. Mobiliário
- Monografias. 3. "Faça você mesmo" - Monografias. I.
de Saboya, Luiz Antonio. II. Universidade do Estado
do Rio de Janeiro. Escola Superior de Desenho
Industrial. III. Título.

CDU 7.05

Maria Milanez Ostrower

Sombra e água fresca: trabalho e o direito à preguiça

Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Design
apresentado à Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovado em: 18/04/23

Banca Examinadora:

Professor Dr Luiz Antonio de Saboya
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Professor Dr Fernando Reiszal Pereira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Doutorando em Design pelo PPDESDI Ricardo Barreto Moraes
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

O objetivo do projeto é a possibilidade de criar locais de relaxamento em espaços ociosos a partir da presença da espreguiçadeira e também apresentar à indústria nacional uma opção de espreguiçadeira de alumínio fácil de ser transportada e montada. A metodologia eleita se baseia nos passos descritos por Bruno Munari no livro “Das coisas nascem coisas”, no qual ele sugere um método de projeto cujo objetivo é alcançar o melhor resultado com o mínimo de esforço. As etapas seguidas não são incontestes, mas serviram de guias para o projeto à medida que se vislumbra melhorias nos desdobramentos do projeto. O produto final, embora pensado inicialmente para um local específico, constitui um móvel destinado à áreas externas. Áreas essas que podem ser em qualquer localidade do país sob sol ou chuva.

O fato de poder ser transportado com relativa facilidade, justamente porque suas partes componentes são montadas e desmontadas por qualquer pessoa, confere leveza ao móvel, tanto no nível de desenho quanto no nível de peso.

Palavras-chave: Desenho Industrial, Mobiliário, “Faça você mesmo”

ABSTRACT

The project aims to create relaxation spots in underutilized spaces through the use of a lounge chair, while also introducing to the domestic industry an aluminum model that is easy to transport and assemble. The chosen methodology is based on the steps outlined by Bruno Munari in his book “Das coisas nascem coisas”, in which he proposes a design method aimed at achieving the best result with the least effort. While the steps followed are not absolute, they served as a guide for the project, allowing for improvements as the design evolved. Although initially conceived for a specific location, the final product is a piece of furniture designed for outdoor use—suitable for any region of the country, regardless of sun or rain exposure.

The component parts can be easily assembled and disassembled by anyone, lending the piece a sense of lightness—both in terms of its design aesthetic and its actual weight.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Planta baixa do campus da Esdi	11
Figura 2 - Planta baixa do campus da Esdi em <i>zoom in</i> com a incubadora em destaque	12
Figura 3 - Motolab e a escada externa que leva à biblioteca	13
Figura 4 - Terraço com deck de madeira	13
Figura 5 - Incubadora da Esdi com biblioteca à direita ao fundo	13
Figura 6 - Detalhe do mapa da região	14
Figura 7 - Canteiro de obras	15
Figura 8 - Entrada da Rua do Passeio	15
Figura 9 - Alameda	16
Figura 10 - Parte da escola que passou a ser habitável em 2017	16
Figura 11 - <i>Kunststoffhaus/ Plastic House</i>	17
Figura 12 - Croqui de <i>Relaxation Cube</i>	19
Figura 13 - <i>Relaxation Cube</i>	19
Figura 14 - Página do livro <i>Nomadic Furniture</i>	20
Figura 15 - Página do livro <i>Nomadic Furniture</i>	20
Figura 16 - Croqui de mesa - <i>Autoprogettazione?</i>	21
Figura 17 - Foto de mesa - <i>Autoprogettazione?</i>	21
Figura 18 - Pág. do livro <i>How to build your own living Structures</i>	21
Figura 19 - Pág. do livro <i>How to build your own living Structures</i>	21
Figura 20 - <i>Super Chair</i>	22
Figura 21 - <i>Super Chair</i>	22
Figura 22 - <i>Abitacolo</i>	23
Figura 23 - ficha técnica <i>Abitacolo</i>	23
Figura 24 - <i>Geçit</i>	23
Figura 25 - <i>Geçit</i>	23
Figura 26 - Teto da incubadora da Esdi	24
Figura 27 - Teto da incubadora da Esdi	24
Figura 28 - Espreguiçadeira Tok&Stok	28
Figura 29 - Espreguiçadeira com tiras	28
Figura 30 - <i>Dual Rocking Chair</i>	29
Figura 31 - <i>rack + seat</i>	29

Figura 32 - Análise Sincrônica	30
Figura 33 - Esboço	30
Figura 34 - Esboço	30
Figura 35 - Esboço	31
Figura 36 - Esboço	31
Figura 37 - Cadeira com tiras	32
Figura 38 - Cadeira com cordas	32
Figura 39 - Esboço em modelagem 3D	33
Figura 40 - Cotas esboço 3D	33
Figura 41 - Cotas esboço 3D	33
Figura 42 - Modelo em escala 1:6	34
Figura 43 - Modelo em escala 1:6	34
Figura 44 - Modelo em escala 1:6	34
Figura 45 - Esboço em modelagem 3D	35
Figura 46 - Esboço em modelagem 3D	36
Figura 47 - Barra de íma de neodímio	38
Figura 48 - Disco de íma de neodímio	38
Figura 49 - Diagrama com conectores	39
Figura 50 - Diagrama com conectores	39
Figura 51 - Cadeira de praia	40
Figura 52 - Protótipo 1:1	41
Figura 53 - Detalhe da bucha	41
Figura 54 - Parte do mecanismo dow sombreiro	42
Figura 55 - Mecanismo do sombreiro	42
Figura 56 - Altura do sulco poplíteo	43
Figura 57 - Tabela de percentil	43
Figura 58 - Incubadora em modelagem 3D	44
Figura 59 - Incubadora em modelagem 3D	45
Figura 60 - Protótipo sobre a incubadora	45
Figura 61 - Protótipo sobre a incubadora	45
Figura 62 - Render da espreguiçadeira	46
Figura 63 - Render da espreguiçadeira	46

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	9
2- CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
2.1 - Conjuntura	11
2.2- Aspectos Gerais	11
2.3- Referencial Teórico: Faça Você Mesmo - revisitando a cultura <i>beatnick</i>	17
3- PROJETO	24
3.1- Problematização	24
3.2- Tema	25
3.3- Objetivos do Projeto	26
3.4- Justificativa	26
3.5- Metodologia	26
4- DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	28
4.1- Coleta de Dados	28
4.2- Análise de Dados	29
4.3- Ideação e Feitura	30
4.4- Sombreiro	36
4.5- Mesinha Lateral	37
4.6- Conectores	38
4.7- Trama de Sustentação	39
4.8- Protótipo	40
5- ERGONOMIA	42
6- AMBIENTAÇÃO	44
7- CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	49
APÊNDICE A - Vídeo da espreguiçadeira renderizada sobre laje	50

1. INTRODUÇÃO

Paul Lafargue, médico e socialista francês, escreveu, quando da sua estada na prisão, em 1880, “O direito à preguiça” inicialmente publicado no jornal *L’egalité* em uma série de artigos. Posteriormente, a obra literária foi reeditada e publicada em formato brochura em 1883, alcançando sucesso pelo mundo na efervescência da 2ª Revolução Industrial.

Nela, Lafargue traça um breve panorama da sociedade burguesa da época e faz uma crítica à ideologia do trabalho assalariado, um dos responsáveis pela situação de penúria do proletariado. E conclama o extermínio do trabalho como o conhecemos, pois somente assim sairíamos do círculo vicioso de labor excessivo e miséria.

A Revolução Industrial recém transcorrida na Europa ocidental submetia um enorme contingente de operários braçais a jornadas de no mínimo 15 horas diárias sem direito trabalhista algum. O autor via, portanto, com urgência uma ação revolucionária por parte daquela população cuja consciência de classe era praticamente nula.

Marilena Chauí escreveu o prefácio da mais recente edição do livro, e lá cita que a princípio, Lafargue pensou em nomear seu livro como ‘direito ao lazer’ e depois ‘ao ócio’, mas ao final, optou ‘pela preguiça’ em um claro embate à visão religiosa de progresso que o protestantismo confere ao trabalho (Lafargue, 2022, p. 22). Como se nos fosse concedido o direito a um pecado capital, sem pudores ou culpa de usufruir dessa preguiça.

Mais de cem anos separam o livro francês daquele do italiano Domenico de Masi, intitulado “O ócio criativo”, publicado em 1995. Em formato de livro-entrevista, o sociólogo italiano respondeu às perguntas de Maria Serena Palieri acerca da necessidade do ócio como propiciador da criatividade diante do modelo centrado na idolatria do trabalho e da competitividade no sistema capitalista. De Masi cita Lafargue diversas vezes, atribuindo a ele a ideia de que o trabalho “é um mal que deve ser reduzido ao mínimo, ou evitado” (Masi, 2008, p. 43).

Sabe-se muito bem que o cenário da classe operária no Brasil atual é um tanto distinto daquele europeu do século XIX, embora também saibamos que traços daquela mesma exploração da mão de obra se perpetuaram ao longo dos anos e estão presentes sob aspectos similares. O ócio e, por conseguinte, a preguiça seriam prerrogativas a serem reivindicadas por todos aqueles que dependem de sua força de trabalho como única fonte de sobrevivência. Além dos dias de descanso estipulados em lei, é imperativo nos permitir, quando possível, instantes de preguiça a fim de conferir ensejos de alegria.

E o que se faz, ou o que se fazia, em momentos de lazer ao longo dos tempos quando

tratamos do universo do trabalho? Nas brechas de intervalo do serviço, como por exemplo logo após o almoço ou durante a pausa do café no meio da tarde? Leitura, apreciação do céu ou até mesmo uma soneca são exemplos de prazeres furtivos. Porém, tais hábitos têm se tornado cada vez mais raros e o que mais se vê hoje em dia são trabalhadores espiando seus telefones celulares, muitas vezes em pleno horário de trabalho.

Sem partir para nenhum julgamento de valor acerca do que cada indivíduo faz com o tempo que lhe sobra entre jornadas de trabalho, é evidente que o uso de telas, sobretudo das redes sociais via celular, toma uma grande parte do tempo de nossas vidas. Uma vez que o hábito de se debruçar sobre telas já está entranhado e pouco suscetível a qualquer mudança ou retrocesso, o que se pode questionar é por que não fazê-lo em uma postura próxima da horizontal a fim de descansar as pernas?

Os alunos da graduação, assim como os da pós-graduação da Escola Superior de Desenho Industrial (Esdi) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj), usualmente frequentam a biblioteca da unidade e o caminho até lá passava por um deck de madeira. Nesse breve trajeto, o chão que lá existia suscitava uma reflexão acerca de seu sentido e o porquê de não haver nada naquele espaço. De alguma forma, aqueles que por ali passavam eventualmente intuía que, para aquele espaço, havia sido pensado um propósito. De qualquer modo, o deck foi removido em tempos mais recentes, ali ficando em substituição uma laje de concreto.

Em face do exposto, meu projeto tem como intuito apresentar uma espreguiçadeira que, em tese, ficaria exposta sobre a laje que dá acesso à biblioteca. Um mobiliário funcional para uso tanto dos frequentadores da biblioteca quanto de qualquer indivíduo que desejasse espairecer e usufruir de momentos de ócio ao ar livre. Qualquer pessoa que quisesse se reclinar sobre uma espreguiçadeira poderia fazê-lo mesmo que por poucos minutos entre seus afazeres.

Após rever alguns aspectos do meu projeto, ficou evidente que algumas propostas apresentadas no anteprojeto não faziam mais tanto sentido. O objetivo inicial de ocupar a laje ociosa com algum mobiliário do tipo ‘faça você mesmo’ sofreu desdobramentos e resultou em uma espreguiçadeira. Como o próprio termo sugere, um móvel no qual se pode desfrutar do “pecado da preguiça”.

Há também o cuidado para que a espreguiçadeira possua apelo estético, material resistente às intempéries, facilidade de limpeza e manutenção e possa ser produzida no âmbito da indústria brasileira; portanto, podendo ser utilizada em qualquer lugar, e não somente no local mencionado. A estrutura principal também foi projetada para receber um mecanismo móvel de sombra e uma pequena mesa de apoio a fim de ali se pousar um livro ou um celular.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

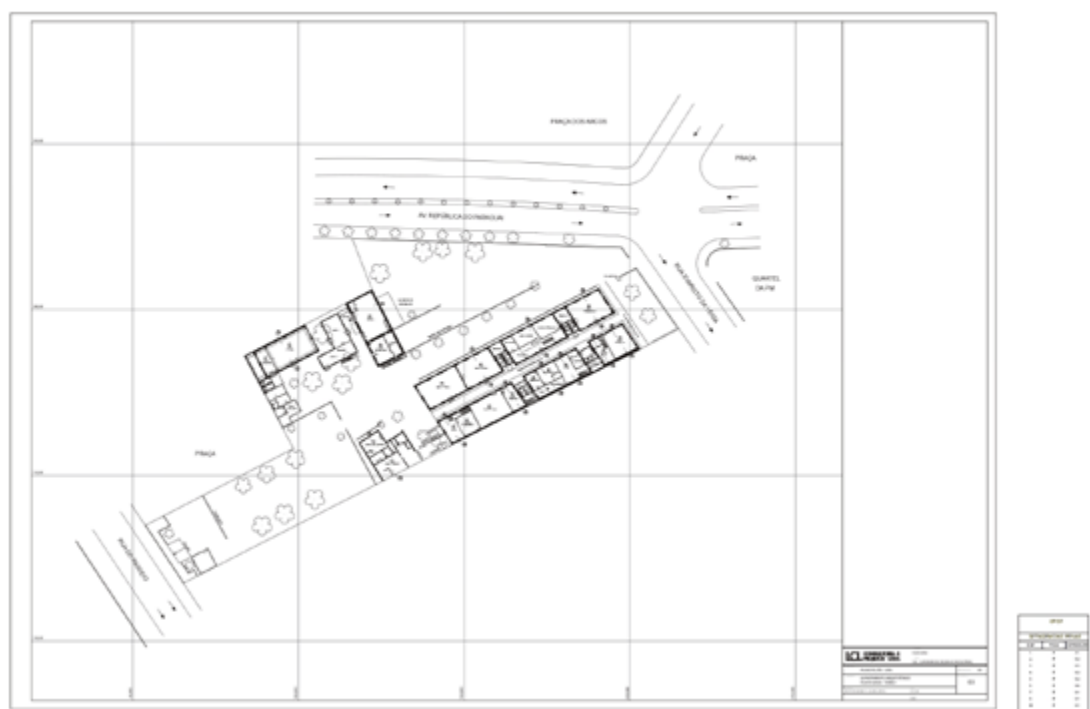
2.1 Conjuntura

O projeto surgiu a partir de um interesse genuíno por uma área específica e seu potencial em gerar um polo de descanso e convívio social entre aqueles que circulam pelo campus da Esdi. A ideia é oferecer uma alternativa de mobiliário que combine assento e sombra para uma área desprovida de produtos do gênero em consonância com o público frequentador da biblioteca da referida unidade.

2.2 Aspectos Gerais

O campus da Esdi Uerj, localizado no centro da cidade do Rio de Janeiro, está próximo aos Arcos da Lapa e ao Passeio Público e passou por inúmeras mudanças ao longo dos anos. A primeira escola de design do Brasil, inicialmente alojada no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (MAM - Rio), se mudou em 1963 para uma antiga vila operária na Zona da Lapa, onde permanece até hoje (Figura 1).

Figura 1: Planta baixa do campus da Esdi



Fonte. <https://www.esdi.uerj.br>

Em 2006, após uma parceria que começara no ano anterior com a empresa Motorola, se instala no campus o Motolab (Figura 2), um laboratório de design de produtos, como contrapartida do acordo. Cerca de cinco anos depois, esse espaço passa a ter foco em prototipagem, corte a laser e impressão em 3D por meio de verbas de fomento à pesquisa, como aquelas obtidas através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

Figura 2: Planta baixa do campus da Esdi em *zoom in* com o Motolab em destaque



Fonte: <https://www.esdi.uerj.br>

Segundo o arquiteto Pedro Rivera, responsável pelo projeto do prédio que recebeu o Motolab, o terraço da edificação foi concebido para ser um ambiente de convivência e troca; justamente pelo fato da Esdi, àquela época, não comportar quase nenhuma área externa destinada à sociabilidade. Rivera também supunha que os alunos colocassem ali seus protótipos e resultados de projetos em geral, apropriando-se assim do espaço. No entanto, isto nunca ocorreu.

Uma vez construído, o prédio passou a ser o acesso à biblioteca por meio de uma escada externa de metal que leva ao seu teto (Figura 3). Teto este que recebeu, conforme o projeto arquitetônico, um *deck* com pranchas de madeira em todo o chão (Figura 4). O emprego do *deck* de madeira também garantiria a proteção térmica das salas situadas abaixo conforme relatado por Pedro.

Algum tempo depois, a incubadora da Esdi¹ e o Motolab passaram a ocupar a edificação (Figura 5).

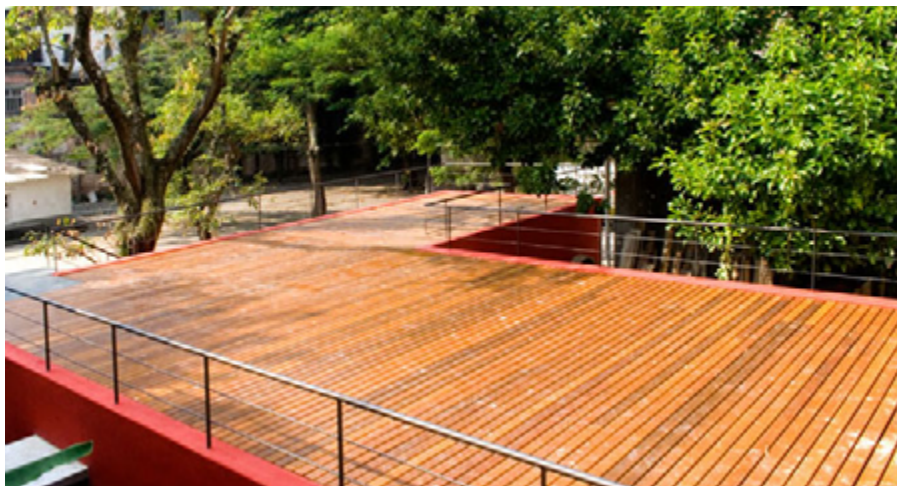
¹ A Incubadora de Empresas de Design da Esdi foi a primeira incubadora de Desenho Industrial surgida no Rio de Janeiro e consiste em um programa para estímulo à criação de novos projetos e/ou empreendimentos.

Figura 3: Motolab e a escada externa que leva à biblioteca



Fonte: Site RUALAB

Figura 4: Terraço com deck de madeira



Fonte: Site RUALAB

Figura 5 - Incubadora da Esdi com biblioteca à direita ao fundo

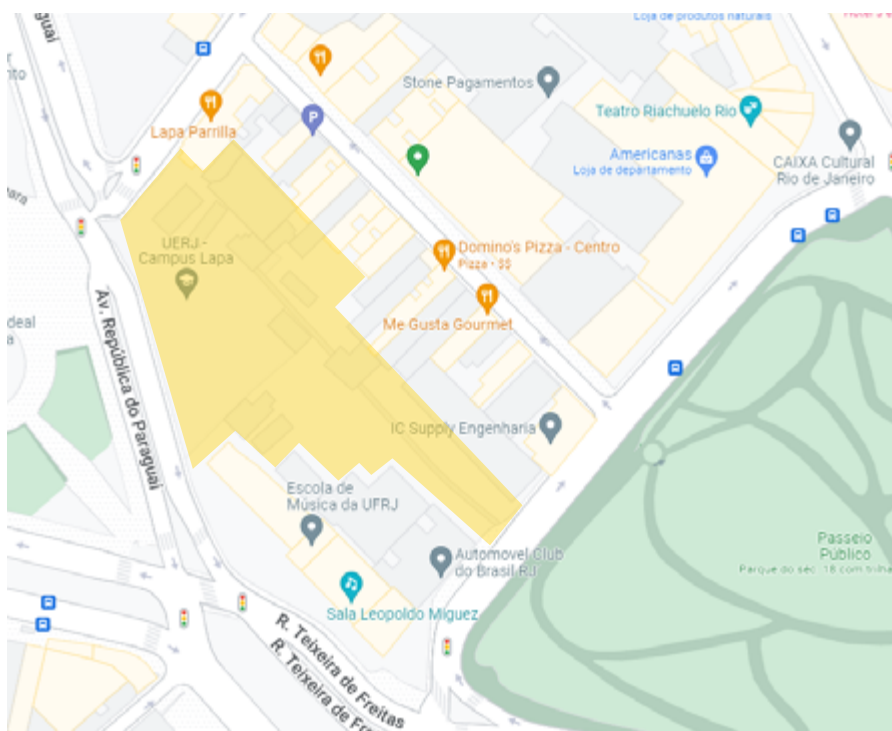


Fonte: Site RUALAB

Ao longo do tempo, as estacas de madeira foram se deteriorando, acarretando um real perigo para os transeuntes que ali passavam; sem falar do acesso inapropriado para pessoas com deficiência. Durante anos, o *deck* permaneceu sem nenhum reparo e um elevador para cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção foi instalado somente em 2019.

Durante as décadas de 1960, 70 e parte de 80, o acesso à escola se dava tanto pela Rua Evaristo da Veiga quanto pela Rua do Passeio. Segue abaixo um detalhe do *Google Maps* com a região citada (Figura 6). Havia inclusive um Pavilhão de Exposições próximo à entrada do Passeio Público. Porém, após sucessivas direções que nem sempre estavam em concordância e a ausência de investimentos de políticas públicas educacionais, essa área caiu em desuso e se tornou um terreno baldio, sem uso prático, reduzindo bastante a área útil da escola.

Figura 6 - Detalhe do mapa da região



Fonte: Google Maps

Por algumas décadas, a entrada da escola era única e exclusivamente pela Rua Evaristo da Veiga, por onde entravam carros e pessoas. Durante uma grandiosa obra de um prédio comercial na Rua das Marrecas, o campus da Esdi foi utilizado como canteiro de obras do empreendimento em questão (Figura 7). Uma das vantagens dessa negociação foi justamente a limpeza e a reabertura da tal área negligenciada por anos.

Foi somente após essa obra, em 2017, que o acesso pela Rua do Passeio foi reaberto e

se tornou o portão principal de pedestres (Figura 8).

A alameda, na qual a comunidade hoje caminha ao cruzar o portão principal defronte ao Passeio Público, é repleta de sombras fornecidas por árvores altíssimas (Figura 9). Durante um longo período ela ficou inacessível à comunidade. A área útil do campus se limitava, grosso modo, da Rua Evaristo da Veiga até a casinha que abriga o centro acadêmico. Este pode ser observado na Figura 10 à esquerda destacado em amarelo

Figura 7: Canteiro de Obras



Fonte: Particular

Figura 8: Entrada da Rua do Passeio



Fonte: <https://www.esdi.uerj.br/>

Figura 9: Alameda



Fonte: <https://www.esdi.uerj.br/>

Figura 10: Parte da escola que passou a ser habitável em 2017



Fonte: <https://www.esdi.uerj.br/>

A resignificação física e simbólica desse espaço foi de extrema importância para a escola. Afinal, em uma escola de design é natural, e até desejado, que haja troca de conhecimento entre docentes e discentes a partir de seus projetos. E se estes puderem ficar a vista de todos, fomentando esse aprendizado fora da sala de aula, melhor ainda.

Ao longo do século XXI, foi possível notar no centro da cidade do Rio de Janeiro a presença cada vez maior de arranha-céus envidraçados e automóveis, aliada à subtração de árvores. Essa conjunção deveras contribui para uma sensação de calor exorbitante, sobretudo no verão. Entretanto, mesmo na urbe, ainda há focos de verde que são alentos em meio ao caos urbano

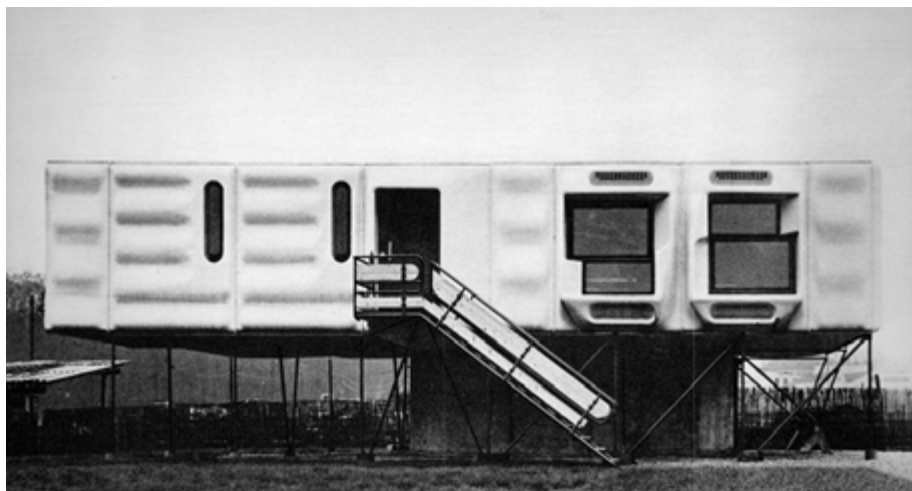
carioca. O campus da Esdi é um desses lugares em que, ao adentrarmos, temos a sensação de oásis, destoante das ruas circundantes. Flamboyant, pé de acerola, mamoeiro, sanhaços e outras espécies favorecem o clima aprazível. Frequentemente também é possível ouvir o canto lírico da escola de música da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que é nossa vizinha, o que contribui para essa sensação de bem-estar.

2.3 Referencial Teórico: Faça você mesmo - revisitando a cultura beatnik.

A contracultura da década de 1960 propiciou uma onda de agentes anti-establishment que se desdobrou em diversas áreas nas décadas seguintes. O design certamente foi um campo em que essa “desobediência” tomou rumos profícuos. Movimentos como Anti-design (nomes como Archigram, Archizoom, Studio Alchimia) e a escola de Memphis (Superstudio) ousaram se rebelar e marcaram presença em um mundo onde o Estilo Internacional ainda imperava.

Porém, ao invés de se firmarem como movimentos realmente rebeldes, foram cooptados pelo sistema e se tornaram mais um elemento dentro do jogo capitalista. Paralelamente a isso, o uso do plástico se tornou cada vez mais forte na indústria do pós-guerra e chegou a aparecer em projetos de arquitetura com o propósito de inovar em materiais para espaços habitáveis. Na década de 1950, experimentos promovidos pela empresa Monsanto, na Califórnia (EUA), e também na antiga União Soviética, em 1961, assim como a Plastic House de Dieter Schmid, em 1963, na Alemanha (Figura 11) figuram entre essas novas formas de pensar a habitação e o design de produto.

Figura 11: *Kunststoffhaus*/ Plastic House



Fonte: <https://ofhouses.com>

Na contramão do regime capitalista e ao *boom* da produção industrial no pós-guerra, sobretudo nos EUA, movimentos da contracultura pregando a redução do consumo e a preservação do meio-ambiente despontaram nesse cenário. O mais famosa foi o movimento hippie, nascido nos Estados Unidos na década de 1960, sob influência direta do *Beatnik*, com desdobramentos na arte e no design. Na Europa, a população já estava mais acostumada a uma economia de guerra e à preservação e contenção dos recursos de um modo em geral.

Enfim, outras vivências fora do eixo do norte global e novas formas de trabalhar, sobretudo com a emoção, serviram de matéria-prima para uma cena setentista muito específica que será abordada a seguir e que serve de substrato para o meu projeto.

Ao longo da pesquisa, observei que uma série de livros publicados durante a década de 1970 continham uma temática em comum - a construção de móveis e/ou habitações modulares multifuncionais, sob o conceito de ‘faça você mesmo’. Nessas publicações, designers renomados ensinavam a população comum a construir seus próprios móveis e casas com pouco material. Um padrão que se repetiu talvez sustentado pela cultura *DIY* (*do it yourself*), já enraizada na Europa e na América do Norte. Uma realidade que não é exatamente a nossa brasileira, mas que certamente é a da Esdi, onde o ‘aprender fazendo’ é um legado da Bauhaus e se perpetua até os dias de hoje.

Com base nessas referências, que pensam sobre o novo ‘habitar’, e a disposição do projeto em uma localidade específica - a nova laje do campus -, ele vai propor algo condizente à nossa realidade que incorpora o adequado conhecimento técnico.

Os pioneiros da minha pesquisa foram Victor Papanek e James Henessy, um austríaco e um norte-americano que, em 1973, apresentaram o conceito de mobília volante no livro *Nomadic Furniture*. Os autores argumentam que o cidadão norte-americano médio se muda a cada dois ou três anos e citam seus próprios históricos de mudanças. Em seguida, colocam como ‘problema’ o transporte do mobiliário tradicional pesado que impede o sujeito nômade de se deslocar.

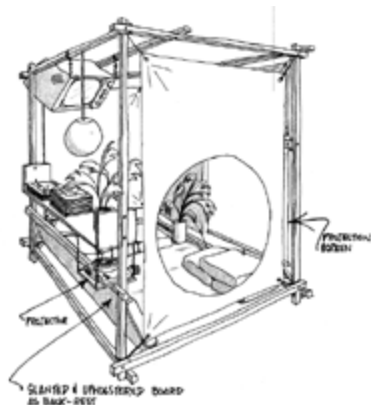
Segundo eles, embora haja uma miríade de livros ensinando a construir seus próprios móveis ou o que se deve comprar; faltam publicações que ensinem a fazer móveis facilmente dobráveis, leves, colapsáveis ou infláveis. Acrescente-se aí mobiliário feito com material simples de ser descartado e o que pode ser adquirido tendo em mente a mudança constante.

Papanek e Henessy mostram como, ao longo da história, a suntuosidade e o peso da mobília nobre eram símbolos estáticos do status de quem estava no poder. Ao passo que, quando observamos a arquitetura e o design de povos nativos nômades, rapidamente identificamos pra-

tividade e sustentabilidade. É justamente como solução desse impasse que o livro é publicado, pensado inteiramente para a comunidade nômade contemporânea que deve evitar o acúmulo de coisas e ser o mais enxuta no quesito mobiliário.

Os autores destrincham os temas destacando móveis clássicos e outros que eles ensinam a fazer se utilizando de materiais facilmente encontrados como papelão e garrafas plásticas. Obras de outros designers famosos, na sua maioria europeus, são mostrados como exemplos de baixo custo e mobilidade para o intrépido nômade. Dentre tantos, um se destaca pois contém a almejada multifuncionalidade, é o *Cube* e suas variações (Figuras 12 e 13). Na imagem à esquerda temos o croqui feito por Viktor Papanek e James Hennessey apresentado no livro supracitado. À direita temos tal projeto realizado pelo designer Thomas Lommée em 2015.

Figura 12 - Croqui de *Relaxation Cube*



Fonte: *Nomadic Furniture*

Figura 13 - *Relaxation Cube*



Fonte: <https://walkerart.org/>

Esteticamente, o livro parece ter sido escrito inteiramente a mão, como um bom almanaque *hippie* (Figuras 14 e 15). Com uma extensa introdução sobre ergonomia, o livro cita a imperfeição desta disciplina científica nas publicações em geral.

Com uma escrita descontraída, eles medem a si mesmos e a suas esposas para demonstrar o quão inexata é a medida humana. Os capítulos tratam de temas abrangentes como ‘sentar’, ‘dormir’, ‘comer’, ‘trabalhar’, ‘armazenamento’ e etc. O conceito proposto parece louvável até mesmo para quem não se identifica como nômade.

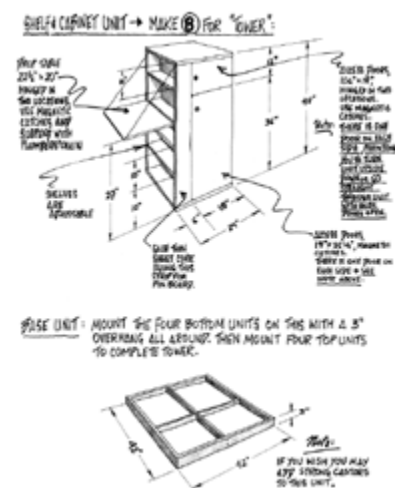
A temática do conteúdo combina muito bem com a atual aposta de centenas de pessoas que optaram por trabalhar remotamente em qualquer lugar do mundo. Os chamados “nômades digitais”. Beneficiados por tecnologias que oferecem a possibilidade de entregar resultados positivos de trabalho sem precisar estar presencial. Os móveis propostos facilitariam bastante a vida desses aventureiros e garantiriam a agilidade que tal modo de vida pressupõe.

Figura 14: página do livro



Fonte: *Nomadic Furniture*

Figura 15: página do livro



Fonte: *Nomadic Furniture*

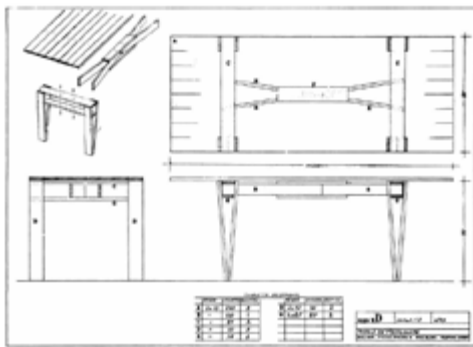
Seguindo a lógica da mobília nômade, a espreguiçadeira encerra em si tal qualidade de modo que pode ser desmontada e montada com relativa facilidade. Sua maior parte se encaixa na parte superior por meio de braçadeiras presas através de rebites pop.

Do outro lado do Atlântico, um ano depois, o famoso *Autoprogettazione?* do designer italiano Enzo Mari e publicado exibindo sua simplicidade e estética singulares. Uma abordagem direta e clara orienta o sujeito comum a construir sua mesa de jantar ou a cama do filho através de desenhos técnicos, croquis e fotos usando apenas tábuas de madeira pinus e pregos. O conceito de reprodutibilidade é subvertido por Mari que nos instiga a refletir acerca da indústria por meio de uma técnica básica a qual permite ao indivíduo um olhar crítico sobre o processo de produção” (Mari, 2002, p.1).

Diferentemente do livro escrito por Papanek e Hanessy, Mari realmente se dirige a um público leigo que, caso possuidor de boa vontade e paciência, poderá criar móveis com o auxílio de seu livro (Figuras 16 e 17).

A técnica utilizada em seu manual é semi-espontânea e não carece de um grande conhecimento de marcenaria, ele a criou seguindo o método que carpinteiros usam para fazer o banco de descanso ou praticáveis. Mari acreditava, à época da 1ª edição, em 1974, e depois já no século XXI, que “se as pessoas fossem encorajadas a construir uma mesa com suas próprias mãos, elas compreenderiam melhor as razões subjacentes que envolvem uma produção” (Mari, 2002, p.5).

Figura 16: Croqui de mesa



Fonte: Autoprogettazione?

Figura 17: Foto de mesa



Fonte: Autoprogettazione?

O livro oferece 17 projetos e indica onde comprar na própria Itália as tábuas já cortadas. Mari também incentiva o leitor a lhe enviar fotos dos móveis feitos a partir de seu livro.

Ken Isaacs, designer norte-americano, começou a estudar sistemas modulares de construção durante sua graduação na primeira metade da década de 1950 e, ao longo de sua vida profissional, realizou diversos experimentos sobre o tema, culminando no seu projeto mais famoso, o *Matrix Project*².

Em 1974, lançou o livro *How to Build Your Own Living Structures* ou ‘Como construir suas próprias estruturas de moradia’, no qual escreve sobre o que vinha experimentando há duas décadas. O estilo gráfico do livro é rudimentar com o texto todo batido à máquina, ilustrações feitas à mão e fotos com sua família e amigos (Figuras 18 e 19).

Figura 18: página do livro

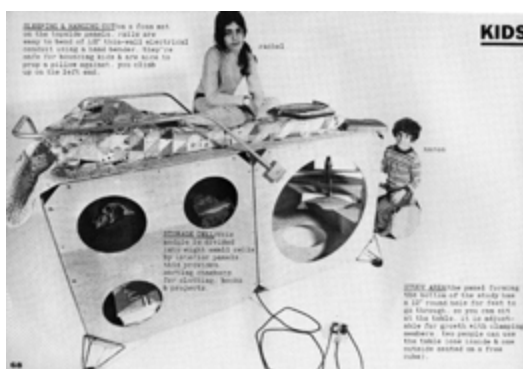
Fonte: *How to build your own living Structures*

Figura 19: página do livro

Fonte: *How to build your own living Structures*

Embora o conteúdo seja direcionado especialmente ao público leigo, requer um conhecimento técnico de engenharia e construção. A maioria dos projetos são extremamente elaborados e contém certa complexidade. Suas páginas exibem sistemas modulares de habitação que

2 http://cranbrookartmuseum.org/wp-content/uploads/2016/05/kenisaacs_FINAL815.pdf

agregam unidades de mobília com funções variadas, mas talvez a maior referência em potencial para meu projeto é a *Super Chair*, uma poltrona/futon que reclina horizontalmente 100% e possui estantes na lateral para livros e outros utensílios (Figuras 20 e 21).

Figura 20: *Super Chair*



Fonte: *How to build your own living Structures*

Figura 21: *Super Chair*



Fonte: <https://www.artsy.net>

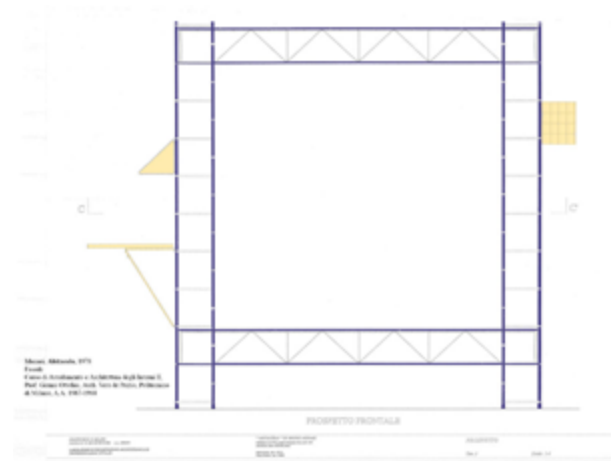
Bruno Munari, designer italiano, não escreveu um livro com tal conteúdo como seus contemporâneos fizeram. Entretanto, projetou sua estrutura modular *Abitacolo* em 1971 de cunho educacional e lúdico. Ele propunha uma unidade multifuncional toda em aço cuja principal função era uma cama de solteiro direcionada a crianças e jovens mas que possuía utilidades adjacentes e que, teoricamente, poderia ser levada a qualquer lugar. De fácil montagem, requer apenas oito parafusos para sua sustentação e pode receber estantes e cestas de metal que se acoplam à estrutura principal (Figuras 22 e 23). Suas hastes soldadas de aço aparentemente resistem às intempéries, ainda que não seja um móvel de uso externo.

A ideia inicial de um produto a ser montado pelo consumidor final, quer baseado nos móveis de Mari quer nas estruturas modulares de Isaacs acabou se dissipando. Entretanto, traços dos designers citados e seus móveis inspiraram o projeto final. A ideia de um móvel modular, isto é, que pudesse ser desmontado com relativa facilidade e assim conseguisse ser transportado foi um norte para o projeto.

Motivada por esse conceito, a espreguiçadeira possui três partes principais que são acopláveis entre si, um tipo de manuseio concluído descomplicadamente pelo usuário. Seu desenho será detalhado mais a frente neste texto.

Figura 22: *Abitacolo*

Fonte: <https://www.italianarchitecture.org/>

Figura 23: ficha técnica *Abitacolo*

Fonte: <https://www.italianarchitecture.org/>

Em uma busca por nomes da atualidade que tenham projetos similares, não foi encontrada nenhuma leva expressiva como a da década de 1970. Um nome de destaque que chamou atenção por contemplar as ideias acima expostas é o do arquiteto e marceneiro francês Sebastian Erazo, especialista em mobiliário de madeira. As fotos abaixo mostram seu projeto realizado com o auxílio de estudantes da Faculdade de Design de Izmir na Turquia. A estrutura em questão se trata de uma instalação que promove a reunião de pessoas sob sombras produzidas pelos tecidos volantes. Sua composição é inteiramente feita de madeira pinus e tecido de algodão. Há também blocos de concreto posicionados no chão que travam o tecido (figuras 24 e 25).

Figura 24: *Geçit*

Fonte: <http://www.sebastianerazo.com>

Figura 25: *Geçit*

Fonte: <http://www.sebastianerazo.com>

3. PROJETO

3.1 Problematização

Após anos de falta de cuidado e inacreditável zero acidente grave com as pranchas do *deck* soltas; entre maio e julho de 2021 a estrutura de madeira foi totalmente removida e o espaço então se tornou uma laje pura e simples (Figuras 26 e 27).

Figura 26: teto da incubadora da Esdi



Fonte: particular

Figura 27: teto da incubadora da Esdi



Fonte: particular

Se, antes no deck ninguém se sentava, agora, no chão duro e frio, essa possibilidade passou a ser quase nula. Em consulta com os bibliotecários da Esdi, em maio de 2022, a informação passada foi que, em média, três pessoas retiram livros na biblioteca diariamente, cerca

de 2% do corpo discente da graduação. O número de frequentadores é um pouco maior, mas varia muito segundo os responsáveis.

A notícia da remoção das ripas de madeira causou surpresa em parte da comunidade, mesmo elas estando em estado deplorável. Afinal, a presença da madeira ali trazia uma sensação de aconchego e, agora, a laje de concreto invocava certa aspereza, e talvez inspirasse uma maior antipatia em relação ao local.

Se antes a ausência de árvores e, por conseguinte, de sombras já tornava tudo pouco convidativo para quem passava no caminho para a biblioteca; hoje, o chão todo cimentado ampliou a hostilidade do lugar. Aqui se apresenta um problema parte integrante do meu projeto, o qual deve ser analisado tanto quanto a concepção do produto em si.

Além da necessidade de se pensar um mobiliário cujo usuário possa contemplar o céu, foi preciso pensar em uma proteção do sol viabilizando, assim, um ambiente com sombra.

Diante dessa problematização, cabe perguntar o que impediu aquela área de se tornar uma zona de convivência? Onde e por quê essa perspectiva não se concretizou? Seria a falta de sombras? Um assento confortável para se recostar e ler um livro? Até 2017, aquele terraço era um dos poucos espaços de convívio disponíveis no campus e, mesmo assim, nunca incorporou o destino pensado originalmente para ele.

Por outro lado, o novo cenário se revelava desafiador. Afinal, laje é aquele respiro do ambiente fechado, a possibilidade de tomar um sol e apreciar o céu. Elas estão aí em qualquer comunidade e são espaços de convivência, de troca e fazem parte da cultura brasileira. No contexto das favelas, é patrimônio altamente valorizado e símbolo de status, lugar de lazer e privilégio invejado.

Embora hoje a escola conte com diversos espaços de convivência ao ar livre, o terraço da incubadora permanece como um canto especial, ainda não ocupado. A ideia é justamente apostar nesse potencial tirando proveito dos múltiplos sentidos que a laje carrega.

3.2 Tema

Como ficou evidente na introdução desse relatório sua temática é proporcionar momentos de puro descanso e ócio ao usuário. Não importa onde ele estiver, pois uma das características principais é a locomoção como parte integrante desse móvel. Portanto, a preguiça estaria presente ao passo que seu transporte seria imprescindível para um melhor desfrute. Uma dicotomia fundamentada no movimento e no ócio.

3.3 Objetivos

Inicialmente o foco do projeto era a criação de uma espreguiçadeira pensada para o teto da incubadora da Esdi da Uerj, mas, com o decorrer dos estudos, provou-se um item reproduzível na indústria nacional e oferecida no comércio em geral. O móvel em pauta é parcialmente montado pelo consumidor final, precisando apenas acoplar suas partes integrantes.

Dito isso, o objetivo do projeto é a possibilidade de criar em distintos espaços ociosos locais de relaxamento a partir da presença da espreguiçadeira. Outro objetivo seria apresentar à indústria nacional uma opção de espreguiçadeira de alumínio relativamente leve em termos de peso com dispositivo de sombra e pequena mesa acoplada. Algo que fosse diferenciado do que é ofertado atualmente no mercado.

3.4 - Justificativa

O currículo de design na Esdi é generalista, isto é, abarca diferentes eixos; e o novo currículo, vigente desde 2017, possui quatro: comunicação, produto, interação e serviços. Por muito tempo, a Esdi foi referência em projeto de produto, mas hoje podemos dizer que tal eixo não é um dos mais disputados. Embora saibamos que os eixos dialogam entre si de forma significativa, o interesse por projeto de produto diminuiu drasticamente nas últimas décadas.

De uma turma de 52 alunos, com a qual ingressei em 2018, em torno de 20% está trilhando o caminho de projeto de produto. Tendo estagiado de forma voluntária na oficina de materiais, entrei em contato mais direto com a madeira e suas possibilidades. As disciplinas realizadas ali também me fizeram, literalmente, criar produtos do zero a partir de matérias-primas como madeira e metal.

A proposta de elaborar o projeto de um mobiliário dialoga diretamente com o que foi estudado em termos de design de produto, metodologia e disciplinas de projeto em si. Pode-se dizer então que a justificativa reflete o desejo de colocar em prática todo esse aprendizado.

3.5 - Metodologia

A metodologia eleita se baseia nos passos descritos por Bruno Munari no livro “Das coisas nascem coisas”, no qual ele sugere um método de projeto cujo objetivo é alcançar o melhor resultado com o mínimo de esforço. O autor afirma que “o método de projeto, para o *designer*,

não é absoluto nem definitivo; pode ser modificado caso ele encontre outros valores objetivos que melhorem o processo. variações conforme a criatividade do designer e seu vislumbre por melhorias ao longo do processo” (Munari, 1998, p.18).

Dito isso, as etapas a seguir não são incontestes, mas serviram de guias para o projeto à medida que se vislumbrava melhorias nos desdobramentos das etapas.

1 - Definição do Problema [*briefing*]: os capítulos ‘**2 - Considerações Iniciais**’ e ‘**3- Projeto**’ deste trabalho explicam em detalhes a origem da problemática. Um panorama é traçado esclarecendo ao leitor os motivos do projeto em questão.

2 - Componentes do Problema [decomposição do problema em partes]: os componentes são múltiplos e de naturezas variadas. Desde o início da problemática que envolvia o tópico do espaço, até pormenores finais como o material de um tubo, passando por diversos outros fatores como a definição da forma do produto.

3 - Coleta de dados [pesquisa de similares]: pesquisa virtual e presencial de diferentes espreguiçadeiras e materiais comercializados atualmente.

4 - Análise dos dados [análise das partes e qualidades funcionais dos similares | compreensão do que não se deve fazer no projeto]: análise sincrônica de 3 modelos distintos.

5 - Criatividade [tradução dos dados analisados em idéias e alternativas de solução]: tal item se encontra desenvolvido no capítulo ‘**4.3 - Ideação e Feitura**’

6 - Materiais e Tecnologia [coleta de dados sobre materiais e tecnologias disponíveis para o projeto em questão]: tal item se encontra desenvolvido no capítulo ‘**4.3 - Ideação e Feitura**’

7 - Experimentação [dos materiais e das técnicas para novas aplicações]: tal item se encontra desenvolvido no capítulo ‘**4.3 - Ideação e Feitura**’

8 - Modelo [esboços e desenhos | modelos físicos parciais ou totais, em escala ou não, para a verificação de materiais, usabilidade, etc.]: tal item se encontra desenvolvido no capítulo ‘**4.3 - Ideação e Feitura**’. A modelagem em 3D e a renderização do móvel e do ambiente proposto também foram criadas a fim de conceber sua usabilidade.

9 - Verificação [apuração dos resultados da avaliação dos modelos; detecção de falhas no projeto]

10 - Desenho de Construção [comunica todas as informações técnicas para a construção de um protótipo | construção de um modelo em tamanho natural]: um protótipo em baixa resolução também serviu de estudo, o qual está descrito no item ‘**4.8- Protótipo**’ deste relatório.

11 - Solução [apresentação do relatório de projeto, desenhos e protótipo]: todo este relatório assim como os desenhos técnicos compõem a solução do proposição inicial.

4 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4.1 - Coleta de Dados

Após uma pesquisa virtual e presencial de produtos do gênero disponíveis no mercado foi constatado uma miríade de opções com materiais distintos e propósitos diferentes. O registro abaixo de alguns desses móveis mostra o que me chamou atenção em termos de forma e materiais. Altura, comprimento e largura de modelos comercializados foram computados assim como os diversos materiais empregados a fim de serem estudados para possível implementação.

Figura 28: espreguiçadeira Tok&Stok



Fonte: Particular

Figura 29: cadeira com tiras



Fonte: <https://www.decorfacil.com>

A multifuncionalidade do produto era algo desejado e portanto alguns móveis foram selecionados a título de referência. São eles funcionais e espirituosos. Servem de inspiração pois remetem a um lazer mais estático, à essência do ócio - um dos motes do projeto. A ideia de reunir em um só objeto funções distintas como bancada para suporte de algum pertence ou sua transportabilidade não excluía uma possível irreverência que esse móvel poderia ter.

Todavia nessa etapa tudo se encontrava muito incipiente e sem grandes certezas. Após avaliação dessas diversas referências, ficou constatado que muitos dos móveis pesquisados não apresentavam resistência mecânica. Muitos ostentavam belíssimos desenhos mas suas estruturas eram frágeis ou exibiam mais ousadia do que comerciabilidade, um fator a ser levado em conta dentro da lógica da indústria. Um desses exemplos é o móvel da figura 30. Tais aspectos permaneceram no radar durante a ideação e feitura do projeto em si.

Figura 30: *Dual Rocking Chair*

Fonte: <https://www.anthropologie.com/>

Figura 31: *rack + seat*

Fonte: <https://www.mullervanseveren.be/>

4.2 - Análise dos Dados

Uma análise sincrônica (Figura 32) foi realizada de forma virtual com três modelos encontrados no mercado atual e com retornos relevantes quando pesquisados em ferramentas de busca na internet. Deliberadamente foram escolhidos modelos em metal, madeira e plástico pois assim era mais fácil evidenciar o que cada tipo de material trazia consigo como prós e contras.

Espreguiçadeiras costumam ser móveis de área externa, e portanto, possuem materiais resistentes às intempéries. Os mais baratos do mercado normalmente são de plástico polipropileno. O plástico por ser 100% à prova d'água acaba tendo seu custo-benefício positivo. Subindo numa escala de preços, o metal é o material mais resistente dentre os três e podendo ser mais barato quando comparado à madeira.

Essa análise foi feita com o intuito de obter um brevíssimo panorama de produtos amplamente ofertados no comércio virtual, seja por meio de lojas populares ou de lojas mais conceituadas. Após sua conclusão, estava mais ou menos notório que o metal seria o material eleito para a estrutura do produto. Porém, todo o processo de geração de ideias e seu posterior afinamento ainda estava por vir e portanto, nada era definitivo ainda.

Com a pequena amostra dessa análise foi possível analisar medidas, materiais, ergonomia e estética do que vem sendo consumido de uma forma geral no mobiliário para áreas externas. Tais dados foram computados e também serviram como base de pesquisa da ideação e feitura do móvel.

Figura 32: análise sincrônica (realizada em novembro 2022)

Fabricante:	Altura do assento até o chão	Largura	Material	Peso	Resistência	Preço
Tok&Stok	330mm	690mm	tubo de alumínio + assento/encosto de tela sintética	7 kg	Alta	R\$ 1.499,00
						
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
madeiramadeira	330mm	690mm	madeira maciça de reflorestamento (Eucalipto)	30 kg	Média	R\$ 1.846,60
						
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Antares	300mm	540mm	Polipropileno	8,22 kg	Baixa	R\$ 285,00
						
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	

Fonte: particular

4.3 - Ideação e Feitura

Para conceber esse projeto, na fase preliminar de pesquisa, um dos primeiros passos foi colher referências de mobiliários do gênero. Estas foram significativas no conceito do projeto e serviram como base de pesquisa. Após o estudo do mobiliário ofertado atualmente e sua respectiva análise sincrônica, passou-se então à geração de ideias que iriam desembocar no projeto final. O momento de ideação foi bem livre a fim de não ficar presa a quaisquer restrições. Esse jorro de ideias, ou *brainstorming*, permitiu conceber múltiplos desenhos de diversas formas. Alguns desses esboços encontram-se abaixo. Essa fase inicial estava em concordância com o item 5 - Criatividade da metodologia adotada, em que o processo criativo se deu sem contenção.

Figura 33: Esboço



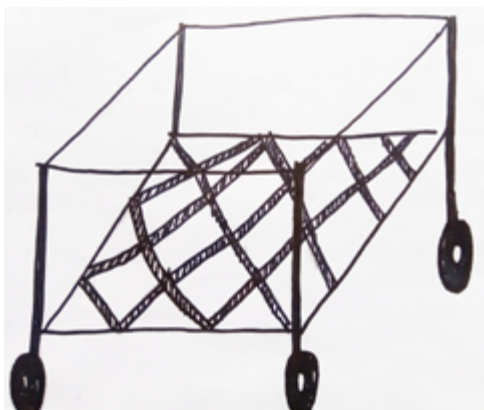
Fonte: particular

Figura 34: Esboço



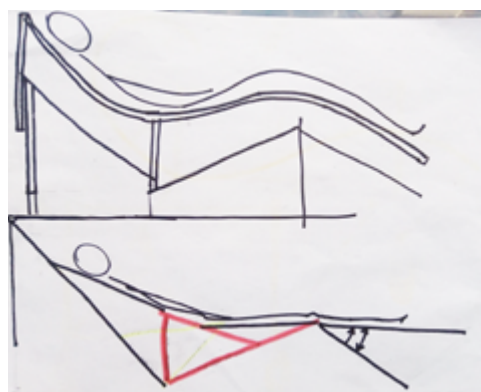
Fonte: particular

Figura 35: Esboço



Fonte: particular

Figura 36: Esboço



Fonte: particular

Esboços que ora compreendiam móveis individuais e ora compreendiam sistemas binários ou coletivos foram pensados, como por exemplo uma namoradeira ou balanços de ferro fundido muito populares na década de 70 em jardins domésticos. Após deliberação do que seria mais apropriado, um móvel individual prevaleceu, uma vez que o deslocamento do móvel era um ponto a ser priorizado.

Uma lista de requisitos passou a se impor para a escolha de formas e materiais. A primeira decisão se deu em relação à forma. Eleger a forma do móvel era algo premente. Optar por uma estrutura volumosa, orgânica ou esquelética determinaria todo o resto que se seguiria, como materiais e processos. Formas orgânicas e estruturas amorfas são bem mais difíceis de serem reproduzidas industrialmente, sobretudo na precisão de manutenção de medidas que a indústria exige. Após mais alguns debuxos, a forma esquelética prevaleceu.

A vontade principal era que fosse um móvel leve o suficiente que pudesse ser deslocado sem dificuldade. Seu peso não era o único imperativo. Materiais resistentes à intempéries que resistissem bem ao clima também foram priorizados.

O ferro fundido, muito utilizado em mobiliário de jardins e quintais como balanços coletivos, é um material robusto e barato, então seu custo benefício é positivo. Além de não enferrujar facilmente. Entretanto, seu peso configura um aspecto negativo, assim como sua ergonomia e ausência de conforto.

O plástico, embora um material de baixo custo e também leve e prático, se revela um tanto frágil quando exposto a longos períodos em área externa. Apesar de possuir uma vida longa útil, sua deterioração é acelerada quando comparada a certos metais.

Ao passo que a madeira geralmente é pesada, tornando difícil sua mobilidade, um ponto

negativo para o projeto, devido às considerações iniciais de que o produto pudesse ser transportado com relativa facilidade. Outro ponto em relação à madeira, é que somente algumas poucas espécies suportam longos períodos em área externa. Dito isso, a madeira e o plástico foram descartados como principais materiais para a feitura da estrutura principal.

Após alguns estudos, o alumínio emergiu como um material durável, relativamente leve e versátil quanto às suas diversas apresentações. Em comparação com a madeira por ser mais leve e com o plástico por ser mais durável, uma estrutura de alumínio àquela altura parecia ser o mais promissor no quesito móveis destinados à área externa.

Para a parte do estofado todavia não havia nada definido. Tiras de nylon, cordas ou algum outro material sintético foram considerados como sendo a base de sustentação do corpo do usuário. Pesquisas também foram feitas com o que há no mercado.

Figura 37: cadeira com tiras



Fonte: particular

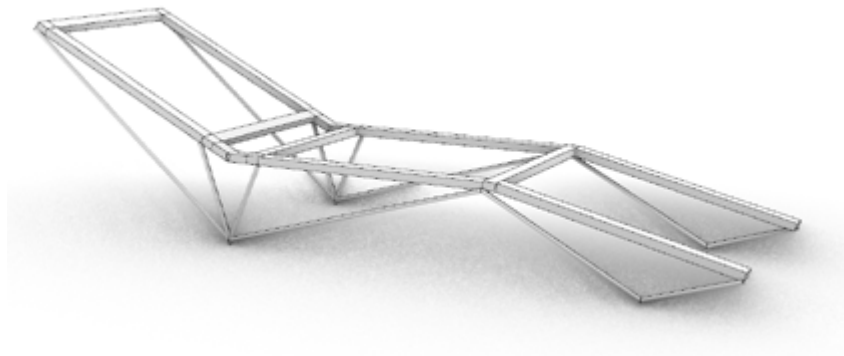
Figura 38: cadeira com cordas



Fonte: particular

De acordo ainda com o que consta na metodologia adotada, foram iniciadas experimentações conforme o passo 8: Modelo [esboços e desenhos | modelos físicos parciais ou totais, em escala ou não, para a verificação de materiais, usabilidade, etc.]. Ainda que nos esboços tenham se revelado formas bem distintas, a opção por um modelo mais tradicional acabou prevalecendo. Talvez pela sua viabilidade dentro da indústria e por sua comercialidade. Durante esse passo surgiu a necessidade de um refinamento de um dos esboços e croquis anteriormente apresentados. Esse processo envolveu o aperfeiçoamento do croqui apresentado na figura 36 deste documento. A essa altura ainda tinha como modelo incipiente uma espreguiçadeira com forma esquelética de tubos de seção quadrada como mostra a imagem abaixo.

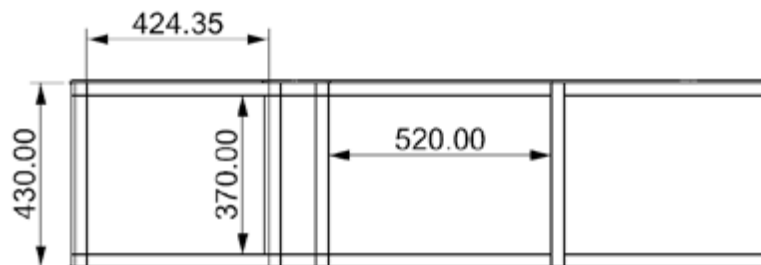
Figura 39: Esboço em modelagem 3D



Fonte: particular

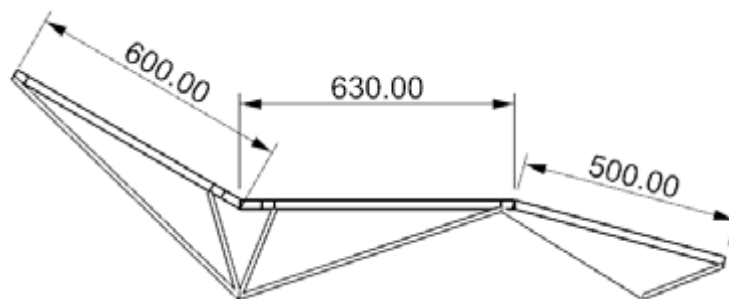
Após verificar as cotas do modelo 3D, um modelo de baixa resolução em escala reduzida 1:6 foi produzido. Tal modelo (Figuras 42, 43 e 44) foi elaborado somente com papel pluma e palitos de bambu. A proposta era visualizar a partir de um modelo físico possíveis falhas ou melhorias mesmo este sendo em escala reduzida. Serviu também para reconhecer que tal desenho não era agradável.

Figura 40: cotas esboço em 3D



Fonte: particular

Figura 41: cotas esboço em 3D



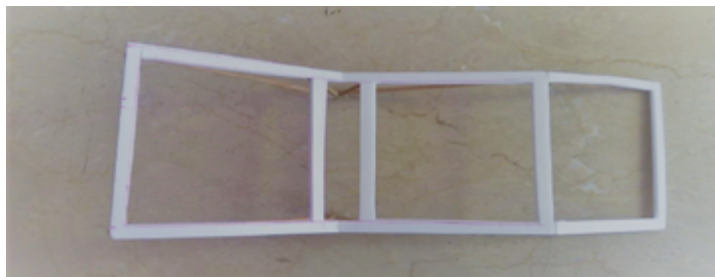
Fonte: particular

Figura 42: Modelo em escala 1:6



Fonte: particular

Figura 43: Modelo em escala 1:6



Fonte: particular

Figura 44: Modelo em escala 1:6



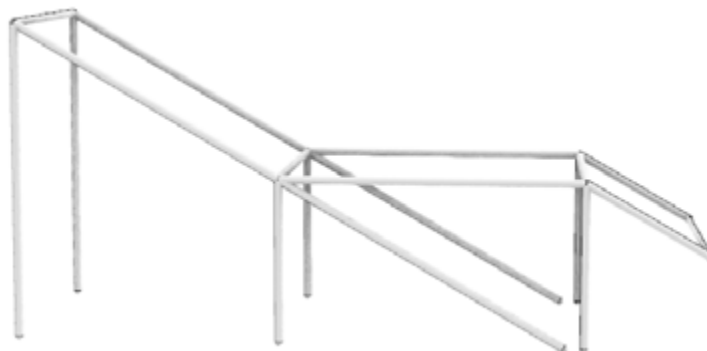
Fonte: particular

Fui orientada de que o nó de onde sairiam quatro estacas não seria robusto o suficiente para aguentar uma pessoa e poderia quebrar facilmente. Mesmo que tivesse algum aparato ali que reunisse tudo. Outro ponto observado foi a ausência de conexões que unisse uma lateral a outra, o que poderia ocasionar a estrutura a abrir para fora, em uma espécie de colapso do móvel. O móvel como um todo se mostrava um tanto frágil. Sob o ponto de vista estético, o desenho estava com excesso de linhas e isso exigia repensar seu desenho.

Após a análise de questões tais como custo e peso do produto final, o tubo de metal de seção cilíndrica foi selecionado como o material final. Tubos de alumínio de seção cilíndrica

são ofertados aos montes com diâmetros variados. Isso facilitaria a feitura do móvel. Portanto, um novo esboço com desenho similar foi gerado, dessa vez já com tubos cilíndricos.

Figura 45: Esboço em modelagem 3D



Fonte: particular

Pesquisas foram feitas a partir do que é comercializado na indústria nacional, a fim de dar preferência a um material que fosse produto de prateleira, ou seja, algo que a fábrica já pudesse adquirir pronto sem ter que fazer do zero. Ao final, se mostrou mais adequado o tubo de alumínio com $\frac{3}{4}$ de polegada de diâmetro externo fartamente encontrado em território nacional. Isto significa que seu diâmetro externo equivale a 19,05mm, seu diâmetro interno é 15,05mm e a espessura da parede do tubo é de 2mm.

O alumínio possui alta resistência mecânica e à corrosão, alta maleabilidade e boa conformabilidade, o que o torna o material mais adequado para o projeto em questão. Sua soldabilidade é a questão mais problemática por assim dizer, mas há técnicas que se utilizam de outros metais como o tungstênio que facilitam um pouco o trabalho mas todavia requer precisão.

O desenho da espreguiçadeira ainda se apresentava ora muito grande e ora com muitas linhas. A questão crucial era sua estrutura: ineficaz e frágil ao que se propunha. Voltei ao estudo do modelo 3D e mais esboços foram gerados. Um desenho praticamente definitivo enfim surgiu, mas obviamente havia ainda detalhes a serem alinhados. A essa altura já estava definido que a espreguiçadeira teria um dispositivo de sombra móvel em que o usuário pudesse regular sua posição e também uma pequena mesa ou bandeja na lateral que pudesse servir de apoio para um livro ou garrafa d'água. As cotas do modelo de seção quadrada foram retomadas e estudadas e notou-se que era necessário realizar alguns ajustes. Todavia o móvel se encontrava demasiado estreito quando comparado à modelos pesquisados na análise sincrônica. Dito isso, as medidas foram alteradas e passaram a ser definitivas a partir do modelo da Figura 46, estas constam nos

desenhos técnicos desse projeto.

Figura 46: Esboço em modelagem 3D



Fonte: particular

4.4 - Sombreiro

Para o dispositivo de sombra, ou sombreiro, como iremos chamá-lo a partir de agora, a ideia é que sua estrutura principal ou haste também fosse com o mesmo tubo cilíndrico do resto do móvel. Após os esboços modelados no Rhino 3D, observou-se que ficaria muito grosseiro e tampouco havia a necessidade de ter um diâmetro de $\frac{3}{4}$ de polegada como o resto da estrutura, uma vez que o sombreiro não suportaria nenhum peso. Ficou decidido que o diâmetro externo seria de $\frac{1}{2}$ polegada ou 12,70mm, um tamanho padrão de tubo de alumínio facilmente encontrado na indústria nacional.

Para atar o sombreiro à estrutura do recosto uma série de etapas precisou ser estudada a fim de melhor fixar um item ao outro. Como são dois cilindros, quase não há superfície de contato, então para esse problema foi pensado em algum tipo de abraçadeira com um lado plano envolta em um dos tubos. Como o diâmetro do tubo do recosto é maior e mais robusto que o da haste do sombreiro, ficou definido que todo o suporte seria fixado no recosto. Entretanto, por ser um tubo de alumínio oco, muito facilmente esse tubo não aguentaria todo um aparato de suporte, podendo se quebrar ou deformar.

Chegou-se a conclusão que o melhor seria inserir uma bucha metálica, mais especificamente, uma seção cilíndrica maciça principal com dois pinos maciços com o diâmetro menor que o diâmetro da parte principal. Tal parte da bucha teria o mesmo diâmetro que o tubo de $\frac{3}{4}$ de polegada ou 19,05 mm do recosto. Para encaixar a bucha, o tubo do recosto seria cortado e a bucha serviria como um prolongamento. Os pinos embaixo e em cima teriam o diâmetro de

15,05 mm pois assim estariam inseridas dentro da cavidade oca dos tubos. A bucha suportaria todo o apetrecho de rotação do sombreiro. Nesse caso a abraçadeira envolveu a bucha na sua parte central.

A haste do sombreiro por sua vez também um objeto cilíndrico e portanto sem superfície de contato precisou de um disco, algo com um tronco de cilindro bem curto envolvendo a haste. Esse disco por ter sua face plana está encostado na parte plana da abraçadeira.

Para a rotação da haste, inicialmente foi pensado algum sistema de corda que prendesse em três alturas distintas, um dispositivo com roldana similar ao utilizado em varal de corda. Provou-se algo complicado e esteticamente desagradável. Pesquisando melhor, a inspiração veio dos carrinhos de bebê reclináveis em que se gira um manípulo na lateral para determinar a posição do assento. Alguns móveis estrangeiros com dispositivo de sombra com manípulos também foram detectados.

Em busca dos manípulos em oferta no mercado foram verificados dois modelos que melhor se adequariam ao projeto. Ambos modelos com quatro pontas. Um com diâmetro circunscrito de 30mm e o outro de 40mm. Um receberia o parafuso M6 e o outro o parafuso M8, de diâmetros seis e oito milímetros respectivamente. Essa informação constava em tabelas nos sites que comercializam tais manípulos. Esses mesmos sites também disponibilizavam os modelos em 3D para baixar caso o cliente quisesse averiguar o modelo detalhadamente.

Após essa pesquisa e também de como ele estaria conectado aos demais componentes desse sombreiro, foi decidido que o manípulo M6 seria o mais apropriado. Entretanto, ao baixar o modelo em 3D do M6 foi constatado que seu diâmetro não era de 30mm, mas sim de pouco mais de 25mm. Portanto, para este projeto foi adotado o modelo 3D do manípulo M6.

Tendo em vista a presença do parafuso M6, dentre os modelos pesquisados ficou resolvido que o ideal seria de aço carbono por apresentar menos tendência à oxidação e uma maior resistência mecânica. Ele também precisaria atravessar todos os itens citados acima e portanto seu corpo teria que ter um comprimento de 50 mm.

4.5- Mesinha lateral

Quanto à possibilidade de se ter um aparato que servisse como mesa, a princípio foi cogitado algo a parte, ou seja, um item a mais que seria vendido em conjunto. Ao final, decidiu-se por algo acoplado ao móvel. Essa mesa ou bandeja lateral ainda estava sendo estudada a fim de implementar a melhor posição e o mecanismo mais adequado. Seria algo pequeno que

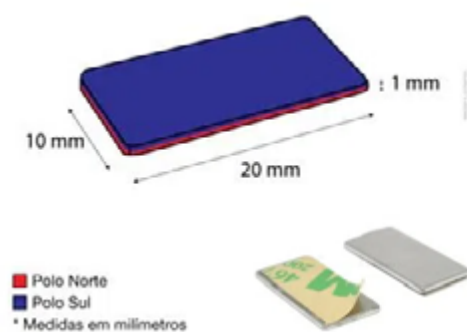
comportasse um livro de porte médio, por volta de um tamanho A5 (148 x 210 mm) e que fosse retrátil para uma melhor locomoção e também para não ficar nada protuberante ou inseguro.

Mais de um mecanismo foi pensado para essa mesa. Sistema de roldana, algum tipo de encaixe no tubo da parte central com alguma espécie de botão mas tudo foi rejeitado pois não parecia forte ou estável o suficiente. Esboços foram feitos mas os desenhos também se mostravam demasiado complicados para um mecanismo relativamente pequeno.

Por fim, a implementação de ímã de neodímio surgiu como boa alternativa para fixar o pequeno item e sobretudo por não sobrecarregar mais a mesa. É um ímã que praticamente não perde sua atração magnética ao longo do tempo. A presença de três pequenos discos, com 10mm de diâmetro cada, possuem uma força de 2kg aproximadamente. O suficiente para suportar essa mesinha e mais um livro, um celular e uma garrafa d'água.

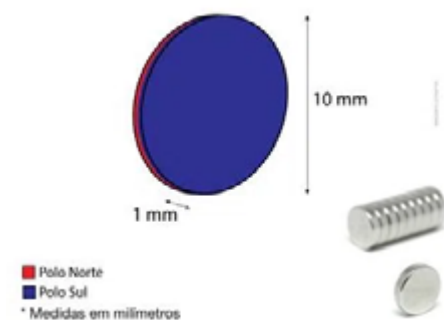
Na modelagem foi projetado três pequenas barras retangulares de ímã que irão se atrair aos discos de ímã.

Figura 47: ímã de neodímio retangular



Fonte: <https://www.imashop.com.br/>

Figura 48: disco de ímã de neodímio



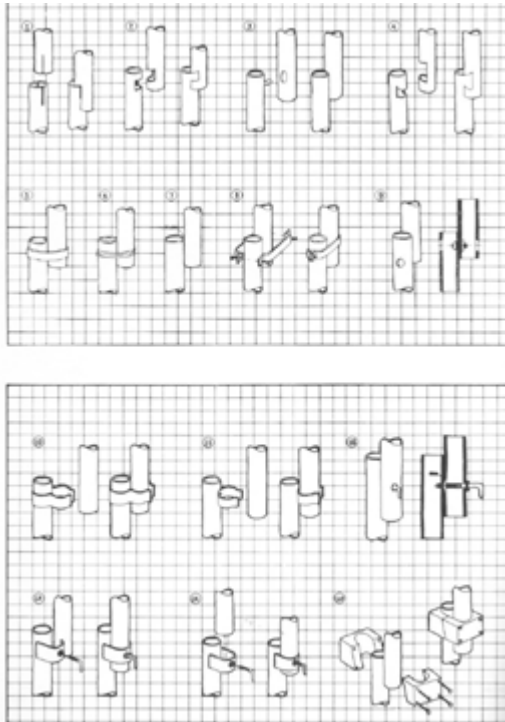
Fonte: <https://www.imashop.com.br/>

4.6- Conectores

Tendo em mente que a espreguiçadeira possui as partes constituintes interconectadas foi preciso estudar o que as uniria e como seria tal item. A ideia dessa junção era que fosse algo rápido e prático e que pudesse ser manejado por qualquer pessoa adulta. Algum tipo de abraçadeira em que o tubo pudesse ser inserido e removido impingindo uma certa pressão. Ao analisar o melhor encaixe (Figuras 49 e 50) ficou decidido por um modelo simples de alumínio e que ficaria preso a um dos tubos. O problema da ausência de superfície de contato do tubo aqui foi solucionado pela presença de um rebite. As abraçadeiras naqueles pontos tampouco poderiam

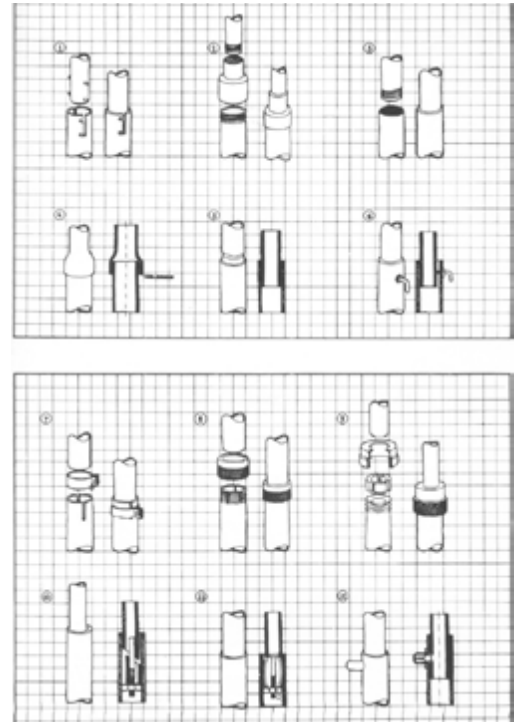
receber mais peças adjacentes de modo que aumentaria a distância entre as partes integrantes do móvel. Portanto um rebite seria a peça ideal de aprisionamento da abraçadeira e que não adicionaria tanto volume à estrutura total.

Figura 49: diagrama com conectores



Fonte: Particular

Figura 50: diagrama com conectores



Fonte: Particular

Ao pesquisar os rebites, o que se mostrou mais adequado foi o rebite pop de alumínio, que é comumente utilizado para fixar peças onde o acesso é restrito. Afinal, foi escolhido o modelo de nº 11 da Figura 49, por apresentar justamente em sua fixação um pino que se assemelha a um rebite pop. Vale ressaltar que a abraçadeira poderá vir revestida em seu interior por uma película de nylon ou teflon para o melhor deslize do tubo ao ser inserido e melhor proteção contra o desgaste.

4.7- Trama de sustentação

A trama foi deliberadamente inspirada nas antigas cadeiras de praia de alumínio. Estas possuem tiras intercaladas nos dois sentidos e ficam presas em volta do tubo ou por costura ou por rebites. No móvel a opção seria costura, o que significa menos itens acrescentados à espreguiçadeira e um desenho mais limpo. As tiras, à medida que são danificadas com o tempo,

podem ser trocadas com relativa facilidade.

Figura 51: cadeira de praia



Fonte: <https://agulhadeouroatelie.com/>

4.8- Protótipo

De acordo com o passo 10 da metodologia, a construção de um modelo em tamanho natural foi sugerida a fim de tornar o projeto mais palpável e vislumbrar sua concretude.

Desse modo, com a estrutural principal, o sombreiro e os conectores já definidos, iniciou-se a construção de um protótipo de baixa resolução em escala 1:1, isto é, com materiais semelhantes ao do modelo final, porém de baixíssimo custo. Toda o processo foi realizado dentro da marcenaria da Esdi com os equipamentos que ali se encontram para uso do corpo discente. A mesinha lateral não foi incluída nesse protótipo.

Conforme o cálculo da metragem informado pelo software Rhinoceros 3D, foi preciso comprar 12 metros de tubo de PVC. A intenção era adquirir algum tubo de metal com o intuito de ser o mais fiel ao projeto, mas provou-se inviável economicamente. Então, o cano de PVC com 20mm de diâmetro externo provou ser o mais próximo do diâmetro idealizado no projeto.

Para realizar as dobras no PVC de forma consistente e mais ou menos de forma homogênea, foi preciso encher os tubos com areia. A areia comprada veio molhada e foi preciso deixá-la pernoitando dentro da estufa e depois de umas 12 horas ela estava pronta para ser utilizada. Para obter as diferentes angulações do recosto, gabaritos feitos em papel Paraná auxiliaram nessa etapa. E os raios de curvatura das dobras foram alcançados por meio de discos de ferro que servem como gabaritos e estão lá na marcenaria com esse propósito. O soprador térmico foi imprescindível para amolecer o PVC e realizar as dobras.

Figura 52: protótipo 1:1



Fonte: particular

Para conectar os tubos como mostram as figuras abaixo, foi necessária a inserção de buchas com o propósito de serem uma superfície de contato para prender os parafusos. As buchas foram criadas a partir de pedaços de cabos de vassoura torneados até chegarem a um diâmetro que entrasse com pressão nos tubos sem que ficassem folgados.

Figura 53: detalhe da bucha



Fonte: particular

Por exemplo, para replicar a bucha com pinos do modelo 3D seria um tanto complicado. Cortar os tubos de PVC exatamente no mesmo tamanho, inserir a bucha com os pinos e garantir

que ficariam exatamente na mesma altura seria inviável. A opção por um mecanismo que emulasse a rotação do sombreiro foi priorizada. Segue abaixo algumas imagens com os itens usados para representar tal mecanismo.

Já os manípulos de termoplástico com três pontas foram comprados em loja e utilizados junto com parafusos de 6mm. Já os discos foram feitos em madeira pinus.

Figura 54: parte do mecanismo do sombreiro



Fonte: particular

Figura 55: mecanismo do sombreiro



Fonte: particular

As três partes da espreguiçadeira foram conectadas por meio de conectores improvisados com tampinhas plásticas de refrigerante. A trama que no projeto será de tiras de nylon similares às cadeiras de praia, aqui no protótipo foi feita com fita de cetim.

5- ERGONOMIA

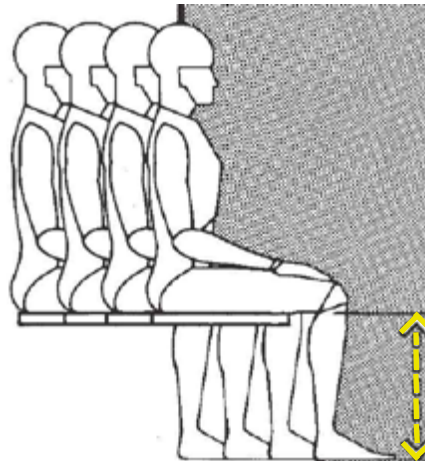
O livro *Human Dimension and Interior Space* de Julius Panero e Martin Zelnik serviu de guia no que diz respeito à ergonomia do projeto. Na primeira parte do livro ele discorre sobre a antropometria do sentar-se. A antropometria, um ramo das ciências biológicas para estudar as medidas do corpo humano, é utilizada nesse caso para dissertar sobre a atividade do sentar-se. Panero destaca que uma das maiores dificuldades de se projetar algo para se sentar é porque tal ação é vista como uma atividade estática, quando em realidade é bastante dinâmica (Panero; Zelnik, 2014, p.57).

Vale ressaltar que a espreguiçadeira não é um móvel destinado para se sentar, mas sim para se deitar reclinando o tronco, ou seja, o corpo não estará completamente em 180°. No entanto, a pessoa primeiramente se senta para depois se deitar, logo, ao permanecer sentada

provavelmente não o ficará por muito tempo. Quando sentada numa cadeira há algumas medidas da pessoa a serem levadas em consideração, mas aqui neste projeto tais medidas não foram levadas tanto em consideração pelo motivo já citado.

Para a espreguiçadeira, foi priorizada a altura do sulco poplíteo (Figura 56 - destaque em amarelo), isto é, a parte posterior do joelho onde ocorre a flexão, até o chão. Essa medida foi selecionada como determinante pois seria a altura da parte central do móvel sobre a qual o usuário se senta brevemente antes de se reclinar. Panero recomenda que para tal medida, o designer projete para o percentil 5. Considerando a tabela abaixo (Figura 57), a menor cota do percentil 5 é 343mm para uma mulher de 75 a 79 anos. No projeto essa cota ficou com 357mm.

Figura 56: altura do sulco poplíteo



Fonte: *Human Dimension and Interior Space*

Figura 57: tabela de percentil

POPLITEAL HEIGHT		Adult Male and Female Popliteal Height: in Inches and Centimeters by Age, Sex, and Selected Percentiles							
		18 to 79 (Total)	18 to 24 Years	25 to 34 Years	35 to 44 Years	45 to 54 Years	55 to 64 Years	65 to 74 Years	75 to 79 Years
		in cm	in cm	in cm	in cm	in cm	in cm	in cm	in cm
99	MEN	20.0 50.8	20.4 51.8	20.6 52.3	19.9 50.5	19.9 50.5	19.8 50.3	19.8 50.3	19.3 49.0
	WOMEN	18.0 45.7	18.5 47.0	18.3 46.2	17.9 45.5	18.3 46.5	17.9 45.5	17.9 45.5	17.8 45.2
95	MEN	19.3 49.0	19.6 49.8	19.7 50.0	19.1 48.5	19.1 48.5	19.0 48.3	18.9 48.0	18.4 46.7
	WOMEN	17.8 44.5	17.8 45.3	17.8 44.5	17.5 44.5	17.8 44.5	17.3 43.4	17.0 43.2	17.2 43.7
90	MEN	18.8 47.6	19.0 48.3	19.2 48.8	18.8 47.6	18.6 47.2	18.6 47.2	18.4 46.7	17.9 45.5
	WOMEN	17.0 43.2	17.4 44.2	17.0 43.2	17.0 43.2	17.0 43.2	16.9 42.7	16.8 42.7	16.9 42.9
80	MEN	18.2 46.2	18.5 47.0	18.6 47.2	18.2 46.2	17.9 45.5	18.0 45.7	17.8 45.2	17.4 44.2
	WOMEN	16.6 42.2	16.9 42.9	16.7 42.4	16.0 42.2	16.6 42.2	16.4 41.7	16.3 41.4	16.6 42.2
70	MEN	17.8 45.2	18.0 45.7	18.1 46.0	17.8 45.2	17.7 45.0	17.7 45.0	17.6 44.7	17.0 43.2
	WOMEN	16.3 41.4	16.6 42.2	16.4 41.7	16.3 41.4	16.2 41.1	16.1 40.9	15.9 40.4	16.2 41.1
60	MEN	17.6 44.7	17.7 45.0	17.8 45.2	17.6 44.7	17.5 44.5	17.4 44.2	17.3 43.9	16.8 42.7
	WOMEN	16.0 40.6	16.4 41.7	16.1 40.9	16.0 40.6	15.9 40.4	15.7 39.9	15.6 39.6	15.9 40.4
50	MEN	17.3 43.9	17.5 44.5	17.5 44.5	17.3 43.9	17.2 43.7	17.1 43.4	17.1 43.4	16.6 42.2
	WOMEN	15.7 39.9	16.1 40.9	15.8 40.1	15.7 39.9	15.5 39.4	15.4 39.1	15.3 38.9	15.6 39.6
40	MEN	17.0 43.2	17.2 43.7	17.3 43.9	17.0 43.2	17.0 43.2	16.9 42.9	16.8 42.7	16.4 41.7
	WOMEN	15.4 39.1	15.8 40.1	15.6 39.6	15.4 39.1	15.2 38.6	15.0 38.1	15.0 38.1	15.4 38.1
30	MEN	16.7 42.4	17.0 43.2	17.0 43.2	16.7 42.4	16.7 42.4	16.5 41.9	16.5 41.9	16.2 41.1
	WOMEN	15.1 38.4	15.5 39.4	15.3 38.9	15.1 38.4	14.9 37.8	14.7 37.3	14.7 37.3	15.1 38.4
20	MEN	16.4 41.7	16.6 42.2	16.6 42.2	16.4 41.7	16.3 41.4	16.2 41.1	16.2 41.1	15.9 40.4
	WOMEN	14.7 37.3	15.2 38.6	15.0 38.1	14.7 37.3	14.5 36.8	14.4 36.6	14.4 36.6	14.6 37.1
10	MEN	16.0 40.6	16.2 41.1	16.2 41.1	16.1 40.9	16.0 40.6	15.8 40.1	15.6 39.6	15.4 38.1
	WOMEN	14.2 36.1	14.6 37.1	14.4 36.6	14.2 36.1	14.2 36.1	14.1 35.8	14.1 35.8	14.1 35.8
5	MEN	15.5 39.3	16.0 40.6	16.0 40.6	15.6 39.6	15.5 39.4	15.3 38.9	15.2 38.6	15.2 38.6
	WOMEN	14.8 38.8	14.3 36.1	14.1 35.8	14.8 38.8	13.8 35.1	13.8 34.5	13.8 34.5	13.8 34.3
	MEN	14.9 37.8	15.2 38.6	15.1 38.4	15.0 38.1	14.7 37.3	14.8 37.8	14.2 36.1	15.0 38.1
	WOMEN	13.1 33.3	13.5 34.3	13.2 33.5	13.1 33.3	13.1 33.3	13.1 33.3	13.0 33.0	9.6 24.4

Fonte: *Human Dimension and Interior Space*

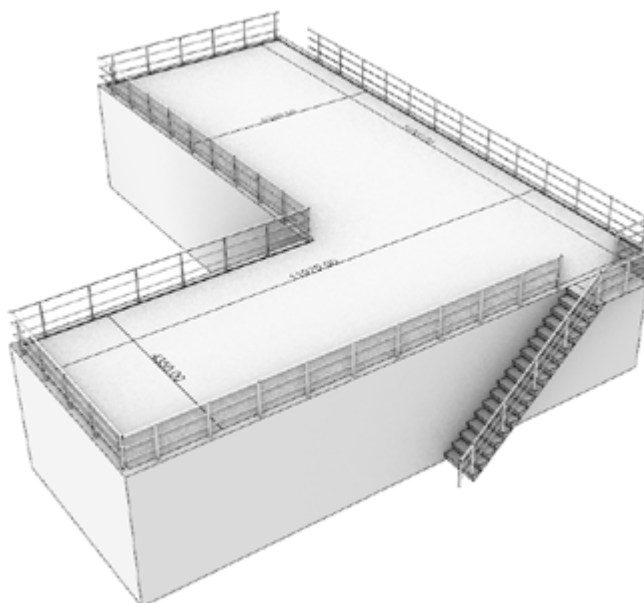
Outra medida levada em consideração foi a angulação da parte do encosto, onde as costas descansam. Entretanto, o livro não dedica nenhum capítulo ao ato de se reclinar, pois dizem que conforto e relaxamento são qualidades muito subjetivas e pessoais. Logo, essa medida ergonômica foi retirada da *Easy Chair* ou cadeira com braços de relaxamento como foi traduzida. No livro, a *Easy Chair* seria o móvel que chega mais perto do encosto da espreguiçadeira por isso foi tomada como referência. Nela, os autores afirmam que a angulação entre as coxas e o tronco não deve ser menor do que 105° (Panero; Zelnik, 2014, p.129).

Na modelagem da espreguiçadeira, o ângulo entre o recosto e as coxas ficou em 140° .

6- AMBIENTAÇÃO

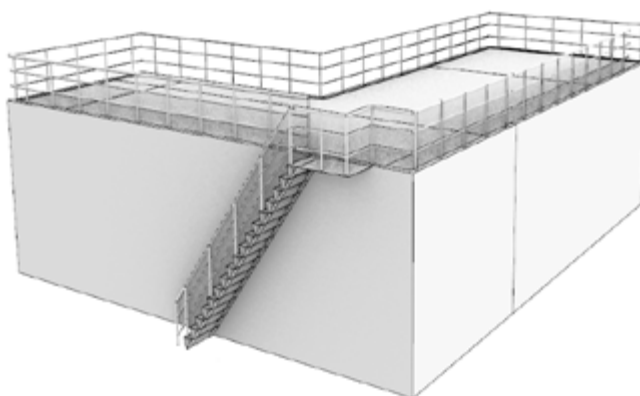
Nesse interim, também foi modelado digitalmente (Figuras 58 e 59) o espaço que receberia a espreguiçadeira, ou seja, a laje acima da incubadora. Essa representação da incubadora foi executada por meio do software Rhinoceros 3D pensando em uma futura ambientação digital da espreguiçadeira sobre a laje, ambas devidamente renderizadas. As medidas reais como largura, comprimento e altura foram tomadas e o modelo em 3D ficou o mais fiel possível ao prédio físico. É possível comparar tais figuras abaixo com as fotos da incubadora exibidas nesse TCC no item ‘Considerações Iniciais’. Essa mesma modelagem foi posteriormente renderizada e utilizada no vídeo de animação junto com a espreguiçadeira. Algumas fotos do protótipo 1:1 foram tiradas na laje com o propósito de imaginar como ficaria o móvel real ali.

Figura 58: incubadora em modelagem 3D



Fonte: particular

Figura 59: incubadora em modelagem 3D



Fonte: particular

Figura 60: protótipo sobre a incubadora



Fonte: particular

Figura 61: protótipo sobre a incubadora



Fonte: particular

7- CONCLUSÃO

O produto final, embora pensado inicialmente para um local específico, constitui um móvel destinado à áreas externas. Áreas essas que podem ser em qualquer localidade do país sob sol ou chuva.

Seu grande feito em termos de inovação é o fato de poder ser transportado com relativa facilidade justamente porque suas partes componentes são montadas e desmontadas por qualquer pessoa e isso confere leveza ao móvel, tanto a nível de desenho quanto a nível de peso.

O peso da estrutura somente ficou em torno de 3,5kg, dado que o volume total é 1319809,69 e a densidade do alumínio é 2,70. Há algumas variações de densidade do material, quanto às suas ligas, mas considerou-se o valor padrão. Os manípulos, pinos e o nylon das tiras não entraram nessa estimativa de peso.

O móvel também tem a vantagem de poder ficar ao ar livre. As tiras de nylon são produzidas em 100% polietileno, e seu uso é empregado em cadeiras de praia, esteiras e quaisquer outros móveis dispostos ao ar livre devido a alta resistência e durabilidade. O objetivo inicial de ocupar a laje e transformá-la em um ponto de convívio social ou apenas de relaxamento ficou patente no emprego da espreguiçadeira, pois é um móvel que está comumente associado à momentos de lazer e ócio e não encerra em si nenhum outro uso a não ser o citado.

Figura 62: render da espreguiçadeira



Fonte: particular

Figura 63: render da espreguiçadeira



Fonte: particular

REFERÊNCIAS

ISAACS, Ken. **How to Build Your Own Living Structures**. Nova Iorque: Harmony Books, 1974. 138 p.

LAFARGUE, Paul. **O direito à preguiça**. São Paulo: Veneta, 2022. 109 p.

MARI, Enzo. **Autoprogettazione?**. Verona: Corraini, 2002. 67 p.

MASI, Domenico de. **O ócio criativo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008. 336 p.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 140 p.

PAPANEK, Victor; HENESSY, James. **Nomadic Furniture**. Nova Iorque: Pantheon Books, 1973. 152 p.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Human Dimension and Interior Space**: a source book of design reference standards. Nova Iorque: Watson-Guptill, 2014. 320 p.

Esdi - Uerj. Disponível em: <https://www.esdi.uerj.br/>. Acesso em: 11 fevereiro 2023

Motolab. Disponível em: <https://www.rualab.com/>. Acesso em: 11 fevereiro 2023

Kunststoffhaus/ Plastic House. Disponível em: <https://ofhouses.com/post/96775604340/078-dieter-schmid-plastic-house>. Acesso em: 12 fevereiro 2023

Relaxation Cube. Disponível em: <https://www.walkerart.org/reader/counter-currents-thomas-lommee-on-modular-systems/>. Acesso em: 13 fevereiro 2023

Matrix Project. Disponível em: http://cranbrookartmuseum.org/wp-content/uploads/2016/05/kenisaacs_FINAL815.pdf. Acesso em: 18 janeiro 2023

Super Chair. Disponível em: <https://www.artsy.net/artwork/ken-isaacs-superchair>. Acesso em:

25 janeiro 2023

Abitacolo - Design: Bruno Munari. Disponível em: <https://www.archiproducts.com/pt/produ-tos/rexite/cama-em-aco-abitacolo_90410> . Acesso em: 23 janeiro 2023

Densidade do aluminio. Disponível em: [https://portal.if.usp.br/labdid/sites/portal.if.usp.br.lab-did/files/densidade.pdf](https://portal.if.usp.br/labdid/sites/portal.if.usp.br/lab-did/files/densidade.pdf). Acesso em: 3 março 2023

APÊNDICE

APÊNDICE A - Vídeo da espreguiçadeira renderizada sobre laje

