

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA  
CURSO DESIGN DE PRODUTO

Luísa dos Santos Wagner

**Baia com isolamento acústico e speaker direcional: Solução para problemáticas em ambientes compartilhados modernos**

Florianópolis

2022

Luísa dos Santos Wagner

**Baia com isolamento acústico e speaker direcional: Solução para problemáticas em ambientes compartilhados modernos**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Design de Produto do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Ana Veronica Pazmino, Dra.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Wagner, Luísa dos Santos

Baia com isolamento acústico e speaker direcional :  
solução para problemáticas em ambientes compartilhados  
modernos / Luísa dos Santos Wagner ; orientadora, Ana  
Veronica Pazmino, 2022.

158 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis,  
2022.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design de produto. 3. Baia. 4.  
Privacidade em ambientes compartilhados. 5. Speaker  
direcional. I. Pazmino, Ana Veronica. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Luísa dos Santos Wagner

**Baia com isolamento acústico e speaker direcional: Solução para problemáticas em ambientes compartilhados modernos**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design de Produto e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design de Produto – UFSC

Florianópolis, 14 de julho de 2022.

---

Prof. Cristiano Alves da Silva, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**



Documento assinado digitalmente  
Ana Veronica Paz Y Mino Pazmino  
Data: 21/07/2022 14:36:53-0300  
CPF: 005.025.009-48  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Ana Veronica Pazmino, Dra.  
Orientadora  
UFSC

---

Prof<sup>a</sup>. Patrícia Biasi Cavalcanti, Dra.  
Avaliadora  
UFSC

---

Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr.  
Avaliador  
UFSC



Este trabalho é dedicado a minha família, amigos e a todos que me ajudaram na realização deste projeto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que esteve sempre comigo. Agradeço a minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional, sem eles tenho certeza de que a trajetória até aqui teria sido muito mais árdua. Também agradeço a minha querida e amada mãe. Mesmo não estando presente aqui na Terra comigo, conseguiu me dar forças e serenidade nas horas que precisei no decorrer deste trabalho, e tenho certeza de que lá de cima, torceu por cada pequena vitória que conquistei ao longo desses anos na vida e na Universidade.

Agradeço aos amigos e colegas de curso, com quem convivi durante os últimos anos, em especial a Paola, a grande irmã de amizade que encontrei durante o curso, agradeço-a pelo companheirismo, pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como formanda, mas também como pessoa, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho. Foi uma jornada que partilhamos desde o segundo semestre de graduação, se estendendo por todos os projetos até, finalmente, chegarmos aqui, realizando projetos diferentes, mas sempre nos apoiando, com certeza tudo tornou-se mais fácil por ter alguém para compartilhar as alegrias e dores do processo.

Também sou extremamente grata a todos os meus professores que me ajudaram no meu progresso acadêmico com suas experiências e ensinamentos, e, em especial a prof. Ana Veronica Pazmino, que foi a responsável por orientar meu trabalho. Obrigada por esclarecer inúmeras dúvidas e ser tão gentil e paciente.

Por fim, agradeço a todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste projeto e que enriqueceram de alguma forma o meu processo de aprendizado.

## RESUMO

O ambiente de aprendizagem das pessoas modernas está mudando exponencialmente de acordo com a era digital, deste modo, narrativas como a privacidade, a personalização sonora e a capacitação de mobiliários para o uso de TICs tornam-se progressivamente mais frequentes, sobretudo em ambientes compartilhados. Além disso, o uso de fones de ouvido em jovens vem prejudicando potencialmente sua saúde auditiva. Com isso, através do processo projetual do Design *Thinking* e da união do design de produto com a tecnologia, este projeto teve como objetivo desenvolver uma baia otimizada a atender problemáticas relacionadas ao conforto sonoro e à privacidade, por meio de um speaker super direcional e de painéis com isolamento acústico. Ademais, este projeto visa contribuir com a expansão da visibilidade de temas acerca do uso abusivo e prolongado de fones de ouvido. Para isso, o presente trabalho reúne informações sobre uso de TICs, privacidade em ambientes compartilhados de trabalho e mobiliários com tecnologia embarcada, além de pesquisas com o público-alvo, análises de concorrentes e ergonômicas.

**Palavras-chave:** Baia. Design de Produto. Privacidade em Ambientes Compartilhados. Speaker Direcional.

## ABSTRACT

*The learning environment of modern people is changing exponentially according to the digital age, so narratives such as privacy, sound personalization, and furniture adaptation for ICT use become progressively more frequent, especially in shared environments. Moreover, the use of earphones by young people is potentially damaging their hearing health. Thus, through the projectual process of Design Thinking and the union of product design with technology, this project aimed to develop a booth optimized to attend problems related to sound comfort and privacy through a super directional speaker and soundproofed panels. In addition, this project aims to contribute to expanding the visibility of issues around the abusive and prolonged use of earphones. To this end, this work gathers information about ICT use, privacy in shared work environments, and furniture with embedded technology, as well as research with the target audience, competitor analysis and ergonomics.*

**Keywords:** *Booth, Product Design. Privacy in Shared Environments. Directional Speaker.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema representativo das fases do processo de Design <i>Thinking</i> .	20
Figura 2 – Ciclo da Prototipação.	21
Figura 3 – <i>Walkman</i> lançado pela Sony em 1979.	24
Figura 4 – Envio de unidades de fones de ouvido em todo o mundo de 2013 a 2020.	25
Figura 5 – Tipos de fones.	27
Figura 6 – Tipos de <i>speakers</i> direcionais no mercado.	29
Figura 7 – Esquema do funcionamento do áudio direcional.	30
Figura 8 – Localização de <i>coworkings</i> pelo mundo até 2018.	32
Figura 9 – Evolução da quantidade de espaços de <i>coworking</i> no Brasil.	32
Figura 10 – Aparador com ampliador de som.	37
Figura 11 – Mesinha de canto com <i>speaker</i> .	37
Figura 12 – Quadro com <i>speaker</i> .	38
Figura 13 – Mesa com purificador de ar.	38
Figura 14 – Fab Lab Barcelona.	40
Figura 15 – Equipamentos obrigatórios de um fab lab.	41
Figura 16 – Localização dos fab labs pelo mundo em 2021.	42
Figura 17 – Fab lab da Universidade Federal de Santa Catarina – Pronto 3D.	43
Figura 18 – Perfil demográfico dos universitários.	46
Figura 19 – Uso de TICs.	47
Figura 20 – Aspectos sobre a melhoria de mobiliários e tempo livre.	48
Figura 21 – O que usam para estudar.	48
Figura 22 – Componentes e qualidades desejados pelos usuários em mesas de estudo universitárias.	49
Figura 23 – Fones de ouvido e <i>speaker</i> direcional.	51
Figura 24 – Ambientes universitários.	52
Figura 25 – Perfil demográfico dos estudantes frequentadores do Pronto 3D.	53
Figura 26 – Atividades realizadas no laboratório.	54
Figura 27 – Barulho e uso de TICs.	55
Figura 28 – Componentes e qualidades desejados pelos alunos em mesas de estudo no PRONTO 3D.	56
Figura 29 – Ambiente, TICs, mobiliários e <i>speaker</i> direcional.	58

Figura 30 – Persona 1: Antônio.....	60
Figura 31 – Painel do usuário: Antônio.....	60
Figura 32 – Persona 2: Maria Alice.....	61
Figura 33 – Painel do usuário: Maria Alice.....	61
Figura 34 – Lista de necessidades. ....	62
Figura 35 – Categorias de produtos pesquisados para a análise de concorrentes diretos. ....	64
Figura 36 – Produto concorrente direto 1.....	65
Figura 37 – Produto concorrente direto 2.....	66
Figura 38 – Produto concorrente direto 3.....	66
Figura 39 – Produto concorrente direto 4.....	67
Figura 40 – Produto concorrente direto 5.....	67
Figura 41 – Produto concorrente direto 6.....	68
Figura 42 – Produto concorrente direto 7.....	68
Figura 43 – Produto concorrente direto 8.....	69
Figura 44 – Produto concorrente direto 9.....	69
Figura 45 – Painel de referências visuais. ....	70
Figura 46 – Análise custo x benefício. ....	71
Figura 47 – Características importantes dos concorrentes para o projeto. ....	72
Figura 48 – Oportunidades de mercado retiradas da pesquisa com os concorrentes. ....	73
Figura 49 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 1.....	74
Figura 50 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 2.....	74
Figura 51 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 3.....	75
Figura 52– Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 4.....	75
Figura 53 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 5.....	75
Figura 54 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 6.....	76
Figura 55 – Análise de uso de <i>speakers</i> direcionais 7.....	76
Figura 56 – Componentes eletrônicos de um <i>speaker</i> direcional.....	77
Figura 57 – Placa de som direcional e <i>speaker</i> direcional da marca Holosonics, respectivamente. .....	78
Figura 58 – Análise dos <i>speakers</i> direcionais de mercado.....	79
Figura 59 – Análise estrutural do concorrente <i>Brody Privacy Lounge</i> . ....	80
Figura 60 – Análise dos materiais acústicos do concorrente Phone Booth.....	81
Figura 61 – Materiais mais utilizados para isolamento acústico. ....	82
Figura 62 – Variáveis antropométricas de um posto de trabalho para pessoa sentada.....	85

Figura 63 – Dimensionamento de postos de trabalho com base nas medidas mínimas e máximas da população. ....	85
Figura 64 – Dimensões recomendadas para alturas de mesas conjugadas com alturas de cadeiras e apoio para os pés, a fim de acomodar as diferenças antropométricas dos usuários. ....	87
Figura 65 – Áreas de alcances ótimo e máximo na mesa, para o trabalhador sentado. ....	87
Figura 66 – Requisitos de projeto. ....	89
Figura 67 – Conceitos do projeto. ....	92
Figura 68 – Painel expressão do produto: Moderno. ....	93
Figura 69 – Painel expressão do produto: Confortável. ....	94
Figura 70 – Painel tema visual: Moderno. ....	95
Figura 71 – Painel tema visual: Confortável. ....	95
Figura 72 – Esboços manuais do produto. ....	97
Figura 73 – Alternativa 1. ....	98
Figura 74 – Alternativa 2. ....	99
Figura 75 – Alternativa 3. ....	100
Figura 76 – Pontuação para Matriz de Decisão. ....	101
Figura 77 – Matriz de Decisão. ....	101
Figura 78 – Lista dos componentes eletrônicos necessários para o mobiliário. ....	104
Figura 79 – Alternativa final refinada. ....	106
Figura 80 – Possibilidades de agrupações da estação de estudo. ....	107
Figura 81 – Paleta de cores do projeto. ....	109
Figura 82 – As sensações das cores selecionadas na aplicação em ambientes. ....	110
Figura 83 – Modelo de baixa fidelidade e limitação da área de trabalho. ....	111
Figura 84 – Relação da altura do móvel com o usuário. ....	112
Figura 85 – Modelagem do mobiliário. ....	113
Figura 86 – Tipos de acabamentos. ....	114
Figura 87 – Vista superior da baia de estudo. ....	114
Figura 88 – Ambientação contexto <i>coworking</i> . ....	115
Figura 89 – Ambientação contexto <i>coworking</i> vista superior. ....	116
Figura 90 – Ambientação com usuário 1. ....	116
Figura 91 – Ambientação com usuário 2. ....	117
Figura 92 – Ambientação com usuário 3. ....	117
Figura 93 – Ambientação com usuário 4. ....	118

Figura 94 – Modelo de apresentação. ....	119
Figura 95 – Quadro para anotações e porta canetas/apagador. ....	121
Figura 96 – Rodinhas do painel móvel. ....	121
Figura 97 – <i>Speaker</i> direcional. ....	122
Figura 98 – Conexão bluetooth do <i>speaker</i> . ....	122
Figura 99 – Suporte de mochilas/casacos/bolsas. ....	123
Figura 100 – Suporte de livros/documentos/pastas. ....	123
Figura 101 – Tomadas e USB. ....	124
Figura 102 – Suporte do painel. ....	124
Figura 103 – Luminária. ....	125
Figura 104 – Detalhes da luminária. ....	125
Figura 105 – Possibilidade de arranjo das baias 1. ....	126
Figura 106 – Possibilidade de arranjo das baias 2. ....	126
Figura 107 – Agrupações para uso coletivo. ....	127
Figura 108 – Partes da baia. ....	127
Figura 109 – Elementos de fixação e montagem. ....	128
Figura 110 – Processos de fabricação e acabamentos. ....	129
Figura 111 – Lista de componentes. ....	130
Figura 112 – Baia com cores neutras. ....	131



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Medidas antropométricas máximas e mínimas relevantes para o projeto de um posto de trabalho. ....	86
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TICs Tecnologias de Informação e Comunicação  
PNAD Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
OMS Organização Mundial da Saúde  
ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas  
IEA Associação Internacional de Ergonomia  
MDF *Medium Density Fiberboard*  
USB *Universal Serial Bus*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS .....	16
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
1.2	JUSTIFICATIVA .....	17
1.3	METODOLOGIA PROJETUAL .....	20
<b>2</b>	<b>IMERSÃO .....</b>	<b>23</b>
2.1	TICS E NOVAS TECNOLOGIAS: USO DE FONES DE OUVIDO .....	23
<b>2.1.1</b>	<b>Impactos do Uso Abusivo de Fones de Ouvido .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Forma Alternativa para se ouvir o Som: Speaker Direcional .....</b>	<b>28</b>
2.2	AMBIENTES PÚBLICOS E COMPARTILHADOS.....	31
<b>2.2.1</b>	<b>A Problemática do Barulho Dentro de Ambientes Compartilhados .....</b>	<b>34</b>
2.3	MOBILIÁRIO COM TECNOLOGIA EMBARCADA.....	35
2.4	IMERSÃO EM PROFUNDIDADE .....	39
<b>2.4.1</b>	<b>Público-alvo .....</b>	<b>39</b>
<i>2.4.1.1</i>	<i>Fab labs .....</i>	<i>40</i>
<b>2.4.2</b>	<b>Pesquisa com o Público .....</b>	<b>44</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Necessidades dos Usuários .....</b>	<b>45</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Personas .....</b>	<b>59</b>
<b>2.4.5</b>	<b>Lista de Necessidades .....</b>	<b>62</b>
<b>2.4.6</b>	<b>Análise de Mercado .....</b>	<b>63</b>
<i>2.4.6.1</i>	<i>Produtos Concorrentes .....</i>	<i>63</i>
<i>2.4.6.2</i>	<i>Análise de Uso: Speakers Direcionais .....</i>	<i>74</i>
<b>2.4.7</b>	<b>Análise Estrutural.....</b>	<b>77</b>
<i>2.4.7.1</i>	<i>Elementos Eletrônicos de um Speaker Direcional .....</i>	<i>77</i>

2.4.7.2	<i>Análise dos Speakers Direcionais de Mercado</i> .....	78
2.4.7.3	<i>Análise Estrutural de uma Cabine de Estudo</i> .....	79
2.4.7.4	<i>Pesquisa de Materiais para Isolamento Acústico</i> .....	80
<b>2.4.8</b>	<b>Ergonomia e Antropometria</b> .....	<b>82</b>
<b>2.4.9</b>	<b>Lista de Requisitos</b> .....	<b>88</b>
<b>3</b>	<b>IDEAÇÃO</b> .....	<b>91</b>
3.1	Conceitos .....	91
<b>3.1.1</b>	<b>Painéis Visuais</b> .....	<b>93</b>
3.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	96
3.3	MATRIZ DE DECISÃO .....	100
3.4	PESQUISA E DEFINIÇÃO DE COMPONENTES E TECNOLOGIA .....	102
<b>3.4.1</b>	<b>Componentes eletrônicos</b> .....	<b>103</b>
3.5	REFINAMENTO.....	105
<b>3.5.1</b>	<b>Materiais</b> .....	<b>107</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Paleta de cores</b> .....	<b>108</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Dimensionamento</b> .....	<b>111</b>
3.6	MODELAGEM 3D E <i>RENDERINGS</i> .....	112
3.7	AMBIENTAÇÃO.....	115
<b>4</b>	<b>PROTOTIPAÇÃO</b> .....	<b>119</b>
4.1	CONSTRUÇÃO DO MODELO .....	119
<b>5</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....	<b>120</b>
5.1	CONCEITO .....	120
5.2	FATOR DE USO .....	120
5.3	FATOR TÉCNICO – CONSTRUTIVO.....	127
5.4	FATOR ESTÉTICO – SIMBÓLICO .....	130
5.5	FATOR COMERCIAL.....	132
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>133</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>135</b>

<b>APÊNDICE A - Perguntas do questionário para os universitários .....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE B - Perguntas do questionário para os alunos frequentadores do PRONTO 3D .....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE C - Desenho técnico móvel.....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE D - Desenho técnico pé da mesa.....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE E - Desenho técnico suporte painel.....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE F - Desenho técnico luminária .....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE G - Desenho técnico suporte mochilas/canetas/apagador/casaco .....</b>	<b>152</b>
<b>APÊNDICE H - Desenho técnico suporte livros/pastas .....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE I - Desenho técnico tampo .....</b>	<b>154</b>
<b>APÊNDICE J – Desenho técnico painel móvel .....</b>	<b>155</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sob a percepção de um cenário visto nos tempos modernos, os ambientes de aprendizagem e socialização das pessoas vem sofrendo modificações exponenciais causadas principalmente pelas ações e consequências da era digital. Neste contexto, as chamadas tecnologias de informação e comunicação (TICs), como os computadores, o acesso à internet e os aparelhos celulares, encontram-se transformando o modo como as pessoas se comunicam, se socializam, trocam e buscam informações e adquirem conhecimento (DE ABREU, EISENSTEIN, ESTEFENON, 2013). Isto é, as pessoas e os ambientes estão se adaptando às tais tecnologias de comunicação e estabelecendo novas relações interpessoais e intrapessoais. Além disso, esse contexto confere maior complexidade quando analisados ambientes compartilhados.

Ambientes compartilhados requerem condições e comportamentos que preservem questões relacionadas à privacidade de espaço e ao respeito pessoal alheio. O compartilhamento de espaço exige demandas distintas dos mais diversos grupos étnicos e países de origem de cada um (DE MOURA, 2018). Ou seja, o que pode ser desagradável para determinado grupo pode não ser para outro. Além disso, ao analisar o comportamento humano em um espaço compartilhado, deve-se considerar não somente dimensões físicas, mas também dimensões sensoriais, como àquelas produzidas e receptadas a partir de ruídos, causados por aparelhos de som, por exemplo.

Advindos ao avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs), os aparelhos de som, sejam eles fones de ouvidos ou *speakers*, fazem parte do cotidiano das pessoas quando analisada a conjuntura de inserção tecnológica que se vive atualmente. Assim como o seu contexto em ambientes compartilhados, outra problemática é percebida acerca deles: o malefício a longo prazo do uso abusivo de fones de ouvido na saúde auditiva.

Nesse sentido, com o avanço tecnológico, o acesso a aparelhos celulares, computadores e tablets ocorre cada vez mais cedo. De acordo com Jorge (1996), o uso inadequado ou abusivo do fone de ouvido tem aumentado o nível de exposição a ruído por jovens. Esse fato pode desencadear diversos sintomas, como: intolerância a sons intensos, tontura, otalgia (dor de ouvido de origem nervosa), zumbido e perda auditiva (TESCH, 2016).

A audição é um dos sentidos a qual se atribui enorme importância na comunicação, em relacionamentos, na saúde e na qualidade de vida de um modo geral, dessa forma, a sua preservação e seus cuidados são fundamentais já que uma simples ação do dia a dia, como o

uso de fones de ouvido, pode prejudicar e trazer até sintomas irreversíveis (surdez) ao sistema auditivo das pessoas (DEL BOSQUE, 2019). Portanto, a discussão e a criação de formas alternativas para ouvir o som tornam-se necessárias.

Em vista disso, pode-se concluir que a otimização de ambientes compartilhados para aprendizagem e socialização relacionada ao uso de aparelhos de som, aliada ao incentivo do cuidado à saúde auditiva, proporciona o aumento da qualidade de vida e do bem-estar coletivo, e, ainda, uma sociedade mais saudável e confortável. Em razão de tal reflexão, este trabalho tem o intuito de propor, através do design aliado à tecnologia, um mobiliário com a tecnologia do som direcional que preza pelo conforto e privacidade e não transmite ruído de aparelhos de som para outras pessoas ao redor, garantindo a substituição do uso de fones de ouvido.

## 1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste PCC.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Este projeto tem como objetivo geral desenvolver uma baia para ambientes de aprendizagem e estudo compartilhados modernos, que utiliza a tecnologia de um *speaker* direcional como solução para problemáticas acerca da saúde auditiva e da privacidade em ambientes compartilhados.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Relatar a situação atual sobre novas tecnologias, uso de fones de ouvido e problemas de privacidade;
- Pesquisar sobre ambientes públicos e compartilhados e sua relação com o ruído;
- Identificar as tecnologias de portáteis utilizadas atualmente;
- Pesquisar sobre mobiliários com tecnologia embarcada;
- Identificar e definir o público-alvo e seu estilo de vida;
- Levantar as necessidades do público-alvo;
- Avaliar a ergonomia e a antropometria relacionadas ao projeto;

- Analisar produtos concorrentes e similares;
- Definir os requisitos de projeto;
- Criar soluções de um produto adequado;
- Gerar *renderings* e detalhar o produto final.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Quando se observa a conjuntura da sociedade nos tempos atuais, pode-se perceber que o modelo de desenvolvimento social se baseia nas novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), através das quais se comunica, se produz conhecimento e se trabalha, a vários níveis. Nesse sentido, Castells (2005) afirma que a revolução da tecnologia da informação foi o ponto inicial para uma análise da complexidade da nova economia, sociedade e cultura. Isto significa que a inserção da internet e de aparelhos portáteis trouxe uma nova forma de se relacionar com as pessoas, o que provou a sua importância quando analisada sua magnitude no contexto contemporâneo.

O impacto das tecnologias de informação, tais quais os computadores, o acesso à internet e os aparelhos celulares, abarca todas as esferas da vida pessoal, social, econômica e institucional. Atualmente, as aplicações da internet, como em serviços móveis e as aplicações em dispositivos portáteis, permitem que as pessoas se relacionem com as outras em qualquer ponto do mundo, desde que exista uma rede sem fios (MORAN, 1995).

Além disso, tanto as tecnologias (o hardware) como os serviços que elas proporcionam (os programas e aparelhos de utilização) crescem à medida que se tornam viáveis numa economia de escala (MORAN, 1995). Isto é, quanto maior a sua expansão no mercado mundial, mais baratas se tornam e, com isso, mais acessíveis.

Números da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) contínua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre tecnologia, mostram que o uso do celular continua em crescimento no Brasil. Segundo a pesquisa, entre 2018 e 2019 o percentual de pessoas que tinham telefone móvel para uso pessoal na população com idade de 10 anos ou mais subiu de 79,3% para 81,0%. Além disso, nesses mesmos parâmetros, a parcela que tinha acesso à Internet por meio deste aparelho aumentou de 88,5% para 91,0%. Isso evidencia a fácil aceitação das pessoas com relação às TICs e a crescente acessibilidade do uso de novas tecnologias de informação e comunicação nos tempos atuais.



Com o crescimento da utilização das tecnologias de informação e comunicação, os espaços e os produtos inseridos neles também se transformaram para acompanhar a mudança de comportamento e relacionamento que essa nova forma de viver demanda. Segundo Moran (1995), cada inovação tecnológica bem-sucedida modifica os padrões de lidar com a realidade anterior, ou seja, muda o patamar de exigências do uso. Nesse sentido, a nova tendência de produtos, em especial mobiliários, é que cada vez mais produtos voltados para a inserção de novas tecnologias sejam necessários para atender a tendência de um mundo cada vez mais digital e tecnológico (COLCHETE FILHO, 2021).

Dessa forma, a consequência natural é que a busca por produtos que disponham das mais diversas tecnologias se amplifique, principalmente tecnologias que atendam às necessidades de conectividade — por exemplo, entradas USBs, carregador por indução ou tomadas embutidas no produto (FRISOKAR, 2021). Assim, torna-se imprescindível se manter atentos às novidades que surgem a uma velocidade exacerbada e que despertam o interesse dos usuários mais conectados e abertos ao universo da inovação.

Além disso, os celulares, notebooks, tablets e aparelhos portáteis em geral são comumente vistos acompanhados por aparelhos de som como fones de ouvido e *speakers*. Nesse viés, discorrendo sobre produtos que permeiam as tecnologias de informação e comunicação, um agravante que resulta da utilização de aparelhos de som, em especial fones de ouvido, torna-se percebido. O agravador é relacionado aos malefícios que o mal uso do fone de ouvido pode trazer a longo prazo para a saúde auditiva da população.

Nesse cenário, estudos têm atribuído ao fone de ouvido o título de grande vilão e corresponsável pelo aumento do número de pessoas que apresentam e possuem perda auditiva, ao qual compõem, segundo o IBGE de 2010, 10 milhões de pessoas no Brasil.

Como uma preocupação de saúde pública, o uso de dispositivos auditivos portáteis, fundamentalmente fones de ouvidos intra-auriculares<sup>1</sup>, tem sido um tópico recente de atenção na literatura popular. Atualmente, um conjunto significativo de pesquisadores estabeleceu que a exposição a níveis elevados de som pode ter um efeito substancial e prejudicial ao sistema auditivo (PORTNUFF, 2016). O som muito alto pode causar prejuízos irreversíveis por destruir as células auditivas e o uso de fones agrava ainda mais esse problema devido à proximidade com o som, visto que atinge diretamente o tímpano (AUDIUM, 2019).

---

<sup>1</sup> Intra-auricular. Que se encaixa no canal auditivo.

Além disso, segundo Vasconcelos (2021), a pandemia e as consequências do isolamento social como o *home office*<sup>2</sup> e o ensino remoto, provocaram um aumento do manuseio prolongado desse tipo de aparelho, fato que ampliou a probabilidade de problemas de saúde no futuro. Ademais, segundo a fabricante alemã Sennheiser, no último ano, houve aumento de 70% nas vendas desses acessórios da marca no Brasil. A brasileira Multilaser também registrou um crescimento de mais de 50% na comercialização desse tipo de equipamento.

Com esse acréscimo da compra e uso de fones, a perspectiva para o futuro se agrava ainda mais. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), uma em cada quatro pessoas viverá com algum grau de perda auditiva até 2050. A estimativa é de que esse risco atinja 50% da população entre 12 e 35 anos de idade, com perda de audição cumulativa provocada pelos novos hábitos. Assim, o controle de ruídos à níveis seguros de volume é visto como a melhor forma de prevenção para manter uma boa audição e reduzir o potencial de perda auditiva na vida adulta.

Com essa problemática em mente, outro fator preocupante que envolve a utilização de aparelhos de som refere-se a sua utilização em ambientes compartilhados e públicos. Assim como discutido anteriormente, com a expansão do uso das TICs, os espaços compartilhados como bibliotecas, livrarias e *coworkings*<sup>3</sup>, exigem preocupações mais específicas relacionadas ao som e ao ruído, como a privacidade.

O problema da privacidade em ambientes compartilhados se amplia diante da existente sociedade da informação, e, em virtude destas inúmeras inovações tecnológicas, permite que qualquer indivíduo possa estar munido de dispositivo e equipamentos cada vez mais potentes e invasivos, a exemplo: dos celulares, dos tablets e, dos analisados, aparelhos de som.

Segundo Pezzella (2013), o simples fato do indivíduo apresentar-se em espaços públicos e compartilhados não permite concluir que se livrou de toda a proteção natural oriunda da privacidade. Nesse contexto, a invasão de privacidade em ambientes compartilhados, seja ela sonora ou física, corresponde a uma problemática real e cada vez mais frequente visto os avanços das tecnologias de informação e comunicação.

Tendo em vista aspectos inerentes ao desenvolvimento da tecnologia e sua relação com a população e, apoiado no pensamento de Papanek (1984) sobre o Design como ferramenta de transformação e seu papel de responsabilidade, este projeto dedica-se a explorar sua inserção

---

<sup>2</sup> *Home office*. Trabalho em casa.

<sup>3</sup> *Coworkings*. Modelo de trabalho que se baseia no compartilhamento de espaço, recursos de escritório e ideias.

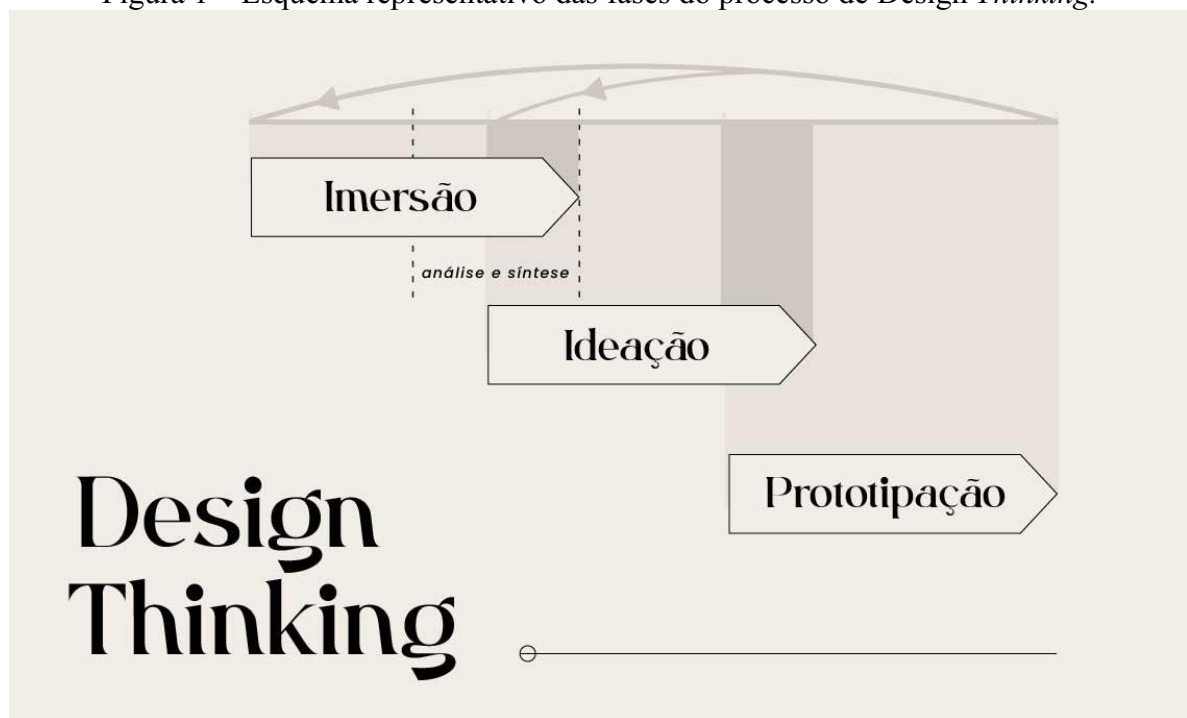
no design de mobiliários para ambientes de aprendizagem, posto que esses elementos são entendidos como relevantes no contexto dos espaços compartilhados, assim como disseminar a discussão sobre temas referentes à saúde auditiva e à privacidade.

### 1.3 METODOLOGIA PROJETUAL

O processo projetual aplicado para o desenvolvimento deste projeto foi o *Design Thinking*. Este método engloba uma abordagem focada no ser humano, além de atribuir à multidisciplinaridade, à colaboração e à tangibilização de pensamentos e processos, os meios para a geração de soluções inovadoras e responsáveis (VIANNA et al., 2012, p.12).

O método compreende como um processo não linear e versátil, nas quais todas as fases podem ser moldadas e configuradas com a finalidade de se adequarem à natureza do projeto e do problema detectado (VIANNA et al, 2012). Com base nisso, as três principais fases do método correspondem a Imersão, Ideação e Prototipação, como mostra o esquema representado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema representativo das fases do processo de *Design Thinking*.



Fonte: Adaptado de Vianna (et al 2012 p.18)

A primeira fase denominada “Imersão” está dividida em duas etapas: preliminar e em profundidade. A Imersão Preliminar tem como objetivo o entendimento inicial do problema,

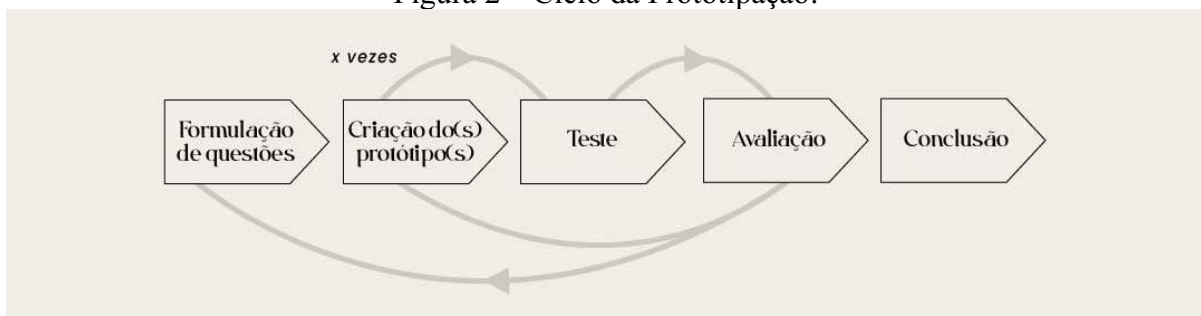
além de definir os limites e o escopo do projeto. O levantamento dessas questões de interesse do projeto fornece insumos para a elaboração dos temas que serão investigados na Imersão em Profundidade” (VIANNA et al., 2012). Nesta segunda etapa, se objetiva a identificação das necessidades dos usuários e oportunidades que irão nortear a geração das soluções na fase seguinte do processo.

A partir das informações levantadas e examinadas na fase de Imersão, é possível gerar soluções que estejam de acordo com o contexto do trabalho. Inicia-se, dessa forma, a fase de Ideação, a qual baseia-se no processo de geração, desenvolvimento e teste de ideias que podem levar a soluções inovadoras (BROWN, 2008). Nesta fase se trabalham ferramentas como Brainstorming, que serve para que todos os envolvidos no projeto possam sugerir propostas e apresentar suas ideias, que, eventualmente organizadas pela equipe em um “cardápio de ideias”, servem de insumo para o processo de geração de soluções (VIANNA et al., 2012). Essas ideias posteriormente são selecionadas de acordo com a viabilidade, objetivos do projeto e necessidades do usuário, a partir da realização de ferramentas como matriz de decisão.

Já na última fase de Prototipação, as ideias são materializadas e o protótipo desenvolvido. Sob a ótica do designer, o protótipo é instrumento de aprendizado visto que auxilia a selecionar e refinar de forma assertiva as ideias e, pelo fato de ser testado com usuários, pode fornecer *inputs* para o aperfeiçoamento do produto (VIANNA et al., 2012). Além disso, o processo de desenvolvimento de protótipos permite tangibilizar e avaliar interativamente ideias e antecipar eventuais gargalos e problemas, reduzindo riscos e otimizando gastos.

Segundo Vianna (2012), a realização de protótipos é uma forma eficiente de abandonar alternativas que não são bem recebidas e, portanto, auxiliam na identificação de uma solução final mais adequada aos requisitos identificados durante o processo. Ademais, esta fase possui um esquema de ciclo que pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Ciclo da Prototipação.



Fonte: Adaptado de Vianna (et al 2012 p.124)

A fase de Prototipação inicia-se com a formulação de questões que precisam ser respondidas a respeito das soluções idealizadas. A partir disso, então, são criados modelos que representem o aspecto em aberto e que viabilizem o teste. Logo, os resultados do teste são analisados e o processo pode se repetir quantas vezes for necessário, com o fundamento de que quanto mais testes e mais cedo se inicia o processo, maior o aprendizado e as chances de se chegar a uma solução final em consonância com as necessidades do usuário e interesse de projeto (VIANNA et al., 2012).

Para o desenvolvimento deste trabalho, serão utilizadas diversas ferramentas e técnicas de projeto, além da aplicação das normas da ABNT.

Por fim, estas foram as fases e os princípios norteadores dessa abordagem de maior valor, baseados na empatia e no pensamento crítico como alicerces para compreender as dificuldades do usuário e, assim, desenvolver soluções coerentes e inovadoras que atendam suas necessidades e que impactem positivamente na vida das pessoas.

## 2 IMERSÃO

Este capítulo contempla a primeira fase do processo projetual do Design *Thinking*. Nesta fase, tópicos relacionados a novas tecnologias, uso de fones de ouvido, ambientes compartilhados e tecnologia aplicada ao mobiliário serão os norteadores da pesquisa. Em um segundo momento, o capítulo conterá uma abordagem mais aprofundada sobre o tema, através da etapa da Imersão em Profundidade. Por meio desta etapa, serão realizadas pesquisas com o público, análises de produtos concorrentes e similares e definição de requisitos de projeto.

### 2.1 TICS E NOVAS TECNOLOGIAS: USO DE FONES DE OUVIDO

As mudanças no âmbito tecnológico entre as décadas de 70 e 90 desencadearam uma série de acontecimentos de certa magnitude que vem influenciando a sociedade até os dias atuais. Essas transformações, especialmente relacionadas à possibilidade de uso da Internet e à difusão da computação, viabilizaram a interatividade e a dinamicidade de informação, as quais se configuram como atributos inerentes à trajetória das TICs, além de provocarem um importante impacto no desenvolvimento das relações entre as pessoas (PEREIRA, 2012).

Surge, nesse viés, a expressão “sociedade da informação”, a qual, segundo Werthein (2000), passou a ser utilizada nos últimos anos como substituta para o conceito complexo da “sociedade pós-industrial” e como forma de transmitir o conteúdo específico do novo paradigma técnico-econômico. Ou seja, a expressão tem por finalidade evidenciar as transformações técnicas, organizacionais e administrativas, protagonizadas pela disseminação da informação e pelos avanços tecnológicos, os quais mudaram a quantidade, a qualidade e a velocidade das informações hodiernamente.

Além do aumento assombroso da capacidade de transmissão e aquisição de informação através das inovações tecnológicas, a comunicação se encontra cada vez mais instrumentalizada, isto significa que o desenvolvimento de ferramentas e novas tecnologias está progressivamente trabalhando para a melhoria de instrumentos cada vez mais contextualizados e fragmentados, na companhia de diversas plataformas, produtos e aplicabilidades (MOREIRA, 2018).

Nesse sentido, esse novo contexto que caracteriza a era digital proporcionou o surgimento de novos produtos e segmentos que se adequam a essa nova forma de se relacionar e viver. À vista disso, alguns produtos e serviços que circulam largamente no mercado e que

podem ser categorizados como tecnologias inerentes a esta nova era digital e moderna inferem-se por: Celulares, tablets, computadores, serviços de *streaming*, *podcasting*, sites, Youtube etc (CANAL TI, 2017). Além disso, quando analisados os itens acima, é possível identificar um aparelho comum que permeia a utilização desses produtos e serviços de comunicação e entretenimento, o fone de ouvido.

Historicamente, os fones de ouvido originaram-se antes da sua ligação com a escuta do som portátil. Segundo Macedo (2010), os aparelhos de antigamente eram utilizados apenas em um cenário de indústrias ou dentro de residências e só alcançaram uma notória visibilidade e mobilidade depois que a empresa Sony lançou no mercado, em 1979, o *walkman*<sup>4</sup> (Figura 3).

Figura 3 – *Walkman* lançado pela Sony em 1979.



Fonte: Adaptado de TechTudo (2019)

Dessa forma, pode-se perceber que a popularização dos fones de ouvido se deu por meio de um aparelho de escuta musical, visto que uniu mobilidade, privacidade, praticidade e portabilidade em um único objeto, propiciando, dessa forma, o começo necessário para o estopim da sua utilização.

Disso em diante, em uma cronologia simplificada, o uso de fones de ouvido foi potencializado a partir de produtos e invenções importantes que vieram a seguir. Dentre elas podem-se citar o *I-pod*, os CDs (*Compact Disc*), os celulares, os computadores e a multimídia (PEREIRA, 2010). Este último é percebido como uma revolução na forma de escutar o som no século XX e que perdura até os dias atuais. Segundo Souza (2000), ao introduzir novos aparelhos e combinar o som com imagem e movimento, o fenômeno de multimídia tornou-se

---

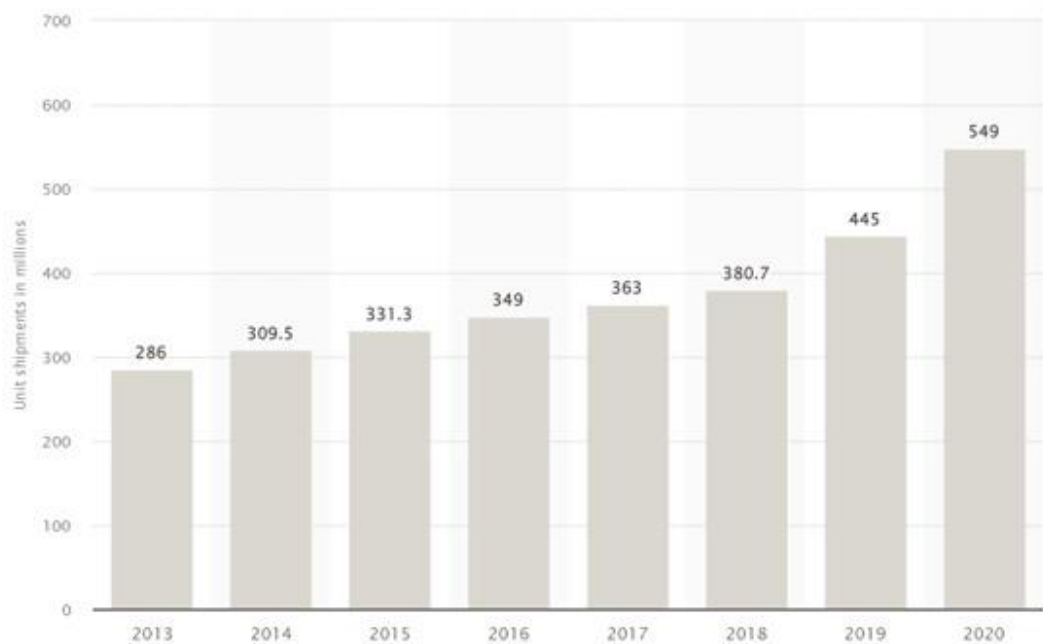
<sup>4</sup> Walkman. Dispositivo portátil que possibilitou o usuário ouvir música em público, individualmente, usando um fone de ouvido.

um dos acontecimentos mais importantes no âmbito técnico, político, cultural e econômico do século XX. Quando se encaminha esse contexto para os dias atuais, é ainda mais perceptível o quanto a cultura do ver e escutar se consolidou na sociedade, com serviços de *streaming* de filmes e séries e até canais de *podcast* no Youtube, que antes limitava-se a algo somente auditivo, se popularizando.

Nesse viés, pode-se perceber que a indústria de suportes sonoros, em especial os fones de ouvido, conseguiu se adaptar a toda evolução tecnológica presente no decorrer dos anos e se consolidar no mercado atual (DE MARCHI, 2005).

Com suporte nisso e baseado no consumo crescente de fones de ouvido, uma pesquisa de 2021 evidencia a crescente procura por esses aparelhos. O gráfico a seguir (Figura 4) mostra o envio de unidades de fones de ouvido em todo o mundo de 2013 a 2020.

Figura 4 – Envio de unidades de fones de ouvido em todo o mundo de 2013 a 2020.



Fonte: Statista (2021)

As remessas globais de unidades de fones de ouvido aumentaram consideravelmente de 2013 a 2020. Em 2020, 549 milhões de fones de ouvido foram vendidos em todo o mundo, com um aumento positivo de quase 50% do número de vendas nesses últimos 7 anos. Esses dados comprovam a consolidação desse item no mercado contemporâneo, além de demonstrar que a procura por fones não foi afetada nem mesmo pela pandemia da Covid-19, que pelo contrário, intensificou seu consumo.



A pandemia e a adoção do isolamento social impulsionaram o trabalho remoto com a necessária adaptação do trabalhador ao *home office* e a comunicação virtual. Nesse contexto, o fone de ouvido tornou-se cada vez mais utilizado: em reuniões virtuais de trabalho; nas aulas *online*; durante as chamadas de vídeo ou áudio com amigos e familiares e na hora de ouvir música (SOALHEIRO, 2020).

Entretanto, com o aumento no número de usuários de fones e a consequente acessibilidade, é preciso atenção redobrada para que o uso excessivo do equipamento não prejudique a audição. Surge, dessa forma, uma outra problemática aliada ao uso de fones de ouvido: os impactos cumulativos na saúde auditiva da população.

### **2.1.1 Impactos do Uso Abusivo de Fones de Ouvido**

Seja por exposição incorreta e prolongada a sons intensos, pela possibilidade de infecções decorrentes de contaminação por eventual uso compartilhado ou, até mesmo, por desconforto na orelha, o uso irresponsável dos fones de ouvido pode provocar sérias consequências para a saúde auditiva das pessoas.

Estudos mostram que a exposição contínua a fones de ouvido, dependendo do tempo de exposição e da intensidade, pode causar danos permanentes às células do ouvido visto que o som alto lesiona, irreversivelmente, as células ciliadas da cóclea<sup>5</sup>, além de poder causar tontura, zumbido, pressão nos ouvidos, dificuldade de compreensão da fala, falta de concentração e intolerância a sons intensos (SOALHEIRO, 2020).

Ademais, além dos prejuízos auditivos, o excessivo uso dos fones de ouvido pode provocar danos extra-auditivos, tais como: distúrbios do sono, transtorno cardiovascular, estresse, fadiga, tensão, irritabilidade, desatenção, cansaço, nervosismo, cefaleia e hipertensão arterial (SOALHEIRO, 2020).

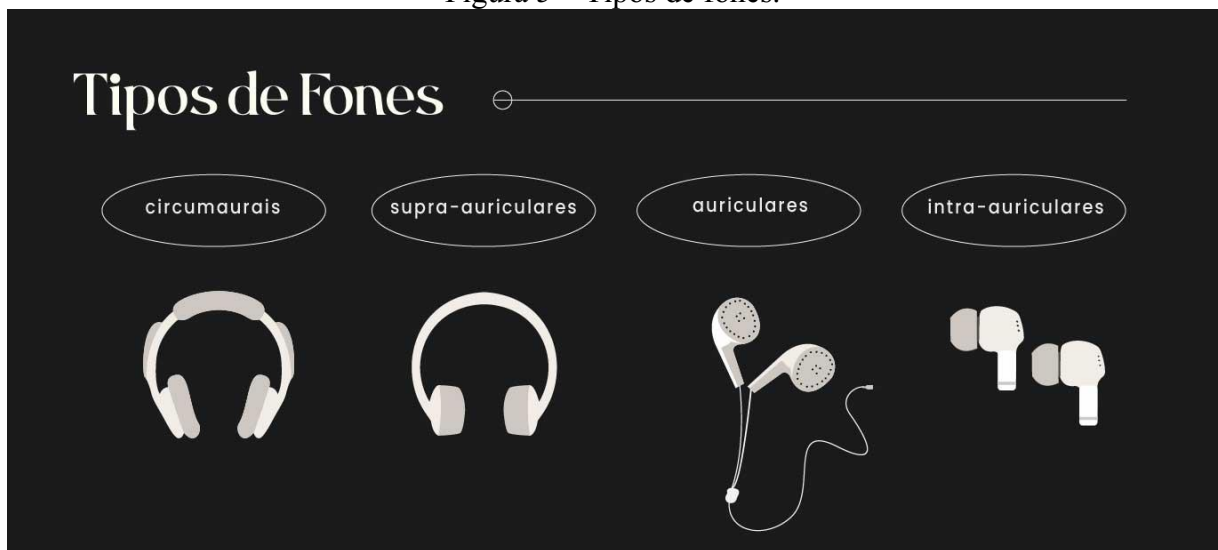
Adicional a isso, outro problema que afeta a saúde auditiva relaciona-se ao compartilhamento e à falta de higienização dos fones de ouvido. Uma pesquisa feita pela faculdade de biomedicina da Devry Metrocamp, em 2017, constatou a contaminação por aproximadamente 10 mil fungos e bactérias em fones usualmente emprestados e sem rotina de limpeza, ao qual podem causar de coceiras e micoses até infecções mais graves, incluindo risco de perda de audição (TEIXEIRA, 2017).

---

<sup>5</sup> Cóclea. Estrutura parecida com um caracol cuja função é a percepção do som.

Os tipos de fones (Figura 5) também podem influenciar na potencialização dos problemas de audição. Dentre eles, encontram-se: os fones circumaurais, são os mais caros e menos acessíveis e envolvem toda a orelha; os fones supra-auriculares que também são grandes, mas, em vez de envolverem as orelhas, ficam sobre elas; os fones auriculares, são os tradicionais fones inclusos nas caixas dos smartphones; e os fones intra-auriculares, que se encaixam dentro do canal auditivo (VISÃO HOSPITALAR, 2020).

Figura 5 – Tipos de fones.



Fonte: Da autora (2021)

Dentre os tipos de fones citados anteriormente, os circumaurais (*headphones*) são mais indicados do que os intra-auriculares (*in-ear* ou *ear-buds*), uma vez que o som chega um pouco mais distante da membrana do tímpano e o usuário fica menos suscetível às infecções, como também, não machuca o canal auditivo (VASCONCELOS, 2021; SOALHEIRO, 2020). Ainda, segundo Barcelos e Drazi (2014), os fones intra-auriculares são mais perigosos porque potencializam o som. Quando a fonte sonora é externa, como nos circumaurais, há uma perda de energia vibratória no caminho entre ela e o ouvido, entretanto, com o fone dentro do ouvido, a energia que atinge o ouvido é completa.

Além dos tipos de fones, outro fator agravante é a durabilidade das baterias de hoje em dia. Segundo Barcelos e Drazi (2014), antigamente, a durabilidade e a conseqüente usabilidade dos fones de ouvido eram medidas e praticadas por meio do tempo da duração das pilhas em um discman<sup>6</sup> ou pela menor duração das mídias antigas (2 horas para fita K-7 e 80 minutos por

<sup>6</sup> Discman. Aparelho portátil que reproduz CDs e funciona por meio de fones de ouvido.

CD), enquanto hoje em dia, há baterias de celulares, por exemplo, que duram até dois dias sem conectar na tomada, além de que são facilmente recarregáveis (TECHTUDO, 2020).

Apesar dos fones de ouvido estarem presentes na sociedade desde a década de 70, somente com o avanço das novas tecnologias, da sua facilidade de aquisição e da nova forma de comportamento provocada pela era digital que possibilitaram a atribuição a esse item como um objeto tão trivial e rotineiramente visto hoje em dia. Assim, os seus efeitos e suas consequências do seu mau uso só poderão ser vistos nos anos seguintes.

Com isso, Soalheiro (2020) infere que a perda auditiva provocada pelo uso constante do fone de ouvido possui características semelhantes a causada por exposição ocupacional ao ruído, ou seja, é lenta, progressiva e, em alguns casos, irreversível. Nesse viés, percebe-se que a grande preocupação se refere ao efeito danoso e cumulativo na saúde auditiva e como as consequências do uso abusivo podem ser silenciosas.

Além disso, a febre do uso dos fones preocupa a Organização Mundial de Saúde (OMS). De acordo com a entidade, mais de 1 bilhão de jovens no mundo corre o risco de desenvolver problemas de audição diante da exposição prolongada e excessiva a sons em volume alto, principalmente por meio dos fones de ouvido. O alerta da OMS veio junto com a publicação de novos padrões para a produção de produtos tecnológicos que, segundo a entidade, estão contribuindo para a atual situação. A estimativa é de que esse risco atinja 50% da população entre 12 e 35 anos de idade até 2050.

Desta forma, percebe-se que a discussão e a visibilidade dos impactos do uso de fones de ouvido são pertinentes e preocupam justamente por propiciarem consequências que serão agravadas a longo prazo, portanto, é importante discutir sobre soluções para essa problemática hoje e gerar novas alternativas para se ouvir o som.

### **2.1.2 Forma Alternativa para se ouvir o Som: Speaker Direcional**

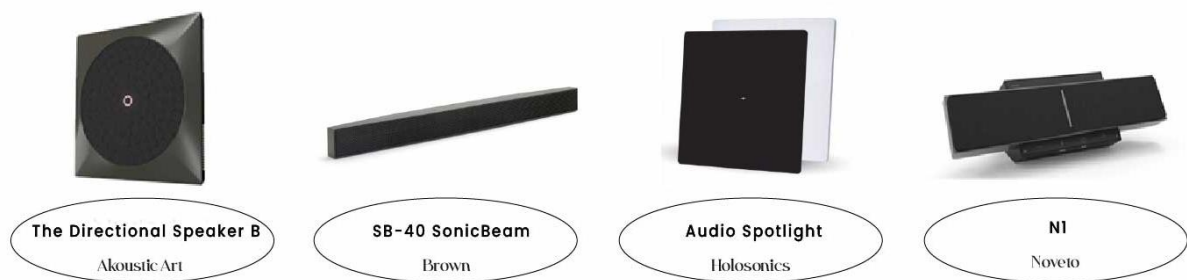
Com a problemática do uso dos fones de ouvido aliada a tendência de um mundo cada vez mais digital, tornam-se essenciais a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que proporcionam novas formas de se ouvir o som. Nesse contexto, surge o fenômeno de direcionamento do som que é capaz de transmiti-lo diretamente para o ouvido das pessoas, sem a necessidade de fones de ouvido, o áudio direcional.

A técnica que envolve essa tecnologia é baseada na utilização de uma propriedade do ar conhecida como "não-linearidade", ao qual utiliza a interação de ondas de alta frequência

para gerar ondas de baixa frequência. A base matemática formal para esse efeito foi originalmente desenvolvida por engenheiros trabalhando em submarinos na década de 1960. Em 1975, o cientista Westervelt (1963) publicou um artigo demonstrando que o mesmo efeito ocorria no ar.

Por conseguinte, na década de 1980, várias grandes empresas, como Panasonic e Ricoh, apresentaram sistemas que tiravam proveito desse princípio do som direcional, mas os resultados não foram satisfatórios e todos os projetos foram abandonados. Somente em 2004 que empresas como Holosonic e American Technology desenvolveram *speakers* com potencial comercial e de alto desempenho. Hoje em dia, outras empresas, como a Noveto e Akoustic-arts, estão trazendo essa tecnologia para um meio mais tecnológico, agregando funções de conectividade para atender a demanda de um mundo mais digital e inteligente. A Figura 6 mostra alguns exemplos de *speakers* com som direcional no mercado.

Figura 6 – Tipos de *speakers* direcionais no mercado.



Fonte: Da autora (2021)

Como visto, estuda-se a técnica do direcionamento do som a um considerável tempo, entretanto, a variedade de produtos e mobiliários com essa tecnologia embarcada no mercado não é vasta. Nesse sentido, empresas especialistas nessa área incentivam o seu uso e aplicação. A empresa Holosonics, especialista no desenvolvimento e fabricação da tecnologia de alto-falantes direcionais, está continuamente buscando parcerias com outras empresas de tecnologia inovadoras que precisam de soluções de áudio direcional personalizadas para complementar sua oferta de produtos atuais e emergentes.

No que se refere ao funcionamento do *speaker* em si, nota-se que o áudio direcional é um sistema de reprodução de áudio diferente dos *speakers* normais. O aparelho emite som em frequências mais altas, chamadas de ultrassom, em um ângulo mais estreito do que uma caixa de som convencional. O ultrassom emitido pelo aparelho, depois de percorrer a distância até

um obstáculo, como os ouvidos, sofre um processo conhecido como de modulação, que efetivamente converte as frequências em som audível por humanos (PUTKIS, 2020).

O grande estalo para a inovação foi o uso do ultrassom. Sons audíveis pelo ouvido humano têm comprimentos de onda entre poucos centímetros e até mais de um metro e é devido a isso que ele se propaga para todos os lados, deste modo, a criação de um feixe concentrado de som exigiria alto-falantes gigantescos. Surge, dessa forma, o ultrassom, que possui comprimentos de onda de apenas alguns milímetros e, como eles são muito menores do que a fonte que os gera, eles viajam como um feixe extremamente concentrado. Assim, ele pode ser direcionado a uma única pessoa situada a grandes distâncias (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2004).

Em termos de comportamento relacionados a forma de se ouvir áudios, historicamente, era comum apenas duas maneiras para isso: através de caixas de som ou usando fones de ouvido pessoais. Contudo, em virtude da tecnologia do áudio direcional, agora há uma terceira, que de certa forma une essas duas formas.

Em uma analogia funcional, essa tecnologia está para os alto-falantes assim como o raio laser está para uma lanterna comum. Ou seja, ele diminui a área de atuação e funciona como um feixe de som onde só quem está na direção dele ou em sua área de propagação que consegue ouvir o som (Figura 7), sem a necessidade de um fone de ouvido e sem interferir na audição de outras pessoas.

Figura 7 – Esquema do funcionamento do áudio direcional.



Fonte: Adaptado de Panphonics (2020)

Por fim, esses avanços tecnológicos acerca do som corroboram para a criação de mercados inteiramente novos para o áudio direcional, convidando grandes fabricantes e

designers para ajudar a trazer essa tecnologia para seus próprios produtos, serviços e projetos e fornecer zonas de áudio pessoais e privadas em qualquer ambiente compartilhado.

## 2.2 AMBIENTES PÚBLICOS E COMPARTILHADOS

Quando se discutem aspectos acerca do contexto da privacidade, ambientes públicos e compartilhados são espaços que tornam essa narrativa extremamente primordial. Ambientes compartilhados de aprendizado e socialização como *coworkings* e *fab labs*<sup>7</sup>, requerem investigação e estudo, principalmente com o crescimento exponencial da tecnologia.

Os ambientes compartilhados de trabalho surgiram como reflexo da vida moderna e da sua conseqüente digitalização e globalização. Segundo Groot (2013), esses espaços não são necessariamente apenas uma nova forma de negócio, mas também um efeito paralelo da vida urbana contemporânea. Dessa forma, é possível identificar que o ambiente de trabalho compartilhado é uma tendência global, principalmente pelos que o definem como uma prática em que há frequentemente colaboração e cooperação entre os usuários (GRANOVETTER, 1973; BAUMAN; PALLARES-BURKE, 1993; NASCIMENTO; NEVES, 1999; SPINUZZI, 2012; GROOT, 2013; GANDINI, 2015).

A possibilidade de estabelecer *networking* com profissionais de diversas áreas, a concretização de parcerias e a participação de cursos de qualificação em um só espaço são características que os ambientes de trabalho compartilhado oferecem aos usuários (DEIJL, 2011; WELCH, 2012). Isto é, o que se ganha com esses ambientes vai além do espaço físico e das instalações, tais ambientes são elementos sociais complexos visto a riqueza de experiências e o grande fluxo de informações e perspectivas que se adquire (SPINUZZI, 2012; CAPDEVILA, 2013).

Os ambientes de *fab lab*, por exemplo, estão conectados à rede mundial de laboratórios e aos inventores, tecnólogos, educadores e pesquisadores, que fortalecem o compartilhamento de conhecimento, além da população em geral, colaborando com a formação de comunidade e o fortalecimento do *networking* (CENTRO SEBRAE DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA, 2021).

Em termos de presença no mercado, os espaços de *coworking*, por exemplo, saíram de 0 para mais de 6.000 empreendimentos com abrangência global, segundo o Censo *Coworking*

---

<sup>7</sup> *Fab lab*. É uma abreviação para “laboratório de fabricação” em inglês – um espaço em que pessoas de diversas áreas se reúnem para realizar projetos de fabricação digital de forma colaborativa.

(2017). A Figura 8 mostra onde estão localizados os *coworkings* registrados pelo mundo, até 2018, através da submissão de espaços na plataforma CoworkingsMap.

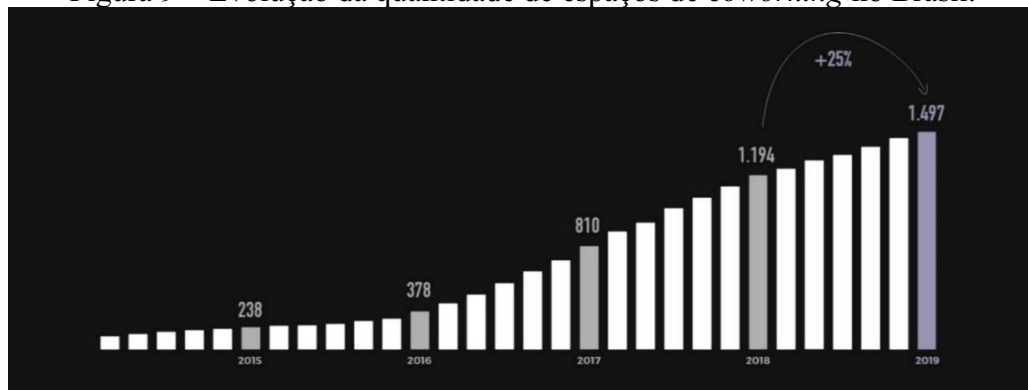
Figura 8 – Localização de *coworkings* pelo mundo até 2018.



Fonte: Adaptado de CoworkingMap (2018)

Em relação à presença no mercado brasileiro (Figura 9), os espaços de *coworking* saíram de 0 para mais de 1.497 empreendimentos em 2019, um crescimento de 25% em relação ao ano anterior, segundo o Censo *Coworking* Brasil (2019). Esses dados evidenciam o aumento do interesse pela criação desses negócios e a sua conseqüente procura como alternativa moderna de trabalho colaborativo.

Figura 9 – Evolução da quantidade de espaços de *coworking* no Brasil.



Fonte: Adaptado de Censo *coworking* Brasil (2019)

No cenário atual, apesar da influência negativa da pandemia da Covid-19 nos negócios em geral, especialistas do nicho fazem algumas previsões positivas sobre as tendências para *coworkings* e ambientes compartilhados modernos em 2021. Isso também teve fundamento devido aos prognósticos pré-pandemia onde esperava-se que mais de 1.600 espaços de *coworking* abrissem pelo mundo (MALLMANN, 2021).

À vista disso, em julho de 2021, após ajustes em relação aos protocolos de segurança, foi percebida uma recuperação de 70% em relação ao mês anterior e tem projeção para crescer de maneira gradual. Esse é um movimento que vem acontecendo no Brasil e no mundo, uma vez que empresas de diversos perfis e tamanhos buscam os espaços em virtude de um novo contexto que exige redução de custo, flexibilidade dos seus contratos e retenção dos colaboradores (RIBEIRO, 2021).

Somado a isso, segundo Marra (2021), a pandemia impulsionou a adesão a cultura *maker*, uma vez que empresas precisaram criar e lançar produtos, mas com um custo de investimento reduzido, além disso, também aumentaram os números de *fab labs* de livre acesso ao público e com estruturas compartilhadas, evidenciando a tendência promissora desses espaços.

Nesse mesmo contexto de pandemia, e visando também demandas advindas da tecnologia, surgem tendências e compromissos quase obrigatórios aplicáveis a esses ambientes que irão reger o mercado daqui para frente. Dentre elas podem-se citar a tecnologia da informação e a automação dos espaços, além do cuidado redobrado com a saúde e o conforto dos usuários.

A tendência de transformação dos espaços de trabalho compartilhado em áreas dinâmicas inteligentes e do aumento de questões centradas na qualidade, segurança, saúde e bem-estar das pessoas, carrega grande importância quando analisados os impactos da pandemia do Covid-19 em questões de saúde e comportamento. Essas tendências se alinham com a inserção da tecnologia na vida das pessoas e a crescente utilização de aparelhos portáteis de reprodução de mídias como celulares, tablets e notebooks, ao qual provocam um problema relacionado a convivência em ambientes compartilhados, principalmente nesses ambientes tecnológicos e modernos.

Nesse sentido, apesar dos benefícios e do viés interessante desses espaços compartilhados, além da tendência cada vez mais assertiva sob um mundo progressivamente mais integrado e digital, outra problemática surge com relação a esses novos lugares: A privacidade sonora e o controle do barulho.



### 2.2.1 A Problemática do Barulho Dentro de Ambientes Compartilhados

Pessoas que frequentam ambientes compartilhados, principalmente àqueles tecnológicos ou com um viés mais inovador, fazem o uso constante de tecnologias da informação e comunicação. Tais tecnologias pertencem a nova forma de se relacionar com as pessoas, ocasionadas pela era digital. Ou seja, hoje em dia, as ações estão cada vez mais reféns das plataformas de multimídia, principalmente quando se analisa o contexto de aprendizagem e lazer.

Deste modo, com a utilização desses produtos advindos das TICs, como celulares, tablets e notebooks, em ambientes compartilhados, a probabilidade é que esses espaços se tornem mais barulhentos, principalmente devido aos avanços tecnológicos de aparelhos de som. Nesse sentido, alguns estudos sugerem vários fatores que podem influenciar no comportamento e no bem-estar das pessoas em ambientes internos e compartilhados. A Revista Office (1997) descreve alguns fatores entre as causas de baixa produtividade, como, por exemplo, a inadequação da iluminação que pode causar cansaço visual e estresse e o ruído, que pode causar irritabilidade e falta de concentração (MIRANDA, 2016).

Assim, a busca de soluções para o problema de controle de ruídos tem motivado a pesquisa de metodologias para a atenuação sonora em ambientes compartilhados. A privacidade acústica nesses espaços tem se tornado um problema devido à tendência do aumento da densidade de ocupação em tais ambientes e da crescente digitalização do mundo.

Nesse contexto, surge então uma problemática: a privacidade sonora. A etimologia da palavra privacidade, origina da palavra inglesa *privacy*. A sua definição é esclarecida pelo Dicionário Online de Português (2021), como a “qualidade do que é privado, do que diz respeito a alguém em particular: não se deve invadir a privacidade de ninguém”. Segundo o dicionário Online Priberam da Língua Portuguesa (2021), a privacidade é “a condição do que é privado, pessoal ou íntimo; vida privada”.

Esse significado, quando transportado para a conjuntura do som em locais compartilhados, apresenta diferentes vertentes de entendimento as quais configuram duas visões da privacidade sonora: a do receptor, que não quer ser incomodado pelo som alheio; e a do emissor, que não quer que o som ouvido por ele chegue no ouvido de outras pessoas.

Na maioria dos casos, a fonte sonora mais comum neste tipo de ambiente compartilhado é a fala, podendo ser incluídas outras fontes, como equipamentos próprios de escritórios, tais como computadores, impressoras, celulares etc. O sistema de ar-condicionado

e o ruído externo, que é transmitido via paredes, também devem ser considerados como ruídos (NOGUEIRA, 2000).

Em vista disso, pode-se afirmar que o controle das fontes sonoras corrobora para o melhoramento do bem-estar e do conforto acústico do ambiente e resultará em uma melhor produtividade e liberdade. Deste modo, este projeto, com base na problemática analisada anteriormente sobre o uso de fones de ouvido, tem como finalidade estudar o controle de fontes sonoras midiáticas e oriundas de aparelhos de som, geradas principalmente através das tecnologias de informação e comunicação, além de analisar problemáticas de barulho em ambientes compartilhados de estudo.

### 2.3 MOBILIÁRIO COM TECNOLOGIA EMBARCADA

As novas configurações de ambientes de trabalho com qualidades colaborativas, tecnológicas e compartilhadas, exigem uma nova configuração de produtos e mobiliários, de modo a atender todas as necessidades da rotina de seus frequentadores. Nesse sentido, para acompanhar as mudanças de hábito da população provocadas pelas inovações tecnológicas, empresas do segmento mobiliário têm lançado cada vez mais novidades que aliam conforto, funcionalidade e tecnologia.

A adaptação dos produtos é relevante diante do quadro de inovação digital que se desenha para o futuro, além da própria mudança comportamental no estilo de vida das pessoas do Brasil e no mundo. A transição para a era digital é uma tarefa complexa que envolve a renovação e adaptação de espaços, portanto, é necessário que os móveis com os quais se interagem diariamente façam parte desta nova era digital.

Além disso, as alterações profundas nos hábitos de consumo de bens e serviços e o consequente desenvolvimento tecnológico da indústria e do setor terciário na primeira década do século XXI, impõem a necessidade de agregar valores nos produtos por via da integração da tecnologia com o design, como forma de reforço da sua capacidade de inovação e diferenciação em mercados concorrentes cada vez mais competitivos, seja a nível local ou global.

Atualmente, a concorrência econômica torna a inovação de produtos – pesquisa, desenvolvimento e lançamento de novos produtos – um meio essencial de conservação e conquista de mercados. Estes encontram-se cada vez mais saturados e a procura, conseqüentemente, acaba por incidir sob aqueles produtos que apresentam diferenciais inovadores.

Dessa forma, cabe aos projetistas a criação de produtos que atendam esse mercado. Nesse sentido, Norman (2010) afirma que a inteligência do produto moderno (*smart*) está nas cabeças da equipe de design, ou seja, é papel do designer analisar todos os possíveis cenários futuros e detectar oportunidades de inovação. Também, à vista disso, segundo Booth e Plunkett (2015), o processo criativo para o desenvolvimento de um produto é conduzido dentro da imaginação do designer e se não for desafiado, irá desenvolver um objeto comum e repetitivo. Isto reforça a importância do pensamento divergente para a criação de produtos e a necessidade de explorar e analisar as tendências de mercado.

Por ser uma abordagem relativamente nova à título de mercado nacional, o processo de trazer efetivamente a tecnologia para os produtos de consumo do dia a dia está sendo gradual, principalmente quando comparado a outros países. Ainda assim, o cenário mercadológico para esse tipo de produto segue em ascensão devido, especialmente, à disseminação da cultura da internet, à acessibilidade, ao compartilhamento de dados e à utilização das TICs.

Como indicador da utilização de mobiliários cada vez mais tecnológicos encontra-se o Prêmio Tok&Stok de Design Universitário<sup>8</sup>, que, em 2016, já prospectava o uso de tecnologia em mobiliários como uma tendência de mercado. O tema proposto pelo concurso abrangeu o verbo conectar e teve como objetivo alinhar o mobiliário residencial às novas necessidades criadas pela tecnologia, ou seja, incorporar dispositivos *high-tech* do universo digital em produtos moveleiros que aperfeiçoem a interface homem-produto.

Nesse sentido, como exemplo de mobiliário resultante do concurso está o produto da aluna finalista do curso de Design da UFSC, Bianca Zambonato, o projeto NewRadio (Figura 10). O aparador une a aparência retrô com a contemporaneidade da conexão dos smartphones e da música, além de fazer do mobiliário um veículo para a ampliação do som, através do contato do celular no mobiliário.

---

<sup>8</sup> Prêmio Tok&Stok de Design Universitário. Concurso anual de design de produtos realizada pela Tok&Stok, uma empresa varejista de móveis e decoração.

Figura 10 – Aparador com amplificador de som.



Fonte: Adaptado de Memorial Descritivo aluna Bianca (2016)

Como outro exemplo de mobiliário com tecnologia embarcada e que se alinha a este projeto pela utilização de *speakers* incorporado no design, encontra-se a mesinha de canto da empresa Kamy Home (Figura 11), chamada Victrola, ao qual tem potencial decorativo, funcional e ainda a possibilidade de escutar músicas e áudios em geral. A mesa tem carregador sem fio, entrada USB e bluetooth *speakers*.

Figura 11 – Mesinha de canto com *speaker*.



Fonte: Adaptado de by Kamy Home (2020)

Além disso, empresas grandes como IKEA, especializada na venda de móveis domésticos, também vem investindo na utilização de mobiliários com tecnologia embarcada. A linha IKEA Home Smart possui produtos que facilitam o dia a dia das pessoas em suas casas e otimizam espaços e tarefas. A Figura 12 mostra o quadro com *speaker* inteligente Symfonisk, o qual traz personalização e uma função diferenciada para a decoração de residências, visto que o painel frontal é removível e a arte do quadro pode ser alterada de acordo com o gosto dos consumidores.

Figura 12 – Quadro com *speaker*.



Fonte: Adaptado de IKEA (2021)

A Figura 13 traz imagens da mesa de apoio e purificador de ar Starkvind, que melhora a qualidade de ar dentro de ambientes. O purificador pode ser regulado manualmente, de modo automático ou ser ligado via aplicativo ou através de um dispositivo inteligente. Estes dois últimos produtos citados evidenciam, além da aplicação de tecnologia em mobiliários do dia a dia, a otimização de produtos junto à multifuncionalidade, aliando tendências contemporâneas eletrônicas à mobiliários já existentes.

Figura 13 – Mesa com purificador de ar.



Fonte: Adaptado de IKEA (2021)

Por fim, torna-se essencial a criação de mobiliários que atendam a nova era digital e que condizem com o comportamento e o estilo de vida da população atualmente. Somado a isso, é fundamental ressaltar a importância de desenvolver produtos que facilitem e otimizem tarefas e atividades do cotidiano das pessoas, sempre com respaldo nas necessidades e dores dos usuários.

## 2.4 IMERSÃO EM PROFUNDIDADE

Nesta etapa de Imersão em Profundidade, segundo Vianna (2012), o objetivo consiste em identificar comportamentos extremos e mapear padrões e necessidades latentes dos usuários, ou seja, é nesta etapa que se aprofundam temas relacionados a pesquisa com o público-alvo e a análise de mercado, bem como a definição dos requisitos de projeto.

### 2.4.1 Público-alvo

Na medida em que foi identificado nas pesquisas anteriores que jovens estão expostos a um maior risco de desenvolver problemas auditivos relacionado ao uso irresponsável de fones de ouvido e, devido ao foco do projeto em analisar problemáticas de ambientes de socialização e aprendizagem compartilhados, definiu-se que este projeto seria primariamente dedicado ao segmento de jovens universitários e frequentadores de *coworkings*, em especial *fab labs* acadêmicos. Assim, a pesquisa com o público seguiu de duas formas. A primeira relaciona-se a identificação de dores e necessidades de alunos de universidades públicas em geral, devido ao espaço universitário ser um campo amplo de estudo pelo viés compartilhado de ambientes e por ser composto por jovens que fazem constante uso de TICs, além de utilizarem o meio acadêmico para socializar e estudar, características tidas como focos do projeto.

A segunda forma consiste na análise mais específica de um espaço dentro da universidade, um *fab lab*. O objetivo desta análise fundamenta-se em obter um conhecimento mais particular de necessidades do usuário dentro de um ambiente compartilhado mais segmentado. Além disso, esses espaços fazem parte da tendência de ambientes cada vez mais tecnológicos, como mencionado anteriormente, característica que compatibiliza com a proposta do projeto.

Sendo assim, objetivou-se, através desta etapa de pesquisa com o público, compreender melhor as necessidades e preferências de jovens de Universidades que utilizam as tecnologias de informação e comunicação (TICs) para estudar e para lazer em ambientes compartilhados universitários.

Dessa forma, o trabalho deu continuidade com uma pesquisa mais aprofundada sobre a origem e algumas características relevantes relacionadas ao espaço de estudo compartilhado abordado neste projeto, o *fab lab*.

#### 2.4.1.1 Fab labs

*Fab lab* (Figura 14) é uma abreviação para “laboratório de fabricação” em inglês, um espaço em que pessoas de diversas áreas se reúnem para realizar projetos de fabricação digital de forma colaborativa. Os laboratórios são componentes de divulgação educacional do *Center for Bits and Atoms* (CBA) do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), criado em 2001, como uma extensão da pesquisa voltada para a fabricação digital.

Figura 14 – Fab Lab Barcelona.



Fonte: Fablabs.io (2022)

Os Laboratórios de Fabricação Digital são ambientes que buscam fomentar áreas como a tecnologia, educação, empreendedorismo e inovação. Além disso, vêm sendo considerados como um vetor no desenvolvimento de novas empresas e, até mesmo as dos setores mais tradicionais (PINTO, 2017; TEIXEIRA, 2017). “O Fab Lab fornece acesso ao ambiente, às habilidades, aos materiais e à tecnologia avançada para permitir que qualquer pessoa, em qualquer lugar, faça (quase) qualquer coisa” (FAB FOUNDATION, 2022). Ou seja, é um ambiente que possui como características basilares o compartilhamento de ideias, equipamentos e experiências.

A rede Fab Lab é uma comunidade global criativa, aberta e conectada de “fazedores”, designers, artistas, cientistas, engenheiros, educadores, estudantes, pesquisadores, inventores, inovadores, amadores e profissionais, localizada em mais de 100 países e composta por mais de 2.000 laboratórios em todo o mundo, ao qual compartilham conhecimento e oferecem uma ampla gama de programas educacionais para todas as faixas etárias, além de serviços



profissionais de fabricação digital para vários tipos de organizações (FAB FOUNDATION, 2022).

A educação dentro do fab lab é tratada como algo horizontal e baseado no conceito de “mão na massa” (*hands on*) e na aprendizagem em pares (*peer-to-peer learning*), ou seja, uma prática educacional onde os estudantes interagem com outros estudantes para atingir os objetivos do aprendizado. “O *maker*<sup>9</sup> do nosso tempo não faz mais sozinho, e sim com os outros (DIWO – *do it with others*)” (EYCHENNE e NEVES, 2013, p. 61). Nesse sentido, observa-se que os laboratórios de fabricação digital são lugares onde a colaboração e o compartilhamento de ideias precisam acontecer.

De acordo com a Fab Foundation (2022), para que um espaço seja considerado um Fab Lab é necessário o cumprimento de quatro requisitos: 1) Acesso ao público, pelo menos uma parte do tempo, de maneira gratuita ou como prestador de serviços; 2) Comprometimento com a Fab Charter, um manifesto com as definições, princípios e responsabilidades relacionados ao Fab Lab; 3) Compartilhamento local e global de conhecimento, projetos, ferramentas, códigos e processos; e 4) Participação ativa na rede global de Fab Labs, por meio da conferência mundial anual, da formação na Fab Academy 8, entre outros.

Além disso, os *fab labs* precisam possuir cinco máquinas específicas (Figura 15): cortadeira a laser (2D e 3D), impressora 3D, fresadora CNC de alta resolução, fresadora CNC de grande porte, bancada de componentes eletrônicos, além de softwares gratuitos e abertos. É comum que muitos laboratórios também tenham entre os equipamentos máquinas de furação e de costura. Também é necessário contratar um diretor, um *fab manager* (gerente) e alguns gurus (técnicos em máquinas, *softwares* e processos) para ajudar os frequentadores no que eles precisarem.

Figura 15 – Equipamentos obrigatórios de um fab lab.



Fonte: Da autora (2022)

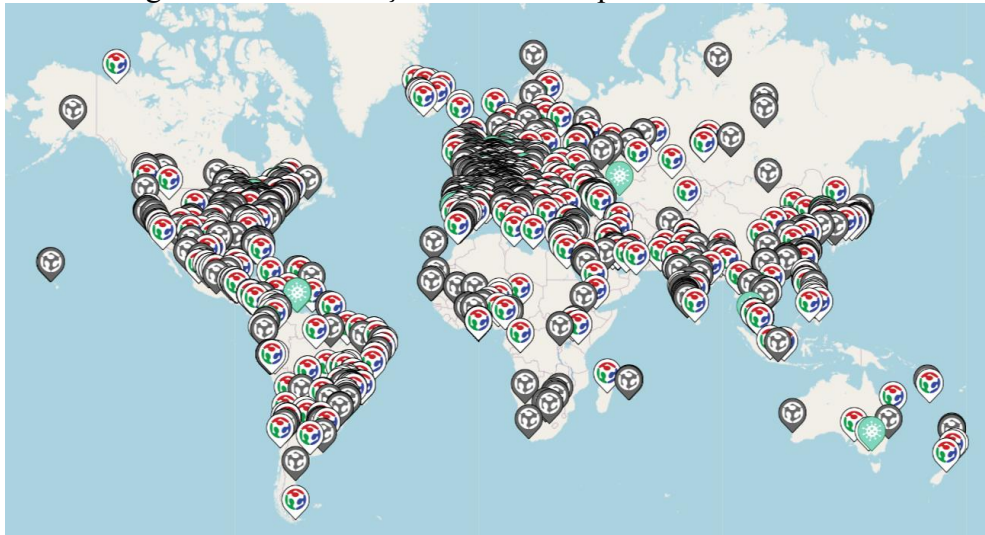
<sup>9</sup> *Maker*. Pessoas cujas ideias estão fundamentadas no fazer.



Ademais, existem três tipos de fab labs: os acadêmicos, os públicos e os profissionais. Os acadêmicos são sustentados por universidades ou escolas, enquanto os públicos podem ser sustentados por governos, institutos de desenvolvimento ou mesmo comunidades locais. Os profissionais são os únicos que precisam se preocupar com a viabilidade financeira e, geralmente, ganham dinheiro alugando espaço e máquinas para empresas e *makers* desenvolverem seus produtos. Esses fab labs costumam cobrar dos frequentadores uma taxa por horas, dias ou meses de uso (CARVALHO, 2015).

Visto isso, a cultura *maker* fez crescer o número e a procura por lugares de fabricação digital. A Figura 16 mostra os mais de 2 mil fab labs pelo mundo e evidencia a grande amplitude de laboratórios espalhados entre os países segundo a *Fab Foundation*<sup>10</sup> em 2021.

Figura 16 – Localização dos fab labs pelo mundo em 2021.



Fonte: *Fab Foundation* (2021)

No Brasil, atualmente, existem 130 laboratórios de fabricação digital inscritos oficialmente na rede global de Fab Labs segundo o FAB BR3, evento brasileiro ocorrido em agosto de 2021 que reuniu laboratórios de fabricação digital, indústrias e pesquisadores com o objetivo de conectar as redes e possibilitar o compartilhamento entre *fab labs*.

Além disso, segundo Kenzo Abiko, presidente e cofundador do Instituto Fab Lab Brasil, o Brasil corresponde ao país que possui a quarta maior rede mundial de laboratórios. Isso demonstra que a democratização do acesso à tecnologia e a cultura *maker* são tópicos em

<sup>10</sup> *Fab Foundation*. Organização americana que ajuda quem quer abrir um *fab lab* em qualquer lugar do mundo.

ascensão na população brasileira e valorizam o crescimento desse segmento no mercado nacional (FIRJAN, 2021).

Assim, a rede PRONTO 3D (Figura 17), uma rede de fab labs acadêmicos, com sede localizada na Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis, foi a escolhida para a realização da pesquisa com o público. A rede PRONTO 3D, atualmente, possui laboratórios nas cidades de Criciúma, Chapecó e Lages, atendendo cursos de Design, Arquitetura, Engenharias, bem como todas as áreas que envolvam criação, desenvolvimento e produção de modelos, protótipos, maquetes e produtos em escala real, auxiliando as diferentes etapas do processo de projeto (PRONTO 3D, 2022).

Figura 17 – Fab lab da Universidade Federal de Santa Catarina – Pronto 3D.



Fonte: Pronto 3D (2022)

O laboratório, do curso de Design da UFSC, em Florianópolis, é formado por professores pesquisadores, alunos de graduação e de pós-graduação, participantes de programas de iniciação científica e similares, além de profissionais envolvidos em projetos que se desdobram em aplicações de atividades de pesquisa e extensão. Além disso, a rede PRONTO 3D visa a expansão da tecnologia de ponta aliada à criatividade em projetos inovadores elevando o estado de Santa Catarina a um nível competitivo e inovador dentre universidades brasileiras e internacionais (PRONTO 3D, 2022).

Portanto, como visto anteriormente, os *fab labs* são espaços colaborativos e que fundamentam seu desenvolvimento no *networking* e no compartilhamento de ideias. Além disso, esses espaços fazem parte de uma nova linha de produção envolvendo a tecnologia, ou seja, são ambientes ao qual se cria, se trabalha, se aprende e se socializa, dessa forma, necessitam de estudos para analisar dores relacionadas à privacidade e à otimização de tarefas, bem como a personalização de espaços de trabalho.

Com isso em mente e, partido do princípio de que o foco do projeto está no estudo de ambientes compartilhados de aprendizagem, a pesquisa com o público começou a ser realizada.

#### **2.4.2 Pesquisa com o Público**

Visando uma pesquisa com amplo alcance, onde a diversidade dentro do público-alvo pudesse ser contemplada, o questionário virtual foi definido como instrumento de coleta de dados para esta pesquisa, além de ser a melhor escolha levando em consideração o cenário de pandemia e as universidades sem aulas presenciais. Assim, foram elaborados dois questionários através do Google Forms, um para o público universitário geral e outro para os alunos frequentadores do PRONTO 3D. O objetivo dos questionários foi compreender as experiências do público com tarefas relacionadas ao estudo e ao lazer, com ambientes compartilhados universitários e com uso de TICs e fones de ouvido. Acerca desses temas, elaborou-se um total de 23 perguntas para o questionário geral e 23 perguntas para o questionário do PRONTO 3D. Vale destacar que os questionários destinados ao público geral e aos frequentadores do PRONTO 3D se encontram completos nos Apêndices A e B, respectivamente.

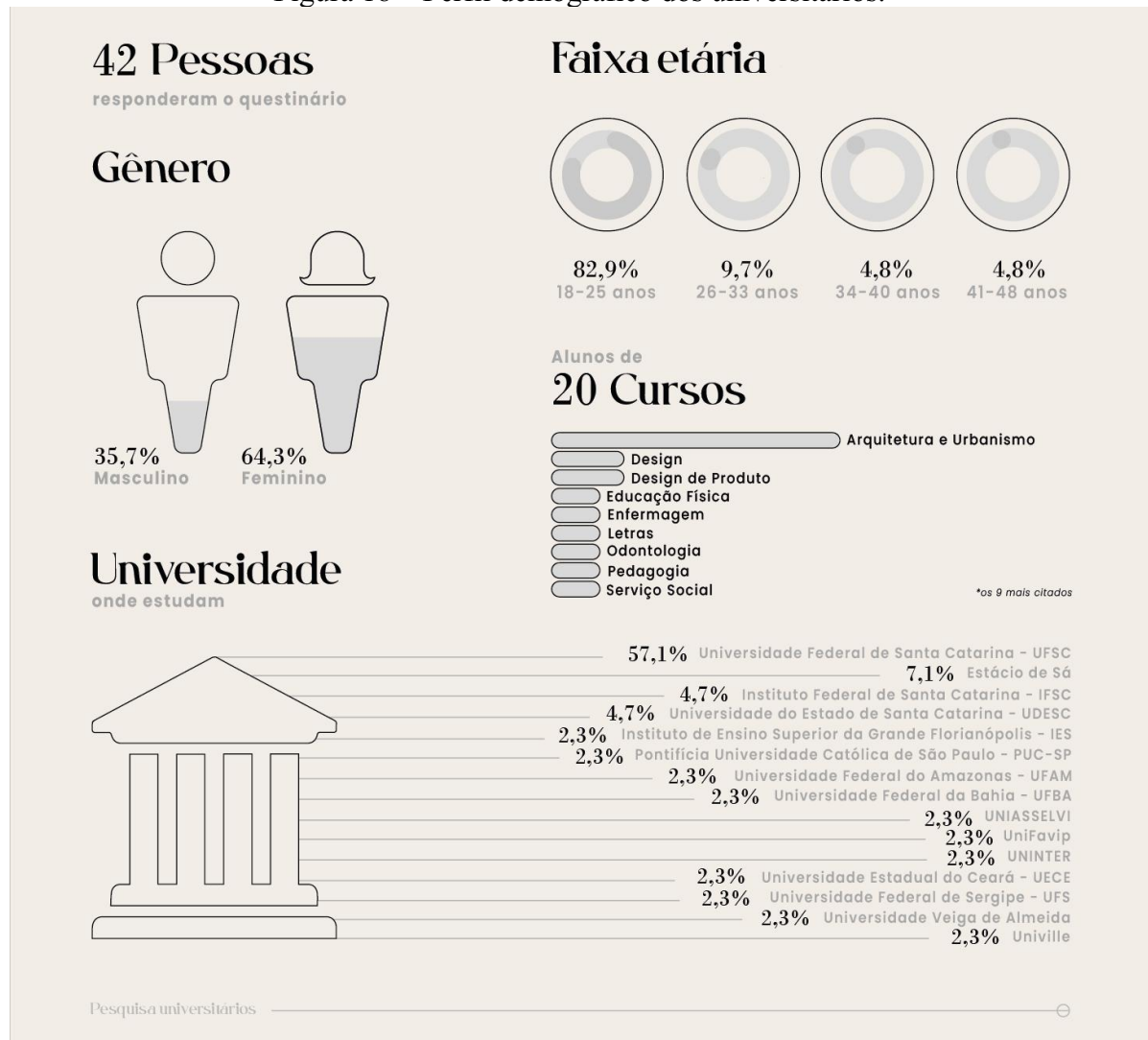
O questionário foi divulgado através de mídias sociais e e-mails e a coleta de respostas foi realizada durante o período de 3 de fevereiro a 18 de fevereiro de 2022. Reunidas todas as 62 respostas recebidas (42 no questionário geral e 20 no questionário específico), prosseguiu-se para a etapa seguinte correspondente à fase de organização e tratamento dos dados para viabilizar uma posterior fase de análise e discussão sobre os resultados. Para isto, a pesquisa valeu-se de tabelas, gráficos e quadros para a representação visual dos dados, de modo a facilitar a leitura, sintetizar e verificar inter-relações entre os dados. Os materiais gráficos resultantes desta fase estão contemplados no item seguinte.

### 2.4.3 Necessidades dos Usuários

Este tópico dedicou-se a analisar e a tratar os dados obtidos através dos questionários virtuais e arranjá-los visualmente em forma de infográficos para que se possa identificar relações entre as variáveis de interesse para a pesquisa e criar uma compreensão mais aprofundada sobre o público-alvo. Nesse sentido, as análises seguiram a ordem: questionário universitários geral, e, em seguida, questionário para o público frequentador do PRONTO 3D.

O questionário virtual para universitários contou com 42 respondentes, com predominância de 64,3% do gênero feminino e contemplando 15 Universidades diferentes, apesar de ser predominante, com pouco mais de metade das respostas, estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina. A pesquisa também abrangeu múltiplos grupos etários iniciando de 18 anos até 48 anos de idade. Dentro desta amostra, houve predominância da faixa etária dos 18 aos 25 anos, com 82,9% de presença, seguida pela faixa etária dos 26 aos 33 anos. Além disso, a pesquisa contou com alunos ou ex-alunos de 21 cursos, com predominância maior dos cursos correspondentes às graduações em Arquitetura e Urbanismo, Design e Design de Produto. A Figura 18 mostra os dados demográficos deste questionário compilados por meio de um infográfico.

Figura 18 – Perfil demográfico dos universitários.



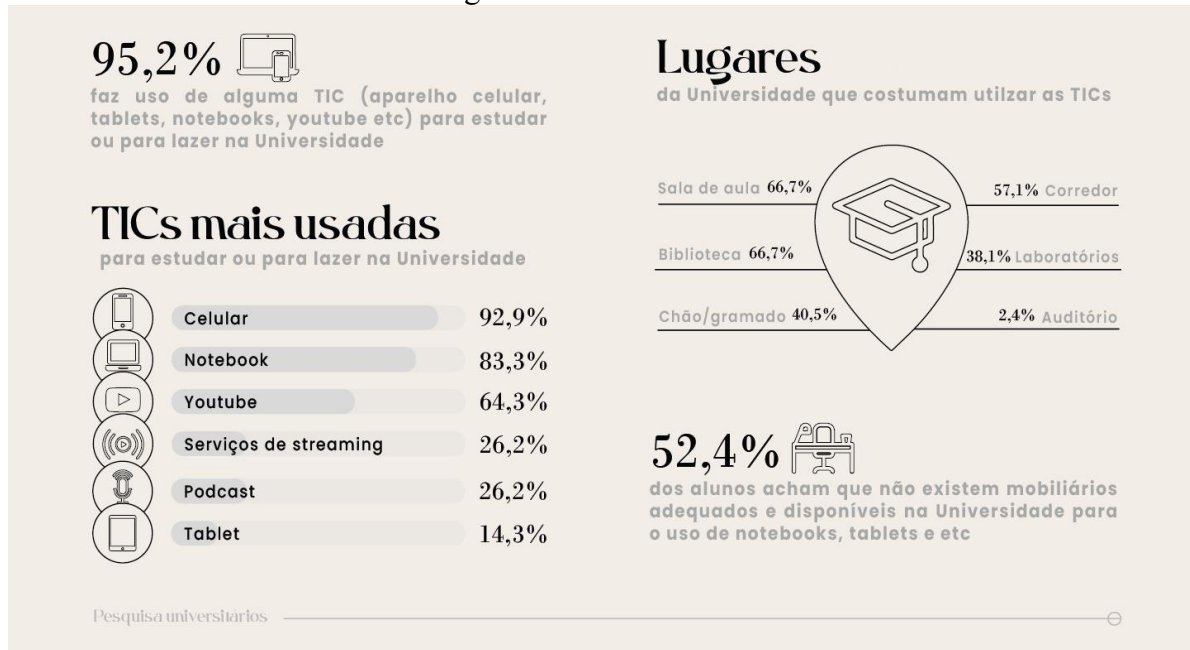
Fonte: Da autora (2022)

Com relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) pelos usuários (Figura 19), percebeu-se certa hegemonia por parte dos respondentes com base na utilização de TICs para estudar ou para lazer na Universidade, com 95,2% de respostas afirmativas. Além disso, quando perguntados sobre quais TICs utilizam para essas finalidades, o celular (92,9%) e o notebook (83,3%) foram as duas mais mencionadas. Tais dados coincidem com os resultados das pesquisas sobre o tópico referenciadas na fase de Imersão ao passo que comprovam a tendência cada vez mais presente de celulares e notebooks entre os jovens.

Quanto aos lugares que costumam utilizá-las no ambiente universitário, observou-se certa pluralidade de respostas, quase todas com grande percentual de respondentes. Entretanto, além dos ambientes próprios para estudo como salas de aula, bibliotecas e laboratórios, outros dois chamam a atenção: Corredores (57,1%) e chão/gramado (40,5%). Isso demonstra que

faltam mobiliários de estudo na universidade, fato que denota comprovação quando analisado que 52,4% dos respondentes afirmam não existirem mobiliários adequados e disponíveis na Universidade para o uso de notebooks, tablets etc. Isto evidencia um cenário preocupante quanto à falta de estrutura para com o uso de TICs, que, como visto anteriormente, cada dia mais exige produtos e mobiliários condizentes a esta realidade.

Figura 19 – Uso de TICs.



Fonte: Da autora (2022)

Além disso, quando perguntados sobre o que poderia melhorar nos mobiliários de estudo e socialização universitários, o principal atributo abordado refere-se ao conforto, seguido da presença de tomadas, de um espaço próprio para o estudo e de mais disponibilidade de mobiliários para essa finalidade. Outras características como maior qualidade, possuir apoio para notebook, promover a integração e ter acesso à internet também foram citadas, além de outras com grau mais inferior de menções descritas na Figura 20.

Além disso, no tocante de tempo livre e horas vagas na Universidade, pontuam-se salas de aulas, gramado e pátio como ambientes que mais permanecem e ver vídeos, navegar em redes sociais e conversar com amigos como atividades mais exercidas e predominantes entre os usuários.



Figura 20 – Aspectos sobre a melhoria de mobiliários e tempo livre.



Fonte: Da autora (2022)

Com o objetivo de descobrir o que mais utilizam para estudar além de notebooks e celulares, perguntou-se quais objetos e equipamentos costumam usar para este objetivo. Dentre os 11 citados, destacam-se livros (34%), seguido de papéis/xérox (19,1%) e cadernos/sketchbooks (17%). Ademais, 8,4% dizem que não utilizam nada mais para estudar além das TICs mencionadas anteriormente, celular e notebook. As outras respostas podem ser vistas na Figura 21.

Figura 21 – O que usam para estudar.

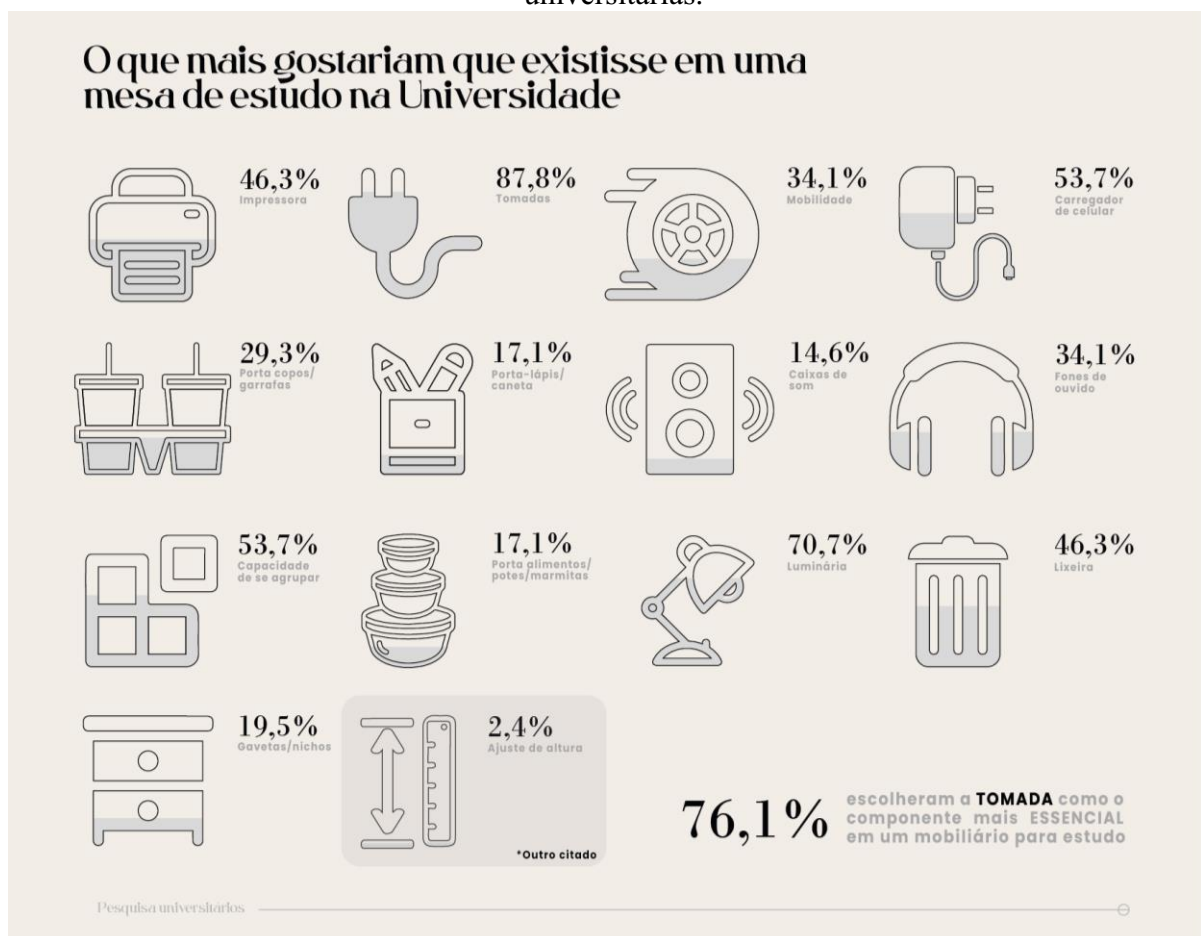


Fonte: Da autora (2022)

Em relação ao mobiliário em si e a título de identificação das principais demandas para um mobiliário de estudo, foram topicalizados alguns atributos e qualidades que uma mesa de estudo poderia ter a fim de descobrir quais itens são mais prioritários e quais despertam mais a atenção deste público (Figura 22), além de deixar um espaço para possíveis contribuições e desejos dos mesmos. Assim, em termos de prioridade, os 6 componentes mais desejados correspondem a, respectivamente, tomadas com 87,8%, luminária com 70,7%, carregador de celular e capacidade de se agrupar com 53,7% cada e lixeira e impressora com 46,3% cada. Além disso, um respondente acrescentou alturas ajustáveis para mesas em mobiliários para estudo como característica adicional às previamente discutidas na pergunta.

Além disso, quando perguntado sobre qual componente avalia-se como o mais essencial, 76,1% dos usuários responderam tomadas. Isto demonstra novamente a necessidade de mobiliários condizentes a realidade da era digital vivida nos dias modernos.

Figura 22 – Componentes e qualidades desejados pelos usuários em mesas de estudo universitárias.



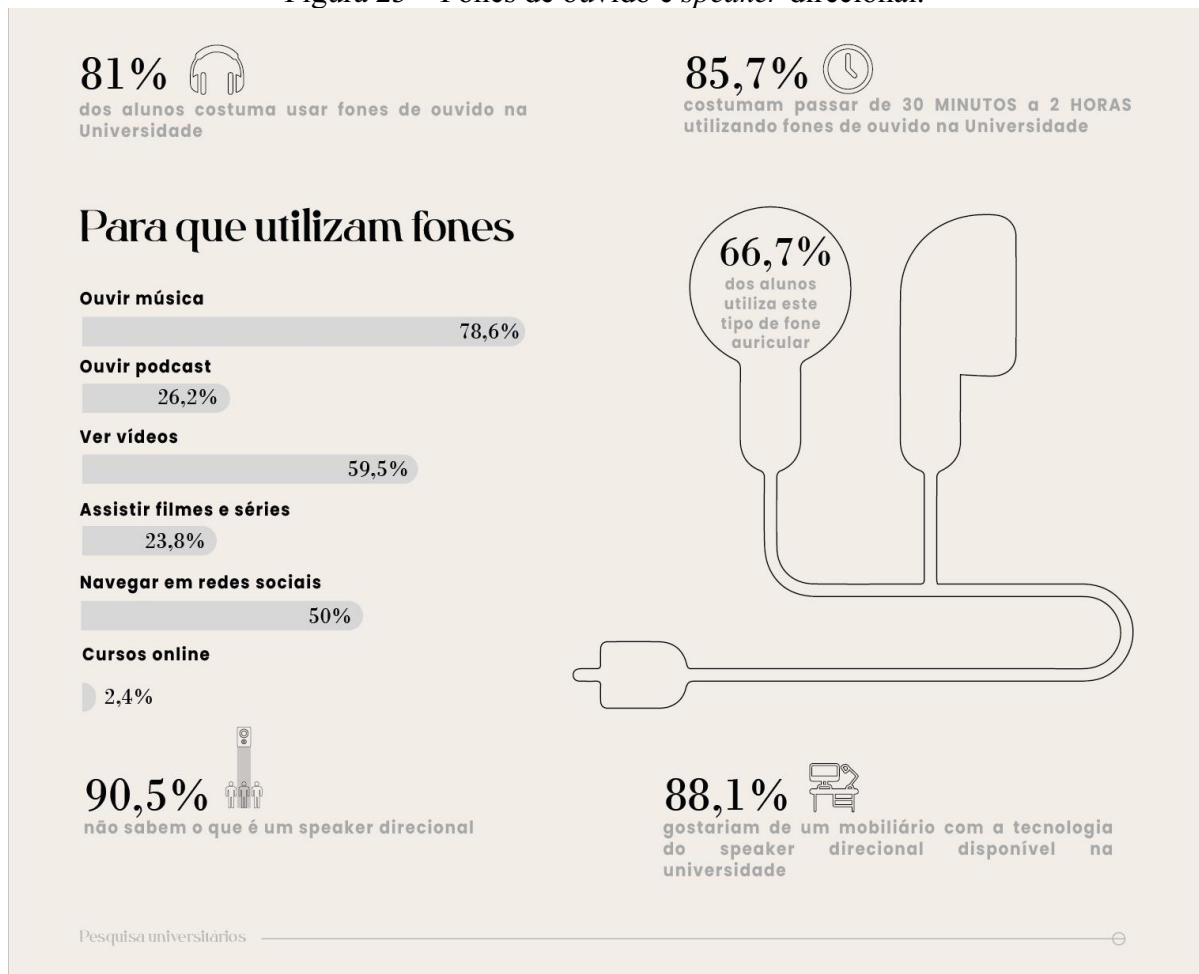
Fonte: Da autora (2022)



No que se refere às tecnologias de escuta de áudio e sons como fones de ouvido e *speakers* direcionais (Figura 23), foi possível observar a predominância do uso de fones de ouvido por parte dos respondentes, com 81% das respostas. Além disso, o tipo de fone mais utilizado pelos usuários condiz ao tipo auricular, com 66,7% das repostas, ademais, o segundo tipo mais mencionado refere-se ao tipo intra-auricular, compondo 19% das respostas. Vale ressaltar que esses dois modelos de fones de ouvido somam os tipos de fones mais prejudiciais à saúde auditiva quando utilizados de forma abusiva, como visto anteriormente na pesquisa.

Observou-se também uma frequência de uso diário destes aparelhos na Universidade por 95% dos usuários, além da maioria, cerca de 85%, passar de 30 minutos a 2 horas por dia utilizando fones de ouvido no ambiente universitário. Nesse sentido, relatam-se que os usos mais frequentes são condizentes às atividades de ouvir música, ver vídeos e navegar em redes sociais.

Acerca dos *speakers* direcionais, é notória a desinformação sobre o que de fato caracteriza-se um *speaker* direcional, ao passo que, quando explicada a conceituação do mesmo, 88,1% dos usuários afirmaram que gostariam de um mobiliário com esta tecnologia na Universidade. Isto demonstra o caráter vigente desta tecnologia que tem muito ainda para ser explorada.

Figura 23 – Fones de ouvido e *speaker* direcional.

Fonte: Da autora (2022)

No que concerne aos ambientes universitários (Figura 24), observa-se que a grande maioria permanece de 4 a 8 horas por dia no ambiente universitário, ao mesmo tempo que cerca de 69% avaliam como medianos ou ruins os ambientes compartilhados no quesito da privacidade sonora e conforto para estudar. Esses dados demonstram a necessidade de ambientes e mobiliários adequados a usabilidade dos usuários, especialmente quando passam horas significativas dentro dos espaços universitários.

Além disso, perguntou-se sobre as principais problemáticas identificadas pelos usuários quanto aos ambientes compartilhados para estudo da Universidade. A análise das respostas evidenciou principalmente problemas relacionados à concentração, como a excessiva distração visual provocada pelo trânsito de pessoas e o barulho intenso, aos mobiliários, como falta de espaço, conforto e disponibilidade, além da presença frequente de defeitos, e ao ambiente em si, como falta de organização e má iluminação.

Figura 24 – Ambientes universitários.



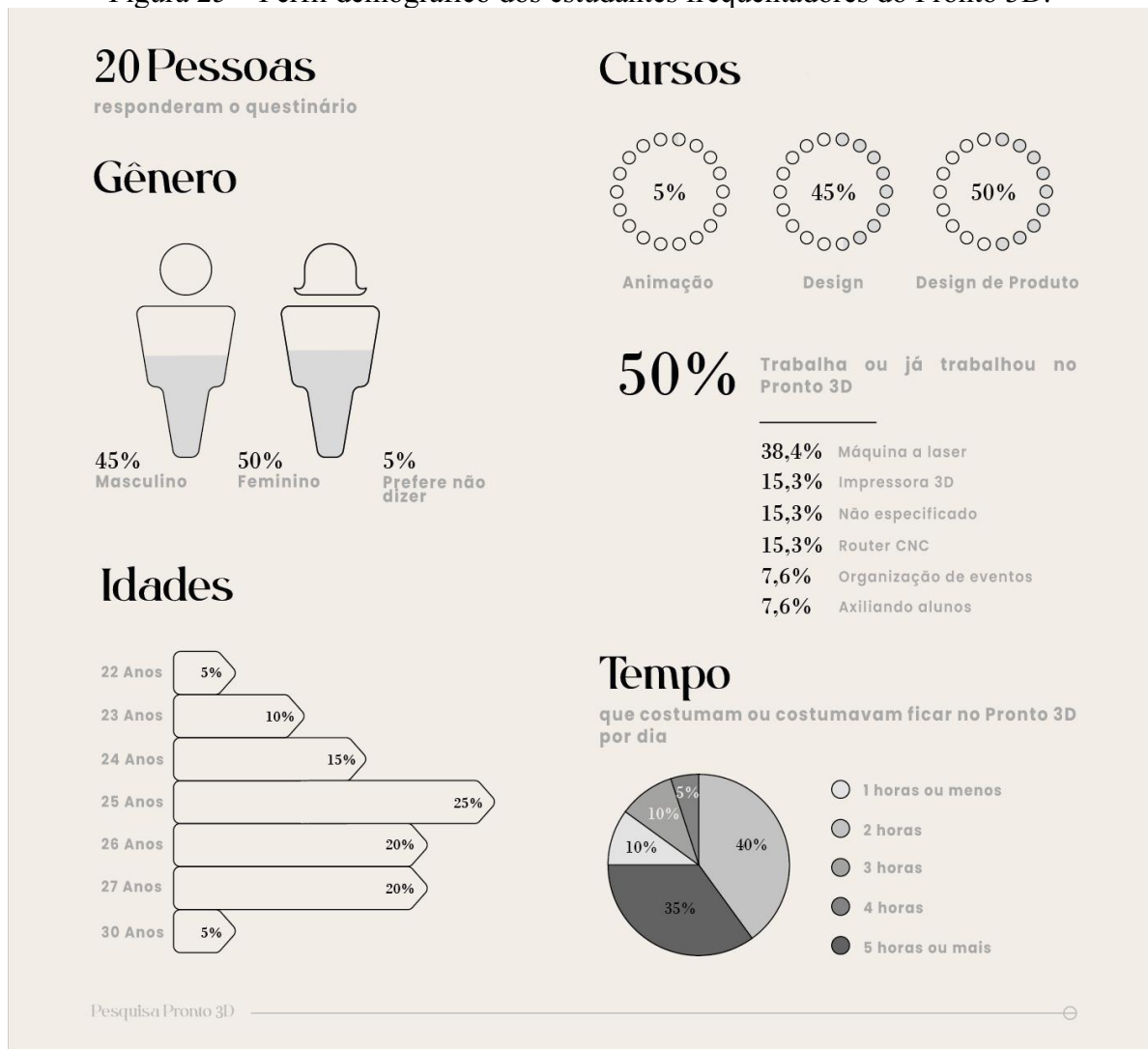
Fonte: Da autora (2022)

Agora, a pesquisa contemplará as análises do questionário realizado com os alunos frequentadores do Fab Lab PRONTO 3D, da Universidade Federal de Santa Catarina. Como exposto anteriormente, este questionário teve como objetivo principal identificar necessidades mais específicas a fim de reconhecer problemáticas mais pontuais de um problema amplo que são os ambientes compartilhados universitários. Dessa forma, prosseguiu-se com a análise dos resultados obtidos através do questionário online.

Nesse sentido, obteve-se a participação de 20 alunos para contribuir com as respostas do questionário, somando um público equilibrado 50% feminino e 45% masculino, 5% (uma pessoa) preferiu não responder. Além disso, observou-se que a idade mais citada foi a de 25 anos, com 25% das respostas, seguido de 26, 27 e 24 anos. Os alunos são dos cursos majoritariamente referentes às graduações em Design e Design de Produto.

Quanto à quantidade de horas que costumam ou costumavam passar no PRONTO 3D, percebe-se que os dois períodos mais citados condizentes a 2 horas e 5 horas ou mais, são correspondentes, respectivamente, aos alunos que utilizaram ou utilizam o espaço para estudar e para as aulas solicitadas pelos seus cursos, e aos bolsistas e alunos que trabalham ou já trabalharam no laboratório. Nesse sentido, constata-se que, dentre os respondentes, 50% já trabalhou no PRONTO 3D, assim como podem-se identificar suas áreas de atuação dentro do laboratório, que correspondem ao manuseio da máquina a laser, impressora 3D e *router* CNC, à organização de eventos e ao auxílio a alunos. Esses dados podem ser vistos na Figura 25.

Figura 25 – Perfil demográfico dos estudantes frequentadores do Pronto 3D.

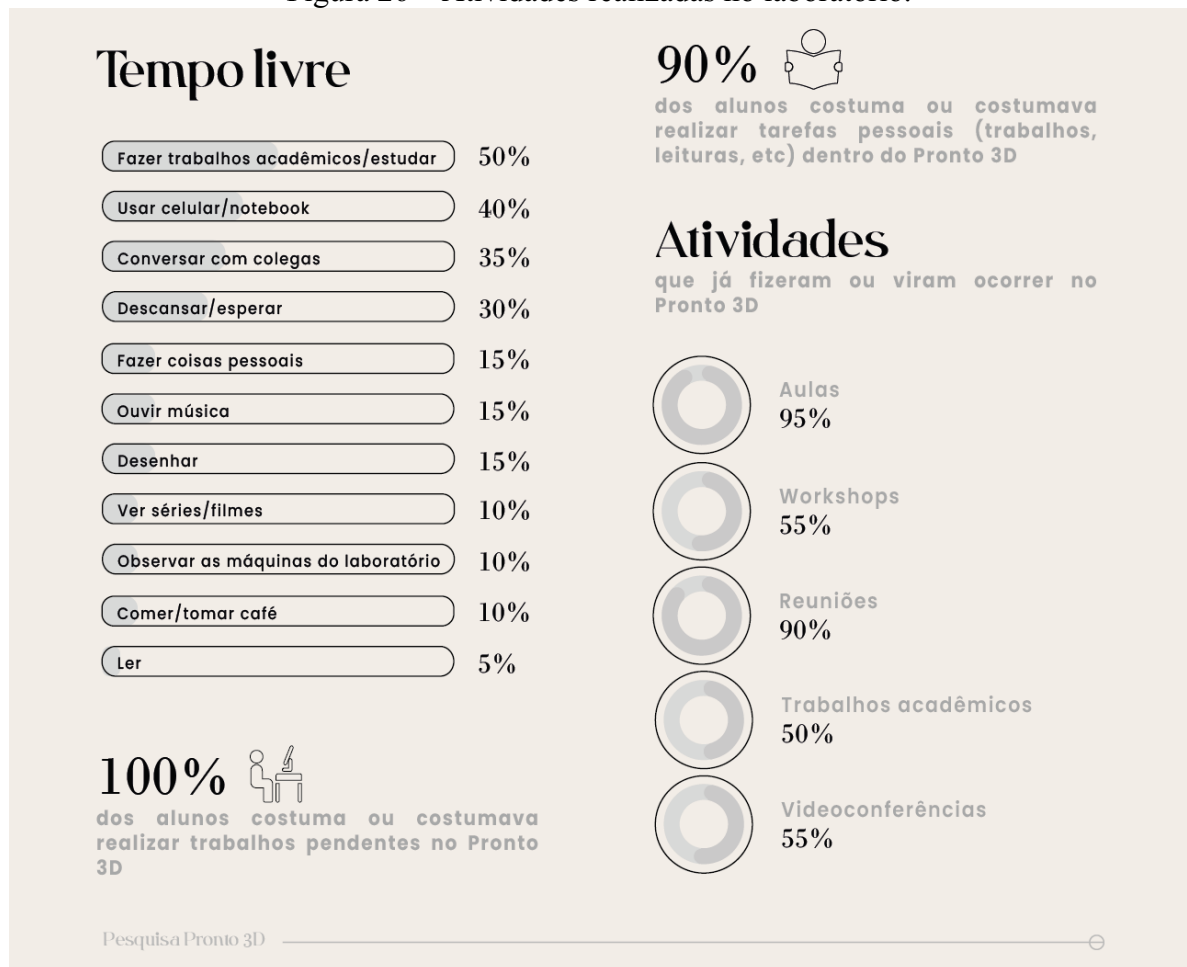


Fonte: Da autora (2022)

No que se referem às atividades realizadas no PRONTO 3D (Figura 26), todos os respondentes afirmaram que costumavam realizar trabalhos pendentes no laboratório, assim como 90% costumava realizar tarefas pessoais. Isto reforça a natureza educacional do ambiente e fortifica a ideia de que este pode sim tornar-se um local atrativo para a realização de atividades como estudar e realizar projetos e trabalhos. Além disso, quando perguntado sobre o que costumam fazer no tempo livre nesses ambientes, 50% declararam que costumam aproveitar o tempo livre para adiantar trabalhos acadêmicos e estudar. Outras atividades correspondem a usar celulares e notebooks, conversar com colegas, descansar, realizar coisas pessoais, ouvir música e desenhar, as demais citadas com menos frequência podem ser vistas na Figura 26.

Além disso, questionou-se sobre quais atividades estes alunos já presenciaram dentro do ambiente do PRONTO 3D. Os resultados obtidos foram aulas, reuniões, workshops, videoconferências e trabalhos acadêmicos. Estes dados mostram que o laboratório já tem um potencial muito grande quanto à versatilidade, evidenciado pelos muitos cenários e tarefas de cunho pessoal, coletivo e cocriativo.

Figura 26 – Atividades realizadas no laboratório.



Fonte: Da autora (2022)

Em relação ao barulho e ao uso de fones de ouvido (Figura 27), destaca-se que 95% dos alunos consideram o PRONTO 3D um ambiente barulhento, indicando principalmente o barulho advindo das máquinas que compõem um ambiente de fabricação digital. Ainda sobre este tópico, perguntou-se sobre possibilidades de melhoria para que estes ambientes se tornem menos barulhentos para atividades que precisam de concentração. Dentre as respostas, formaram-se 4 grupos que sumarizaram as soluções mencionadas, são elas: Isolamento e

conforto acústico (60%), Salas separadas e próprias para estudo (55%), Móveis mais confortáveis (20%) e Salas maiores (15%).

Quanto ao uso de fones de ouvido, 85% dos alunos afirmaram que utilizam estes aparelhos no laboratório e para os mesmos usos da pesquisa geral: ouvir música, ver vídeos e navegar em redes sociais. Ainda com base nisso, 90% dos participantes alegaram que costumavam passar 1 hora ou menos usando fones nesses espaços. Além disso, 89% dos alunos afirmaram que gostariam de um mobiliário próprio para uso de TICs.

Figura 27 – Barulho e uso de TICs.



Fonte: Da autora (2022)

No que se refere às preferências e prioridades sobre os componentes que mais desejam em uma mesa de estudo no PRONTO 3D (Figura 28), é percebido que algumas necessidades são diferentes dos pontuados no questionário geral a título de componentes prioritários e outras

reforçam a necessidade global de alguns elementos. Assim, em termos de prioridade, os 6 componentes mais desejados correspondem a, respectivamente, tomadas com 95%, carregador de celular com 80%, luminária, fones de ouvido e capacidade de se agrupar com 75% cada, e porta-copos com 70%. Aqui, percebe-se que as necessidades primárias de tomadas, carregadores e luminárias são as mesmas identificadas na pesquisa geral, mas demonstram outras necessidades de componentes secundários.

Além das proposições dadas na pergunta, alguns alunos contribuíram com novas ideias que perceberam como necessárias em uma mesa de estudo no PRONTO 3D, são elas: compartimento para guardar coisas com senha/cadeado, espaço para acomodar ferramentas e quadro para anotar coisas.

Figura 28 – Componentes e qualidades desejados pelos alunos em mesas de estudo no PRONTO 3D.



Fonte: Da autora (2022)

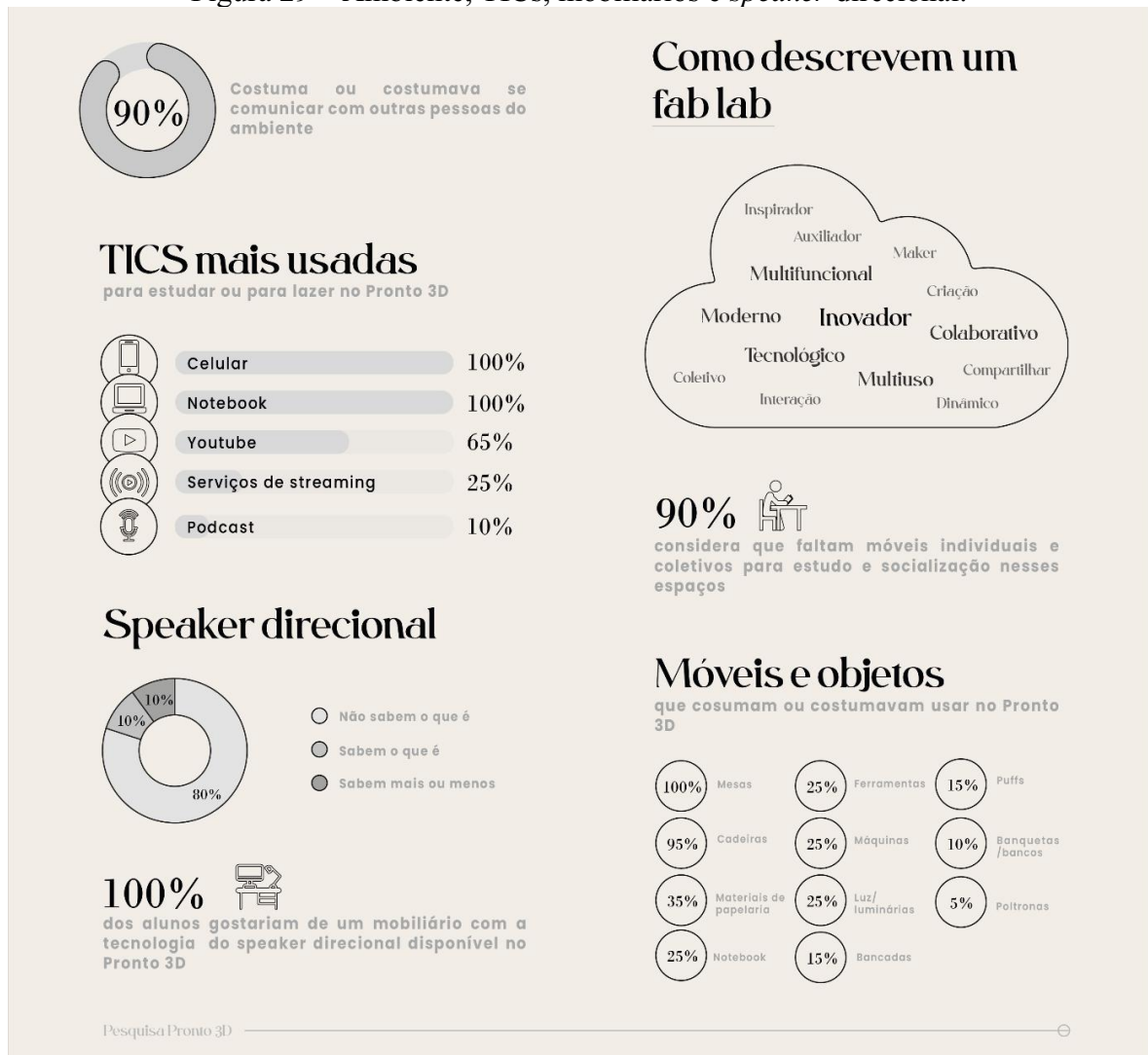
No tocante das TICs mais utilizadas, 100% afirmaram utilizar celular e notebook nesses ambientes, dado esse que designa a esses aparelhos um papel essencial quanto a sua importância em tarefas relacionadas ao estudo e ao lazer. Além disso, 90% declararam que se

comunicam com as outras pessoas do ambiente com certa frequência e citam, dentre outras palavras, inovador, colaborativo, moderno, multifuncional e tecnológico como definições sobre a forma como enxergam um *fab lab*.

Acerca dos mobiliários presentes no PRONTO 3D, 90% consideraram que faltam mobiliários individuais e coletivos para estudo e socialização nesses espaços. Nesse mesmo assunto, quando perguntados sobre quais móveis e objetos costumam utilizar no laboratório, destacam-se como os mais citados: mesas, cadeiras, materiais de papelaria, notebook, ferramentas, máquinas, luz/iluminação. Outros menos citados, mas que também são relevantes para o projeto condizem a bancadas, puffs, banquetas e poltronas.

Quanto ao *speaker* direcional, também se percebe que a grande maioria desconhece o que é um *speaker* direcional, apesar dessa segunda pesquisa analisar um número maior de pessoas que conhecem essa tecnologia. Contudo, também após explicações sobre a tecnologia do áudio direcional, 100% dos alunos afirmaram que gostariam de um mobiliário contendo esse recurso disponível no PRONTO 3D. Estes dados podem ser visualizados mais facilmente e de forma mais completa na Figura 29.



Figura 29 – Ambiente, TICs, mobiliários e *speaker* direcional.

Fonte: Da autora (2022)

Além disso, um adendo sobre como os espaços se comportam dentro do PRONTO 3D, segundo relato de um respondente, o atual laboratório tem a divisão do "espaço sujo" onde ficam as bancadas, ferramentas e maquinários, e "espaço limpo", onde ocorrem as aulas, reuniões e trabalhos mais voltados ao estudo.

Assim, em suma, é possível identificar, a partir dessas análises, aspectos convergentes a pesquisa de dados com relação ao aumento de uso das TICs e de fones de ouvido, reforçando a problemática citada no desenvolvimento deste trabalho. Além disso, quanto aos problemas envolvendo ambientes compartilhados, foi possível detectar o barulho, a grande circulação de pessoas e a falta de mobiliários como grandes causadores da falta de concentração e de conforto para atividades envolvendo o estudo e o lazer na Universidade.

Ademais, identificaram-se as problemáticas mais específicas de um ambiente compartilhado universitário mais particular, o laboratório PRONTO 3D, ao qual demonstrou ser um espaço excelente para a realização da pesquisa visto que é um local bastante movimentado e que carece de lugares e mobiliários mais privativos para estudo. Entretanto, é um lugar que demonstra extremo potencial no que se refere a virar um ponto de encontro para a realização de atividades que envolvem o uso de TICs e que promovam um espaço confortável para o estudo, principalmente pelo viés inovador, tecnológico e moderno desses espaços.

Portanto, percebe-se que, ao passo que esses ambientes compartilhados inovadores como os *fab labs* tornam-se propostas interessantes e com um viés relevante visto os avanços tecnológicos e a velocidade com que tendências de compartilhamento de ideias e serviços podem ser processadas hoje, surgem problemáticas as quais precisam de estudo e medidas para amenizar seus efeitos.

Dessa forma, de acordo com as análises das respostas obtidas no questionário, foi possível identificar não só as dificuldades, desejos e necessidades dos usuários, mas também direcionar uma definição do público-alvo ao qual o projeto será destinado. O processo de Design *Thinking* define o público-alvo como o elemento que determina o andamento do projeto, tendo em vista que todas as fases e etapas são decorrentes das necessidades dos usuários.

Definiu-se, portanto, que o público-alvo será segmentado em alunos de Universidades de ambos os sexos, com idades entre 18 e 30 anos e que precisam de um espaço mais privativo para estudar em ambientes universitários compartilhados. Além disso, como a pesquisa foi feita com frequentadores do PRONTO 3D, o foco do projeto será na projeção de um produto que atenda principalmente as necessidades de usuários que passam mais tempo no local. Isso parte do pressuposto que, atendendo as necessidades desse público mais específico e que carece de maiores cuidados, conseqüentemente, também atenderá as necessidades do público mais geral também abordado nesta pesquisa, o que amplia a distribuição do produto para qualquer ambiente compartilhado de estudo e socialização universitário. Diante disso, foi possível realizar o perfil dos usuários por meio da criação de personas.

#### **2.4.4 Personas**

Diante das respostas do questionário, foi possível traçar um perfil demográfico e comportamental do público-alvo. Assim, como síntese das informações coletadas através do questionário, utilizou-se a técnica de construção de personas, a qual consiste na criação de





Figura 32 – Persona 2: Maria Alice.

# Maria Alice

ESTUDANTE, 21 ANOS

Maria Alice ou Mali mora com a família em São José-SC, tem 21 anos e está no segundo semestre do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina. No momento, seu curso opera nos períodos matutino e vespertino, por isso costuma passar bastante tempo na Universidade.

Como mora longe e possui duas irmãs pequenas, Mali sente a necessidade de não trazer trabalho para casa, tentando organizar seus horários para que consiga realizar tudo na Universidade, por isso está sempre a procura de espaços ao qual possa sentar e estudar. Além disso, como precisa fazer uso constante de notebooks para a utilização de softwares e checagem de material de disciplinas, precisa encontrar lugares perto o suficiente de tomadas, porém, quase sempre perde um tempo considerável tentando encontrar um ambiente tranquilo, sem barulho e com tomadas disponíveis pela Universidade. Além disso, como seus trabalhos muitas vezes são em equipe, fica difícil de ir para a biblioteca porque precisa dialogar com o grupo, por isso, quase sempre opta por lugares alternativos e menos apropriados como corredores pouco movimentados do prédio. Por isso, gostaria que a Universidade tivesse mais espaços confortáveis e próprios para essa finalidade.

Além disso, como passa bastante tempo na Universidade, Mali decidiu reservar 30 minutos pós almoço no RU para passar o tempo como preferisse, então, costuma passar esse tempo ouvindo podcasts e navegando pelas redes sociais, porém, nem sempre lembra de trazer os fones de ouvido para isso. Quando se sente inspirada, também gosta de desenhar e escrever em seu bullet journal.

Mali é determinada, estudiosa, alegre e quer servir de exemplo para as duas irmãs caçulas, por isso mantém essa rotina regrada de estudos e afazeres. Além disso, Mali gosta de ir a festivais de música, de maratona filmes da Marvel e de explorar coisas diferentes. Seu hobby favorito é assistir vídeos de viagem no Youtube.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 33 – Painel do usuário: Maria Alice.



Fonte: Da autora (2022)

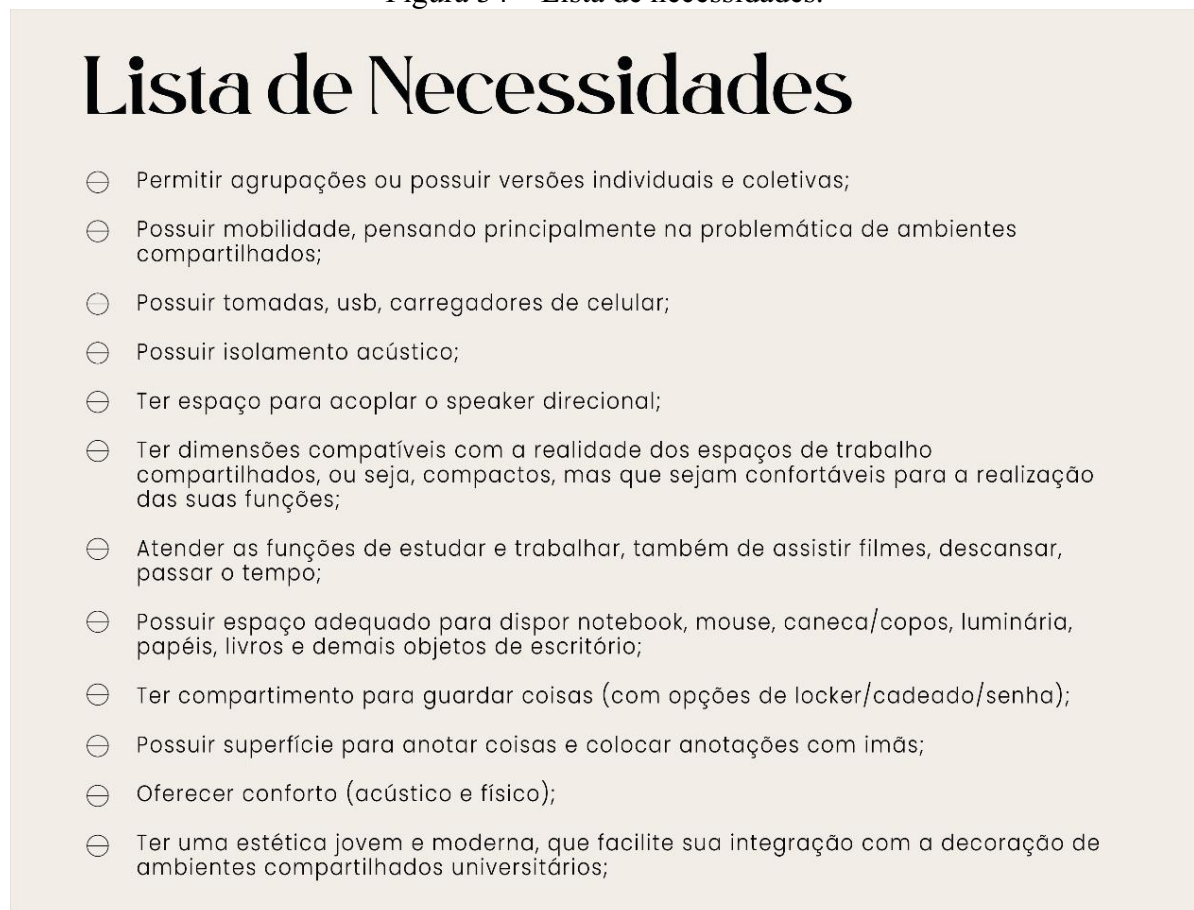
Após a criação das personas foi possível sintetizar as características dos usuários reais do produto, assim, sabendo seus gostos e hábitos, torna-se possível desenvolver um produto

que seja satisfatório não só esteticamente, mas também em performance e condizente as necessidades do seu público-alvo. Nesse sentido, foi elaborada uma lista de necessidades, organizada para pontuar mais especificamente as necessidades identificadas.

#### 2.4.5 Lista de Necessidades

A realização da pesquisa e das análises com o público concederam importantes insumos para a realização desta lista, visto que foi possível observar de maneira mais fidedigna o que o usuário realmente identifica como necessidade e como desejável. Dessa forma, após essas análises as quais pôde-se compreender o público mais profundamente, foi possível estabelecer uma lista de necessidades para o produto, que estão destacadas na Figura 34.

Figura 34 – Lista de necessidades.



Fonte: Da autora (2022)

A seguir, para conhecer melhor os concorrentes e os produtos que entregam a função detectada pelas necessidades de projeto, realizou-se uma análise de mercado.

## 2.4.6 Análise de Mercado

Esta análise de mercado busca compreender o comportamento a respeito dos produtos segmentados para este público e para estas necessidades e contribuem para este projeto com a adição de informações sobre os pontos fortes e fracos de cada produto e as oportunidades de mercado, para então criar propostas mais completas e coerentes na fase de Ideação.

Deste modo, esta pesquisa de mercado contempla uma análise de produtos concorrentes e, em seguida, uma análise das aplicabilidades de *speakers* direcionais a fim de identificar a usabilidade destes produtos no mercado.

### 2.4.6.1 Produtos Concorrentes

Segundo Pazmino (2015), a análise de produtos concorrentes ou similares tem como objetivo conhecer os pontos fracos e fortes de produtos semelhantes no mercado, agrupando informações que servem de insumo para melhorar, mudar ou até mesmo conservar características destacadas como importantes em cada produto analisado. Assim, esta análise busca conhecer e comparar produtos existentes no mercado que se assemelham ao produto em desenvolvimento, através de variáveis mensuráveis, assim como aspectos qualitativos, quantitativos e de classificação (PAZMINO, 2015). Nesse sentido, esta etapa de pesquisa se faz importante para uma maior compreensão sobre o contexto mercadológico, por permitir a identificação de oportunidades de inovação e de possíveis fontes de inspiração, assim como evitar plágios e reinvenções.

Nesse sentido, segundo Padilha (2007), existem três graus de concorrência: Concorrentes Diretos Principais: produtos que possuem as mesmas funções e mesmo direcionamento de público; Concorrentes Diretos Secundários: atuam no mesmo ramo que o produto em desenvolvimento, porém não possuem as mesmas funções nem mesma qualidade; e Concorrentes Indiretos: produtos diferentes, mas que podem ser a escolha do consumidor para satisfazer suas necessidades.

Como visto no decorrer deste projeto, as principais problemáticas abordadas condizem a privacidade sonora e ao mal uso de fones de ouvido, neste caso, foi passível a identificação de um segmento de produto em potencial que soluciona esses problemas e necessidades: Baías de estudo com isolamento acústico e *speaker* direcional. Contudo, durante a pesquisa, não

foram identificados produtos diretamente concorrentes à proposta deste projeto pelo fato de não existirem mobiliários acústicos para estudo com aplicação de *speakers*, desta forma, foram considerados concorrentes diretos baías de estudo e mobiliários para esta finalidade com isolamento acústico que possuem ou não tecnologia integrada.

Com isso, para esta análise, foram identificados 2 principais grupos de concorrentes diretos (Figura 35) que estão alinhados com a proposta do projeto e possuem características pertinentes a ideia de mobiliários para estudo em ambientes compartilhados. São eles: 1) Cabines de estudo abertas e acústicas: São alternativas para uma estação de estudo mais silenciosa, proporcionando conforto em ambientes compartilhados, além disso, são alternativas para consequências trazidas pela pandemia como reuniões virtuais e trabalho a distância; 2) Cabines de estudo fechadas e acústicas, mais conhecidas como *Office booth/pods*: trazem maior privacidade para ambientes compartilhados e também se alinham a proposta de um ambiente de aprendizagem moderno e confortável sonoramente, porém, perdem o contato com o ambiente externo.

Figura 35 – Categorias de produtos pesquisados para a análise de concorrentes diretos.



Fonte: Da autora (2022)

Em suma, para esta análise, foram considerados como concorrentes diretos baías de estudo privativas, em específico cabines acústicas. Os critérios determinados para estas análises foram: Nome do produto, Nome da Empresa, Origem, Preço, Material, Cores, Dimensões do Produto, se possui tecnologia integrada, Estilo, Pontos Fortes e Fracos e Amplitude de Redução Acústica para avaliar o nível de redução de ruído dentro das cabines. A Figura 36 até a Figura 44 mostram as análises realizadas.

Figura 36 – Produto concorrente direto 1.

# BuzziBooth Single

BUZZI SPACE

○ —

Feito de feltro isolante de som que amortece o som externo para chamadas telefônicas particulares e trabalho focado, esta cabine acústica e estação de trabalho recria a privacidade em escritórios abertos. As bordas suaves e as formas arredondadas ajudam a difundir ainda melhor o som, enquanto o teto inclinado e as paredes não paralelas impedem a propagação do som dentro do estande, resultando em mais privacidade interna e menos ruído de fundo do mundo exterior.

**Preço:** \$ 9,635 - \$ 13,836 **Origem:** Bélgica

**Material:** Núcleo: Contraplacado de álamo: 18 mm | 0,71"; Capa: Interior: espuma acústica coberta com tecido; Exterior: camada de feltro revestida com tecido trevira CS+, Memória 2 (tecidos próprios da marca); Bancada de trabalho: Feita em carvalho antuérpia laminado branco.

**Cores:** Disponível em uma variedade de cores e tecidos com a opção adicional de personalizar diferentes combinações de cores.

**Dimensões:** H 216 cm / W 129 cm / L 120 cm | Altura da mesa de trabalho: 29.13"

**Tecnologia:** Painel de iluminação.

**Estilo:** Personalizável, robusto, geométrico.

**Pontos Fortes:** Marca reconhecida no mercado de móveis e produtos de isolamento acústico; Personalizável quanto a cores e tecidos; Ótimo isolamento acústico.

**Pontos Fracos:** Preço muito elevado para poucas funções; Sem conector de tomadas e USB; Design pouco explorado; Sem visão externa. Sem compartimentos ou nichos definidos.

**Amplitude de redução acústica:** Fala e barulho de escritório.



Fonte: Da autora (2022)



Figura 37 – Produto concorrente direto 2.

# Cabine Bay Baixa

LADY



Silêncio e liberdade conectados ao ambiente. As Cabines Bay Baixas são alternativas compactas que podem ser facilmente posicionadas ao longo dos ambientes para criar locais de concentração. Com sistema de energia integrado, formam zonas de privacidade para atividades focais rápidas no decorrer do dia.

**Preço:** Indisponível **Origem:** UK

**Material:** 100% poliéster feito de 70% de PET.

**Cores:** Para o painel as cores disponíveis são: sand, fóg, cinza claro, cinza escuro, laranja, vermelho bordô, lavanda e navy. O tampo da mesa pode ser preto, branco ou carvalho malva.

**Dimensões:** H 216 cm / W 129 cm / L 120 cm | Altura da mesa de trabalho: 29.13"

**Tecnologia:** Sistema elétrico integrado composto por tomadas, USB, extensão de 1,5m com plugue e interruptor; Luminária interna;

**Estilo:** Clean, monocromático, elegante.

**Pontos Fortes:** Material de isolamento de qualidade; Possui tomadas e USB; Espaçoso quando comparado aos concorrentes; cores diferentes disponíveis.

**Pontos Fracos:** Sem muitas funções; Pouco espaço explorado.

**Amplitude de redução acústica:** Fala e barulho de escritório.

Fonte: Da autora (2022)

Figura 38 – Produto concorrente direto 3.

# Side by Side Work

ARCO



Esta estação de trabalho acústica multifuncional oferece aos usuários total liberdade de escolha. O sistema pode ser adaptado para atender a necessidades específicas, combinando módulos em diferentes formas e arranjos, facilitando assim diferentes atividades de trabalho. O Side by Side Work pode ser usado como mesa para uma pessoa, mas também pode ser colocado em conjunto para facilitar a interação ou agrupado em uma área de estar, criando um espaço de reunião informal.

**Preço:** €1.099,00 **Origem:** Holanda

**Material:** Tecido para estofados e carvalho maciço.

**Cores:** Tons de azul, verde, bege e branco.

**Dimensões:** H 1330 mm / W 1000 mm - 1500 mm / L 700 mm

**Tecnologia:** Não possui.

**Estilo:** Moderno, clean.

**Pontos Fortes:** Compacto; design atrativo; Aparenta conforto; preço mais baixo que concorrentes.

**Pontos Fracos:** Sem USB e tomadas; Sem nichos ou acessórios para suporte de bolsas ou mochilas.

**Amplitude de redução acústica:** Indisponível.

Fonte: Da autora (2022)

Figura 39 – Produto concorrente direto 4.

# V1 Chair

ODESD2



A cadeira V1 entrega o retiro em variados tamanhos de ambiente. No exterior, um dos materiais mais duráveis e leves, o alumínio. Dentro, feltro, absorvendo ao máximo o som. A atmosfera acústica do volume interno da cadeira permite que você se concentre em seus pensamentos e sentimentos. Grandes almofadas macias são feitas de chenille com substrato flocado. Há espaço suficiente para descanso individual e conjunto.

**Preço:** 2.220 € **Origem:** Ucrânia

**Material:** Alumínio, feltro, chenille, fibra oca, madeira compensada.

**Cores:** Almofada e cor da estrutura externa personalizáveis.

**Dimensões:** H 1270 mm / W 920 mm / L 970 mm

**Tecnologia:** Não possui.

**Estilo:** Moderno, clean.

**Pontos Fortes:** Possui diversas formas de utilização por parte do usuário; Mesa extra para uso de notebooks e etc; Espaço; Assento confortável; Design atrativo. Duas funções: descansar e trabalhar

**Pontos Fracos:** Sem USB e tomadas; Sem nichos ou acessórios para suporte de bolsas ou mochilas.

**Amplitude de redução acústica:** Indisponível.

Fonte: Da autora (2022)

Figura 40 – Produto concorrente direto 5.

# OOF Box

OOF



Há uma necessidade crescente de espaços onde é possível trabalhar por curtos períodos usando seus smartphones, tablets e laptops, sem se distrair e sem incomodar os outros. O Oof Box é um espaço portátil acusticamente tratado que fornece privacidade aos trabalhadores ao usarem dispositivos móveis. Aumenta a produtividade e bem-estar dos funcionários, permitindo níveis mais elevados de concentração, como também um espaço para fazer uma pausa do trabalho.

**Preço:** £4.547.40 **Origem:** UK

**Material:** Os materiais da estrutura podem ser de tecidos Camira Blazer ou de algum tecido customizável do cliente. O assento pode ser de Camira Blazer, material customizável, vinil, VINYL ou couro. A mesa pode ser de vinil ou couro.

**Cores:** As cores do tecido da estrutura são customizáveis; a mesa e o assento são disponibilizados na cor preta.

**Dimensões:** H 1809 mm / W 1221 mm / L 701 mm

**Tecnologia:** Tomada de carregamento rápido USB duplo; RJ45 (opcional); conectividade USB, áudio ou HDMI(opcional); iluminação LED (opcional).

**Estilo:** Moderno, robusto.

**Pontos Fortes:** Possui mais funções de uso que só uma mesa; assento dobrável, uma bandeja removível para laptop, armazenamento e ganchos para casaco e uma fonte de alimentação e carregador de dispositivo; Portátil.

**Pontos Fracos:** Preço muito alto; Aparência muito robusta para o público jovem.

**Amplitude de redução acústica:** Indisponível.

Fonte: Da autora (2022)

Figura 41 – Produto concorrente direto 6.

# Brody Privacy Lounge

STEELCASE

○ —

O Brody Privacy Lounge são espaços de trabalho privados projetados para serem bons para o seu corpo e para o seu cérebro – proporcionando lugares para se afastar sem se afastar realmente. Além disso, a Brody cria um abrigo contra distrações visuais, proporcionando privacidade e uma maior sensação de segurança psicológica, além de entregar um design ergonômico com a superfície de trabalho ajustável e assento com inclinação.

**Preço:** € 4.258,00 **Origem:** Estados Unidos

**Material:** Indisponível

**Cores:** Cores da superfície externa personalizáveis.

**Dimensões:** Indisponível

**Tecnologia:** Tomadas e iluminação.

**Estilo:** Moderno, clean, confortável, funcional.

**Pontos Fortes:** Mesa específica e ajustável para apoio de notebooks; Mesa lateral para uso extra; Espaçoso; Lugar para colocar bolsas e mochilas; Assento inclinado; Apoio para os pés; Diferentes formas de composição do mobiliário.

**Pontos Fracos:** Não possui isolamento acústico; Preço elevado.

**Amplitude de redução acústica:** Não possui.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 42 – Produto concorrente direto 7.

# Phone Booth

ROOM

○ —

Ao criar espaço para chamadas telefônicas individuais, reuniões virtuais e trabalho focado, a cabine telefônica Phone Booth torna um espaço compartilhado pessoal. Um produto que é cuidadosamente projetado para oferecer a flexibilidade de uma sala à prova de som que pode ser montada e colocada em qualquer lugar que você achar melhor. O resultado: uma maneira mais feliz, saudável e produtiva de trabalhar.

**Preço:** \$4,395 **Origem:** Estados Unidos

**Material:** 4 camadas de material de isolamento: Laminado revestido a pó, MDF bloqueador de som, PET absorvente, feltro acústico de 100% natural respirável.

**Cores:** Claro e escuro (branco e preto).

**Dimensões:** W 105,4 cm / L 110 cm

**Tecnologia:** Sensores SMART para acionamento de ventiladores e iluminação LED, tomadas, RJ 45.

**Estilo:** Moderno, clean, cores neutras.

**Pontos Fortes:** Disponibilizam produtos e kit de acessórios para compra à parte: porta copos, porta blocos de notas, porta fones de ouvido, porta tablets e cadeiras; Fácil montagem; Reutilizam o plástico na produção; Painel magnético com imãs; Design atrativo.

**Pontos Fracos:** Preço muito elevado; sem entrada USB;

**Amplitude de redução acústica:** 28 dB de redução de barulho; Fala e barulho de escritório.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 43 – Produto concorrente direto 8.

# Loop Solo

LOOP



O Loop Solo fornece um santuário silencioso para trabalhar, atender um telefonema ou simplesmente organizar seus pensamentos. O Loop Solo resolve o dilema barulhento do escritório aberto, fornecendo um espaço de trabalho silencioso, livre de distrações no escritório. E com esta cabine telefônica de escritório à prova de som, você nunca mais se preocupará em interromper o foco de seus colegas ao redor.

**Preço:** 7500 € **Origem:** Canadá

**Material:** Possui customização de materiais na hora da compra, portanto, podem-se escolher para a estrutura as madeiras: Maple, cherry, walnut e white oak; Para o painel do fundo: feltro, vidro ou cortiça; E para o estofamento do assento: tecido, vinil ou feltro. O isolamento acontece por painéis de absorção.

**Cores:** Possui customização de cores em todos os elementos do produto, tanto pela cor da madeira externa quanto pela cor do estofado e painel.

**Dimensões:** H 80.5" / W 47.5" / L 29.5"

**Tecnologia:** Sensor de ventilação liga/desliga, iluminação LED, tomadas, USB, RJ 45, fecho magnético oculto na porta.

**Estilo:** Moderno, personalizável, clean.

**Pontos Fortes:** Sem necessidade de montagem, enviado em uma única peça, projetado para caber em espaços apertados; Recursos e acabamentos personalizáveis; Design atrativo; Iluminação.

**Pontos Fracos:** Preço muito elevado; sem compartimentos para organizar objetos ou espaço além da bancada.

**Amplitude de redução acústica:** Fala e barulho de escritório.

Fonte: Da autora (2022)

Figura 44 – Produto concorrente direto 9.

# Framary One

FRAMARY



Framary One é um elegante e super inteligente cabine de escritório, ele incorpora a mais recente tecnologia, padrões líderes de isolamento acústico e acústica livre de eco. Você pode esperar um espaço de trabalho altamente adaptável, onde não será incomodado por ruídos externos ou distrações e poderá desfrutar do melhor design da categoria enquanto se concentra em seu próximo projeto.

**Preço:** 7000 € **Origem:** Finlândia

**Material:** Material externo: Painel de aço pintado, vidro laminado, aço e alumínio; Material interno: Paredes feitas com chapa metálica e espuma acústica reciclada e mesa feita com compensado laminado.

**Cores:** Cores personalizáveis.

**Dimensões:** H 225 cm / W 122 cm / L 100 cm

**Tecnologia:** Tomada, USB, tela touchscreen HD para controle de iluminação, reservas e fluxo de ar, LAN (rede de área local) opcional.

**Estilo:** Moderno, clean, personalizável, smart, geométrico.

**Pontos Fortes:** Possui diferenciais de controle e personalização de ventilação e iluminação, além de um sistema de reserva; Design atrativo; Ótimo controle acústico.

**Pontos Fracos:** Preço muito acima dos concorrentes.

**Amplitude de redução acústica:** 30 dB de redução de barulho; Fala e barulho de escritório.

Fonte: Da autora (2022)



Além destas análises mais pontuais, criou-se um painel visual (Figura 45) com um compilado de mobiliários acústicos existentes no mercado. Este painel foi feito com a finalidade de observar mais genericamente os diferentes formatos e aplicações destes no mercado e serve como referência e repertório visual do que pode ser mais explorado, além de insumo para possíveis *insights*.

Figura 45 – Painel de referências visuais.



Fonte: Da autora (2022)

Considerou-se importante esta análise de produtos concorrentes diretos por enriquecer o repertório para o momento de concepção do produto e por permitir a detecção de diferenciais a serem explorados.

Nesse sentido, para identificar o valor mais adequado para o produto, foi realizada uma análise de custo-benefício onde os produtos concorrentes condizentes às cabines abertas foram colocados em uma matriz em que o eixo Y corresponde ao valor do custo do produto e o eixo X os benefícios, isto é, os diferenciais e características que os produtos possuem. Esta análise permite relacionar o valor com as características dos produtos e identificar um nicho de mercado

ainda não explorado ou zonas de maior oferta de produto similares ou concorrentes. Para a realização do gráfico, os preços dos produtos concorrentes foram convertidos para a moeda brasileira no dia 09 de março de 2022, a Figura 46 mostra a análise dos produtos.

Figura 46 – Análise custo x benefício.



Fonte: Da autora (2022)

Com o gráfico, foi possível visualizar as áreas onde há oportunidades de inserção de um novo produto além de determinar um custo máximo para o projeto tendo em vista que o preço elevado dos concorrentes pode ser analisado como uma oportunidade de negócio, considerando o preço mais acessível como uma oportunidade para o mercado brasileiro.

Além disso, para sumarizar as informações obtidas nesta análise de mercado, foram topicalizadas as características gerais que agregaram no desenvolvimento deste projeto (Figura 47) e que contribuíram para a escolha do caminho que melhor se adequa às necessidades do público-alvo analisado.

Figura 47 – Características importantes dos concorrentes para o projeto.



Fonte: Da autora (2022)

De um modo geral, apesar de serem produtos vantajosos quanto às questões de privacidade e conforto sonoro, principalmente em ambientes compartilhados e com grande fluxo de pessoas, estes produtos estão longe de serem produtos acessíveis. Dentre a pesquisa de *Office booths*, por exemplo, o preço mínimo observado para esse tipo de produto foi de 3000 euros, que convertendo para real<sup>11</sup>, chega a R\$17.947,18, isso se dá principalmente pela necessidade de um sistema de ventilação de qualidade, além do caro investimento em materiais e técnicas de isolamento sonoro.

Além disso, o processo de venda e encomenda desses produtos é muito dificultado no mercado nacional, principalmente porque a grande maioria das empresas é internacional e não encomenda para a América do Sul, ademais, esse fato também encarece muito o produto, sobretudo quando convertido para a moeda brasileira.

<sup>11</sup> Conversão feita dia 10 de fevereiro de 2022.

Somado a isso, muitos produtos concorrentes não possuem um diferencial funcional, ou seja, muitas estações de trabalho acústicas só possuem o básico: assento, mesa e isolamento acústico. Nesse sentido, a Figura 48 mostra uma visão geral sobre as oportunidades de mercado observadas nesta análise de concorrentes.

Figura 48 – Oportunidades de mercado retiradas da pesquisa com os concorrentes.



Fonte: Da autora (2022)

Após as análises dos concorrentes e da extração das informações mais relevantes e pertinentes para o projeto, foi decidido que este se encaminharia para o desenvolvimento de uma baia acústica para estudos. A decisão se deu devido as possibilidades de formas e de incremento de funções que esse tipo de mobiliário pode proporcionar em detrimento das cabines fechadas além de que, segundo a pesquisa, 90% dos frequentadores do PRONTO 3D declararam se comunicar com as outras pessoas do ambiente com certa frequência, o que demonstra a necessidade de um mobiliário aberto. Nesse sentido, a linha de projeto a ser seguida se encaminha para a criação de um produto semelhante.

Além disso, para este projeto, o uso do *speaker* direcional no mobiliário é essencial, portanto, foi realizado posteriormente, uma análise de uso para identificar o mercado de *speakers* direcionais e suas aplicações.



#### 2.4.6.2 Análise de Uso: Speakers Direcionais

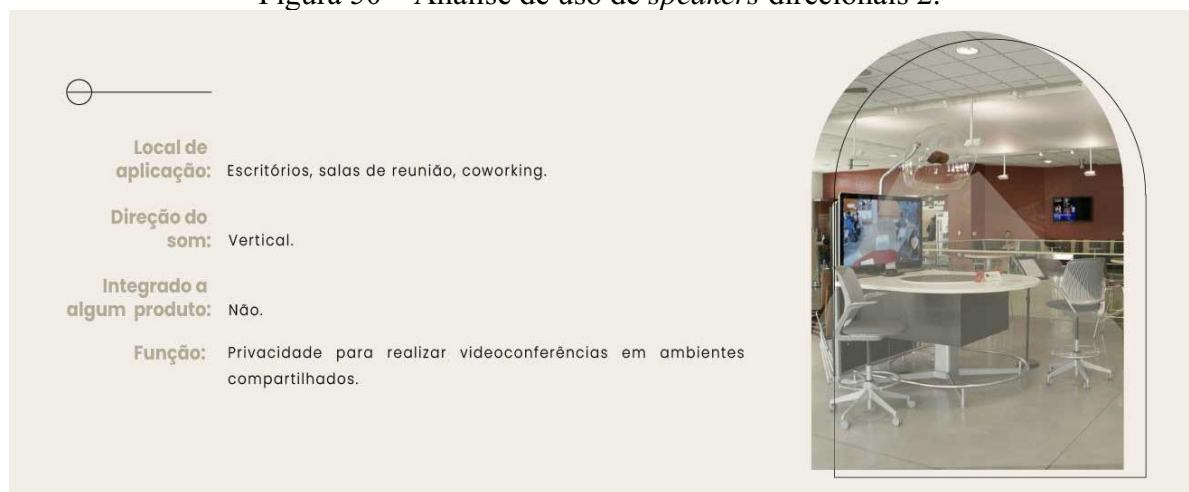
Esta pesquisa contempla uma análise de usabilidade destes produtos em ambientes internos e compartilhados e tem como objetivo identificar as aplicações do *speaker* direcional, visto que é uma tecnologia nova para mobiliários, e entender como ele está sendo utilizado no mercado a título de usabilidade. Os critérios determinados para esta análise foram: Local de aplicação, Direção do som, se está integrado a algum produto ou mobiliário e Função. A Figura 49 até a Figura 55 mostram as análises concluídas.

Figura 49 – Análise de uso de *speakers* direcionais 1.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 50 – Análise de uso de *speakers* direcionais 2.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 51 – Análise de uso de *speakers* direcionais 3.

○ —

**Local de aplicação:** Escolas, universidades.

**Direção do som:** Vertical.

**Integrado a algum produto:** Não.

**Função:** Criar um ambiente de aprendizado colaborativo e confortável para todos ao redor com a utilização de *speakers* direcionais em cada mesa de estudo.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 52– Análise de uso de *speakers* direcionais 4.

○ —

**Local de aplicação:** Restaurantes e lanchonetes.

**Direção do som:** Vertical.

**Integrado a algum produto:** Não.

**Função:** Focar o áudio para cada mesa, permitindo a personalização de sons, música e vídeo e, neste caso, de jogos.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 53 – Análise de uso de *speakers* direcionais 5.

○ —

**Local de aplicação:** Mesa.

**Direção do som:** Diagonal.

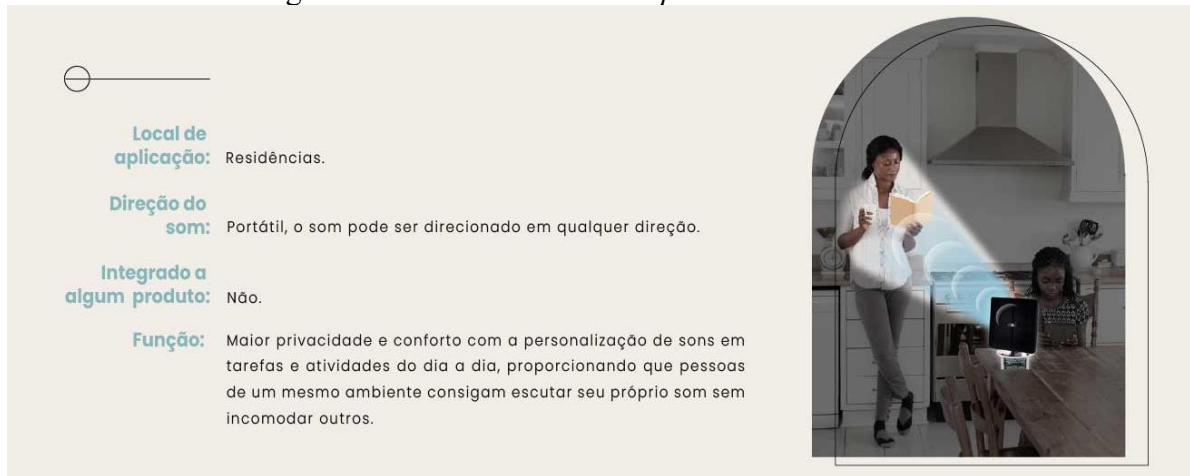
**Integrado a algum produto:** Sim, localizado nas laterais de uma mesa.

**Função:** Criar um ambiente de aprendizado colaborativo e confortável para todos ao redor com a utilização de 7 *speakers* direcionais em cada mesa de estudo e de frente para cada cadeira/pessoa. Permite que cada grupo de pessoas coloque seu áudio específico sem nenhuma interferência.



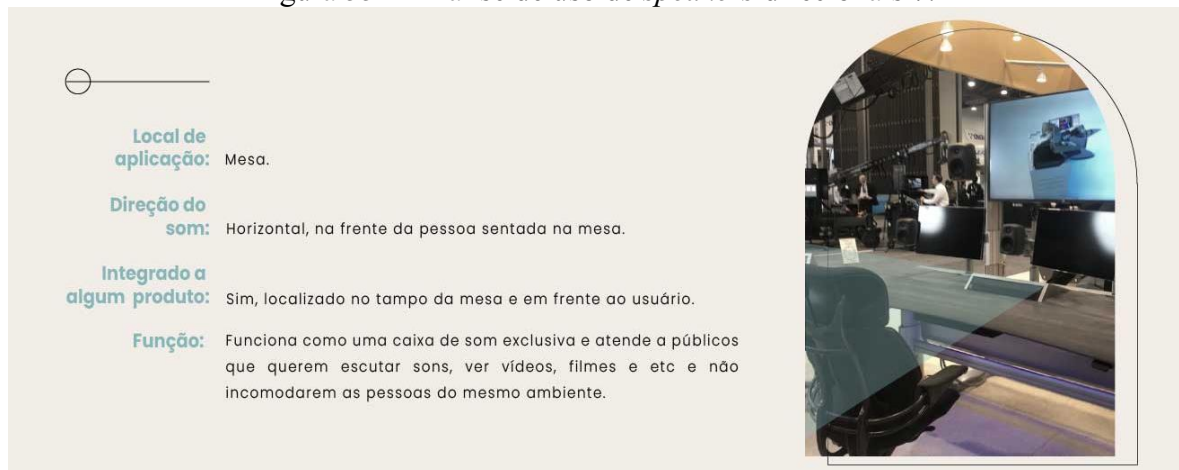
Fonte: Da autora (2022)

Figura 54 – Análise de uso de *speakers* direcionais 6.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 55 – Análise de uso de *speakers* direcionais 7.



Fonte: Da autora (2022)

Com esta análise, foi possível identificar as diferentes aplicabilidades do *speaker* direcional e suas mais diversas funções e locais de aplicação. Além disso, é percebido através dessa pesquisa que essa tecnologia se limita a mesas quanto à integração em mobiliários, fato que evidencia mais uma vez a amplitude de oportunidades e criações nesse ramo. Quanto à direção do som dos *speakers*, percebe-se que este pode ser aplicado de diversas formas, o que deverá ser considerado para fins de usabilidade são os objetivos de cada uso e ambiente aplicado.

Para que possa ser entendido efetivamente o funcionamento de um *speaker* direcional, foi realizada uma análise estrutural contemplando uma pesquisa dos componentes eletrônicos e peças essenciais no que diz respeito ao funcionamento de um *speaker* direcional. Além disso, foram pesquisados materiais necessários para isolamento acústico em mobiliários, além da

análise estrutural de um concorrente nesse ramo. Estas análises podem ser vistas no tópico a seguir.

### 2.4.7 Análise Estrutural

Definida a ideia de mobiliário a ser projetado, é possível realizar a análise estrutural do produto para ter um discernimento geral das peças e funções de cada componente do produto e ter uma lista clara do que é necessário no momento da criação do produto. Nesse sentido, as análises foram segmentadas em: Elementos eletrônicos de um *speaker* direcional; Análise dos *speakers* direcionais de mercado; Análise estrutural de uma cabine de estudo; e Pesquisa de materiais para isolamento acústico.

#### 2.4.7.1 Elementos Eletrônicos de um *Speaker* Direcional

Para fins de entendimento, dimensionamento e construção do mobiliário a ser projetado, foram pesquisados os componentes eletrônicos (Figura 56) essenciais para o funcionamento de um *speaker* direcional.

Figura 56 – Componentes eletrônicos de um *speaker* direcional.

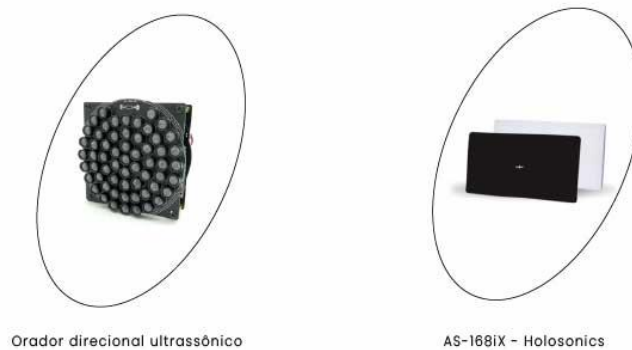


Fonte: Da autora (2022)

Vale ressaltar que esses componentes estão exemplificados a título de um protótipo, porém, sua qualidade pode aumentar com o melhoramento do processador, um

circuito amplificador mais potente e mais transdutores/transmissores. Além de componentes separados, o mercado oferece placas de som direcionais e *speakers* já prontos no mercado (Figura 57).

Figura 57 – Placa de som direcional e *speaker* direcional da marca Holosonics, respectivamente.



Fonte: Da autora (2022)

A disponibilidade de *speakers* direcionais no mercado é de certa forma grande, muitas empresas estão lançando *speakers* com essa tecnologia no mercado, desde os mais tradicionais aos mais inteligentes. Nesse sentido, para este projeto, decidiu-se a aplicação de um *speaker* de mercado ao mobiliário, com a justificativa de serem produtos mais completos e com rigor de qualidade de som mais incisivo.

#### 2.4.7.2 Análise dos *Speakers* Direcionais de Mercado

Para que possa ser escolhido de forma assertiva, essa parte foi dedicada a uma análise dos *speakers* direcionais existentes no mercado, a título de verificação de características essenciais para o emprego deste produto no mobiliário final, especialmente atributos relacionados ao preço e ao tamanho dos *speakers*. Além disso, foi visto pela pesquisa que apesar de ampla a quantidade de *speakers* com essa tecnologia no mercado, muitos deles não são aplicáveis a produtos, ou seja, são caixas de som portáteis, assim, a amplitude de *speakers* direcionais no mercado que sejam instaláveis a outros produtos decresce um pouco. Levando esses aspectos em consideração, foram realizadas as análises dos principais *speakers* encontrados, vistas na Figura 58.



Figura 58 – Análise dos *speakers* direcionais de mercado.

<p><b>Preço:</b> 400,00 US\$ - 600,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-R1</p> <p><b>Peso:</b> 654g</p> <p><b>Dimensões:</b> 145*13mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Sim</p> <p><b>Saída SPL:</b> 76dB/1m/1kHz</p> <p><b>Material:</b> Liga de alumínio + plástico</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>1</b></p>	<p><b>Preço:</b> 400,00 US\$ - 700,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-R2</p> <p><b>Peso:</b> 820g</p> <p><b>Dimensões:</b> D245*53mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Sim</p> <p><b>Saída SPL:</b> 83dB/1m/1kHz</p> <p><b>Material:</b> Liga de alumínio + plástico</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>4</b></p>	
<p><b>Preço:</b> 600,00 US\$ - 1.100,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-L1</p> <p><b>Peso:</b> 1950g</p> <p><b>Dimensões:</b> 926*118*35mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Não</p> <p><b>Saída SPL:</b> 90dB</p> <p><b>Material:</b> Liga de alumínio + plástico</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>2</b></p>	<p><b>Preço:</b> 200,00 US\$ - 400,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-B1</p> <p><b>Peso:</b> 840g</p> <p><b>Dimensões:</b> 282*163*23mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Não</p> <p><b>Saída SPL:</b> 80dB</p> <p><b>Material:</b> Liga de alumínio + plástico</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>5</b></p>	
<p><b>Preço:</b> 300,00 US\$ - 500,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-R3</p> <p><b>Peso:</b> 720g</p> <p><b>Dimensões:</b> D200 * H30mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Sim</p> <p><b>Saída SPL:</b> 85dB</p> <p><b>Material:</b> Metal</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>3</b></p>	<p><b>Preço:</b> 100,00 US\$ - 300,00 US\$</p> <p><b>Modelo:</b> NG-DS-mini</p> <p><b>Peso:</b> 806g</p> <p><b>Dimensões:</b> 170*70*40mm</p> <p><b>Microfone embutido:</b> Sim</p> <p><b>Saída SPL:</b> 70dB</p> <p><b>Material:</b> Liga de alumínio + plástico</p>  <p style="text-align: right; font-size: 2em;"><b>6</b></p>	
<p><i>*As opções de 1 a 5 vem acompanhadas de um amplificador (tamanho 100x150x20mm), a qual se conecta o dispositivo celular ou notebook (USB ou TS, TRS ou TRRS 3,5 mm), além de comportar os comandos de volume e ligar/desligar.</i></p>		

Fonte: Da autora (2022)

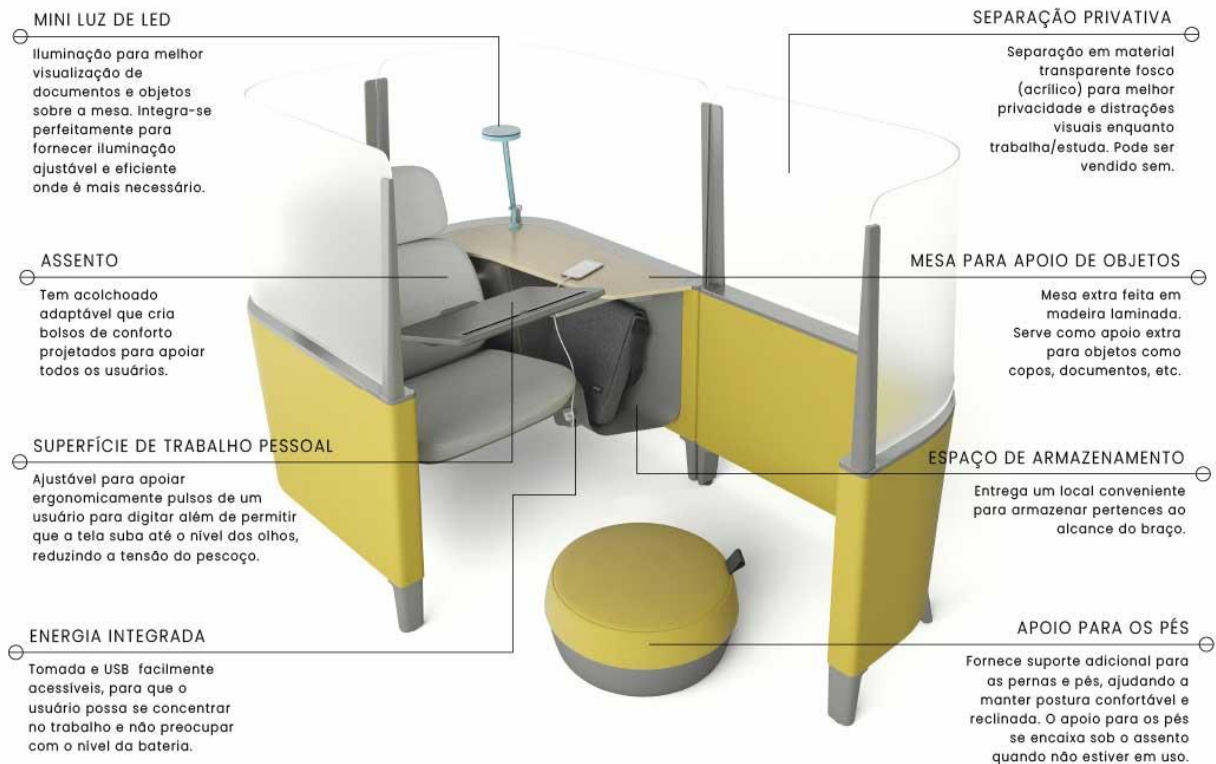
Assim, considerando a análise anterior e verificando seus atributos, a escolha do *speaker* de mercado se deu principalmente pela presença do microfone, pelo preço acessível, pelas melhores saídas de som e pelo tamanho compacto, dessa forma, a opção que se analisou mais adequada corresponde ao número 3.

#### 2.4.7.3 Análise Estrutural de uma Cabine de Estudo

Para esta análise estrutural, foi definido como critério um concorrente que suprisse as maiores necessidades quanto à funcionalidade, escolhendo, portanto, a cabine que mais características e elementos apresentassem, visando a usabilidade do usuário, dessa forma, foi escolhido o concorrente mais completo quanto a essas perspectivas. Nesse sentido, analisaram-

se as estruturas relacionadas a cada função da cabine *Brody Privacy Lounge*, como mostrada na Figura 59.

Figura 59 – Análise estrutural do concorrente *Brody Privacy Lounge*.

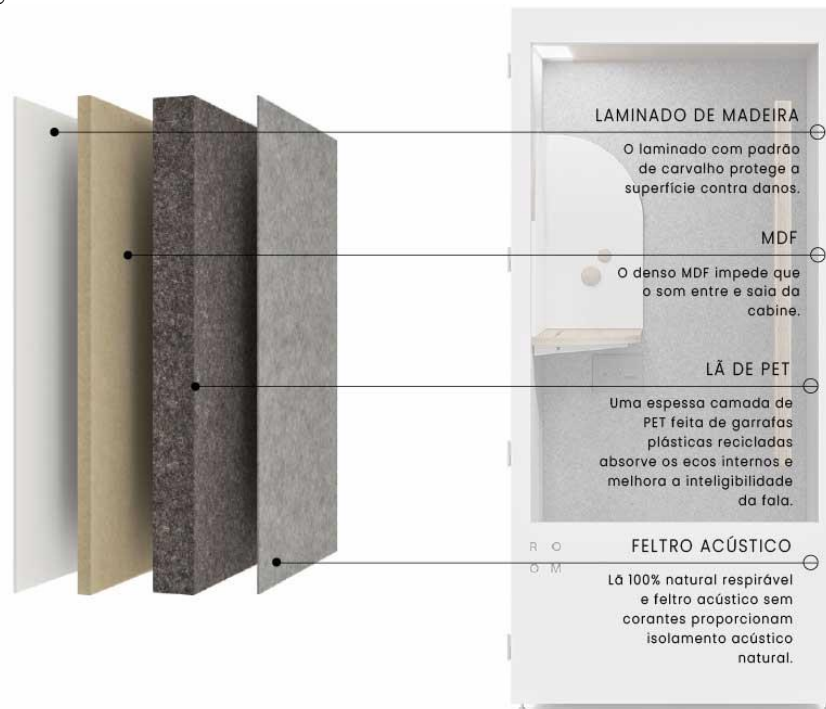


Fonte: Da autora (2022)

#### 2.4.7.4 Pesquisa de Materiais para Isolamento Acústico

Como o isolamento acústico consiste em uma característica primordial no desenvolvimento do projeto, foram analisados materiais utilizados no isolamento de um mobiliário concorrente (Figura 60), portanto, escolheu-se o concorrente que mais informações continham sobre materiais e isolamento sonoro. Além disso, foi feita uma pesquisa geral sobre os materiais mais utilizados para essa finalidade a fim de se obter um balanço geral dos usos e preferências de mercado. As análises e pesquisas podem ser vistas a seguir.

Figura 60 – Análise dos materiais acústicos do concorrente Phone Booth.



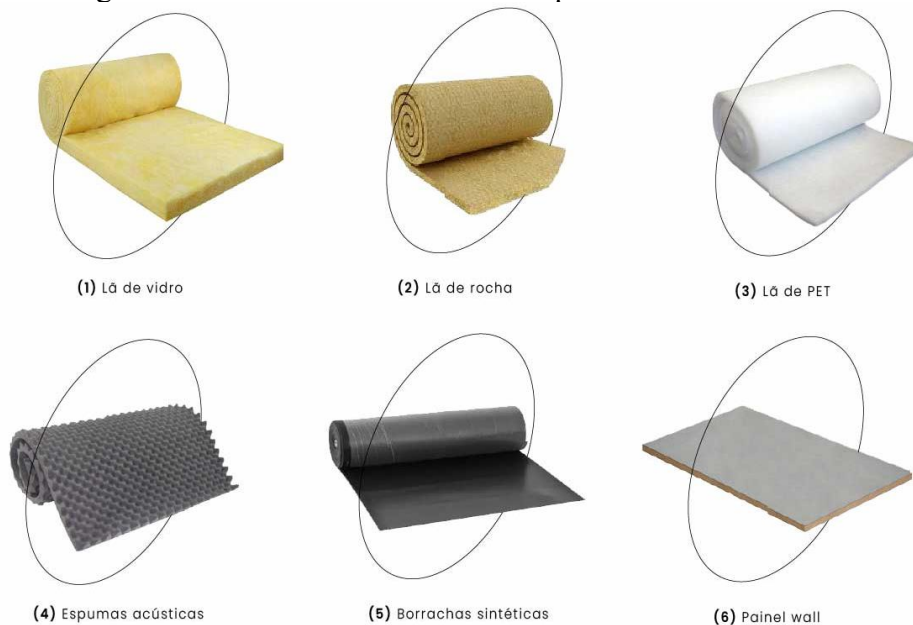
Fonte: Da autora (2022)

Além dos materiais citados acima, pesquisou-se os melhores e mais utilizados materiais para isolamento acústico (Figura 61). São eles: (1) Lã de Vidro: Produzida a partir de sílica e sódio a altas temperaturas, aglomerados por resinas sintéticas, possui boa eficiência termoacústica e alta resistência ao fogo. É comercializada em rolos ou em painéis, de densidades e espessuras variadas. Entre suas características estão leveza, facilidade de manuseio e de corte, além de ser incombustível; (2) Lã de Rocha: Produzida a partir de rochas vulcânicas chamadas diábase, é resistente ao fogo. Considerada excelente isolante térmico, permite elevado índice de absorção acústica. O material flexível está disponível nos formatos manta, painel, feltro, flocos e tubo; (3) Lã de PET: Produzida a partir da reciclagem de garrafas plásticas, com forte apelo sustentável. Resistência ao fogo aceitável para áreas comerciais e residências. Tem bom desempenho termoacústico. Fabricado em diferentes densidades, formatos e dimensões; (4) Espumas acústicas: É uma espuma de célula aberta usada para tratamento acústico. Atenua as ondas sonoras dos ossos do ar, reduzindo sua amplitude, para fins de redução ou controle de ruído. A energia é dissipada como calor. A espuma acústica pode ser feita em várias cores, tamanhos e espessuras diferentes; (5) Borrachas sintéticas: São utilizadas nos pisos para absorver ruídos de impacto. Fabricadas a partir de pneus reciclados,



têm apelo sustentável; e (6) Pannel Wall: É composto por duas camadas de placas cimentícias, sem adição de amianto, com miolo em madeira e tem bom desempenho acústico.

Figura 61 – Materiais mais utilizados para isolamento acústico.



Fonte: Da autora (2022)

Por fim, considerou-se valoroso para o desdobramento deste projeto, ainda como parte do estudo de referências de produtos, a realização desta análise sobre os tipos de materiais com maior pertinência e aplicação no setor de mobiliários acústicos e sobre as peças e elementos funcionais de um produto concorrente. Além disso, conhecer os componentes e suas funções possibilitam que eles sejam melhorados na fase de geração de alternativas, proporcionando, dessa forma, um desenvolvimento mais completo e munido de informações valiosas que agregam o projeto. A seguir, para conhecer melhor a relação usuário-produto, é tratado o item de ergonomia e antropometria.

#### 2.4.8 Ergonomia e Antropometria

Para projetar um produto é imprescindível o estudo e aplicação da Ergonomia e suas atribuições. A Ergonomia estuda fatores que interferem e influenciam no desempenho produtivo dos usuários, buscando reduzir fadiga, estresse, erros e acidentes. Segundo Couto (1995), a Ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, ou seja, procura adaptar as condições

de trabalho às características do ser humano. A IEA (*International Ergonomics Association*) define Ergonomia como uma disciplina científica que tem como objetivo principal melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema a partir de estudos sobre as interações do homem com outros elementos, além claro das aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto. Esse cenário destaca bastante importância quando analisado o desenvolvimento de projetos na área do design de produto.

Nesse sentido, Paschoarelli (1997) aproxima Design e Ergonomia ao considerá-los disciplinas científicas responsáveis pela compreensão da relação entre homem e tecnologia, em que a primeira determina métodos para desenvolvimento de produtos e a segunda ajusta estes produtos às necessidades e às capacidades humanas. Nesse sentido, torna-se imprescindível a intervenção ergonômica no âmbito projetual, visando minimizar problemas e ampliar a segurança, o conforto, a eficiência no trabalho e a qualidade de vida dos usuários.

Assim, do ponto de vista ergonômico, os produtos são considerados como meios para que o homem possa executar determinadas funções, fazendo parte, dessa forma, de sistemas homem-máquina-ambiente. A ergonomia aparece justamente para estudar esses sistemas e averiguar definições para que as máquinas e ambientes funcionem harmoniosamente com o homem, de modo que o desempenho dos mesmos seja adequado (IIDA, 2005).

Dessa forma, fazendo uma imersão dentro do projeto e trazendo a ergonomia para a proposta de produto deste trabalho, pode-se observar que, apesar dos benefícios que a tecnologia pode proporcionar ao trabalho informatizado, este pode tornar-se um agressor quando utilizados de forma incorreta. Os trabalhadores ou utilizadores de tecnologias informacionais tendem a permanecer longos períodos em posturas que exigem trabalho estático da musculatura, durante o qual os processos irrigação sanguínea são diminuídos.

Além disso, percebe-se que posturas inadequadas assumidas durante o trabalho influenciam no surgimento de dores nas costas, dores nos ombros e braços e de dormência nas pernas, e que, certamente, o mobiliário utilizado é um dos fatores que influenciam o desempenho da tarefa, e, conseqüentemente, na produtividade e qualidade do serviço (BRIDGER, 1995; KARLQVIST, 1998); GRANDJEAN, 1998). Dessa forma, percebe-se que após longos períodos de posturas forçadas, a possibilidade do surgimento de manifestações dolorosas da musculatura sobrecarregada aumenta, o que evidencia a importância da existência de um bom posto de uso para garantir a saúde do usuário (GRANDJEAN, 1998).

Além disso, segundo Sanders (1993) e Bridger (1995), várias condições presentes no trabalho informatizado podem promover desconfortos ou agravar problemas já existentes:

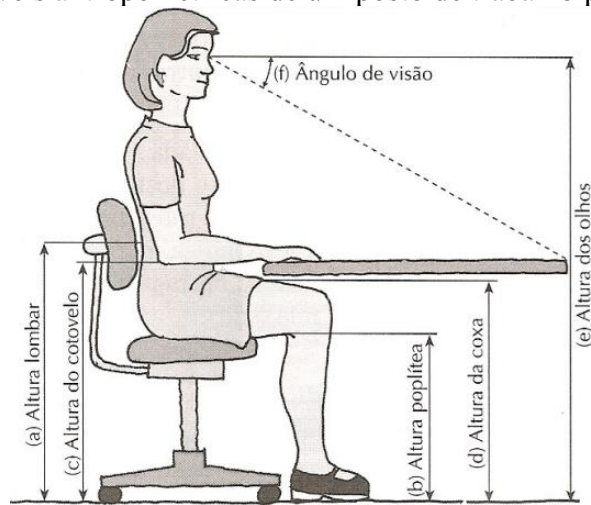
postura inadequada, ausência de descanso, mobília e equipamentos mal projetados, repetições de movimento, uso de força excessiva nos movimentos, posturas fixas por longos períodos, ausência de treinamento adequado, presença de vibração e temperaturas baixas ou altas no ambiente. Com isso, percebe-se a importância de se projetar um produto ergonômico e que promova o máximo de conforto possível para garantir uma usabilidade de qualidade.

Nesse sentido, o desenvolvimento de um mobiliário para estudo e para utilização de aparelhos tecnológicos como notebooks e tablets requer um dimensionamento apropriado ao tipo de tarefa a ser desenvolvida e espaço suficiente para a movimentação do usuário, permitindo a adoção de posturas corretas. Para isso, é necessário conhecer suas medidas antropométricas, bem como, suas características e limitações.

A antropometria é dividida em estática, dinâmica e funcional, assim os dados antropométricos estáticos correspondem ao corpo parado ou com poucos movimentos, os dados antropométricos dinâmicos são condizentes a medição do alcance dos movimentos e os dados antropométricos funcionais obtém-se o conhecimento dos movimentos corporais para realizar uma atividade específica. Para o desenvolvimento de móveis, a antropometria estática é a mais aplicada.

A Figura 62 mostra as principais variáveis utilizadas para se projetar uma estação de trabalho com assento e mesa conjugados. Diante disso, e com relação ao desenvolvimento de uma estação para o estudo, relacionam-se as variáveis antropométricas e as projetuais, chegando no seguinte resultado conforme a figura abaixo: a) Altura lombar (encosto da cadeira); b) Altura poplíteia (altura do assento); c) Altura do cotovelo (altura da mesa); d) Altura da coxa (espaço entre o assento e a mesa); e) Altura dos olhos (posicionamento do monitor); e f) Ângulo de visão.

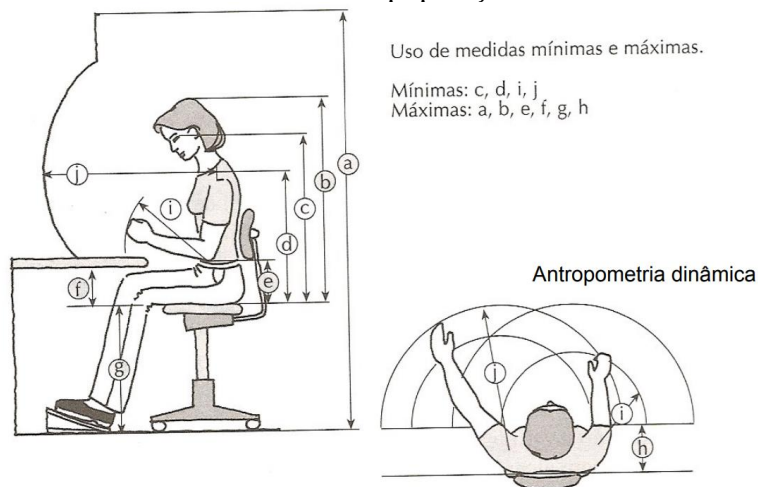
Figura 62 – Variáveis antropométricas de um posto de trabalho para pessoa sentada.



Fonte: Iida (2016)

Além disso, para o desenvolvimento de uma estação de trabalho, há a necessidade de uma combinação entre medidas mínimas e máximas do público. Dessa forma, o máximo é representado pelo percentil 95% dos homens e o mínimo pelo percentil 5% das mulheres, salvo algumas exceções como a largura dos quadris, ao qual deve-se considerar como valor máximo as medidas correspondentes ao percentil 95% das mulheres. Como pode ser observado na Figura 63, utilizou-se o percentil mínimo das mulheres para determinar as áreas de alcance máximo de uma mesa, representados pelas letras i e j. Já o percentil máximo dos homens foi utilizado para determinar a distância entre o assento e o tampo da mesa, representada pela letra f.

Figura 63 – Dimensionamento de postos de trabalho com base nas medidas mínimas e máximas da população.



Fonte: Iida (2016)

Com base nisso, a Tabela 1 mostra as medidas antropométricas mínimas (5%) e máximas (95%) da população, para o dimensionamento de postos de trabalho.

Tabela 1 – Medidas antropométricas máximas e mínimas relevantes para o projeto de um posto de trabalho.

MEDIDAS DE ANTROPOMETRIA ESTÁTICA (cm)	CRITÉRIO		MULHERES		HOMENS		MEDIDA
	MIN.	MAX.	5%	95%	5%	95%	ADOTADA*
A. Estatura		X	151,0	172,5	162,9	<u>184,1</u>	184,1
B. Altura da cabeça, sentado		X	80,5	91,4	84,9	<u>96,2</u>	96,2
C. Altura dos olhos, sentado	X		<u>68,0</u>	78,5	73,9	84,4	68,0
D. Altura dos ombros, sentado	X		<u>53,8</u>	63,1	56,1	65,5	53,8
E. Altura do cotovelo, sentado		X	19,1	27,8	19,3	<u>28,0</u>	28,0
F. Largura das pernas		X	11,8	<u>17,3</u>	11,7	15,7	17,3
G. Altura do assento (poplítea)		X	35,1	43,4	39,9	<u>48,0</u>	48,0
H. Profundidade do tórax		X	23,8	<u>35,7</u>	23,3	31,8	35,7
I. Comprimento do antebraço	X		<u>29,2</u>	36,4	32,7	38,9	29,2
J. Comprimento do braço	X		<u>61,6</u>	76,2	66,2	78,7	61,6

\* As medidas grifadas correspondem as medidas adotadas

Fonte: Iida (2016)

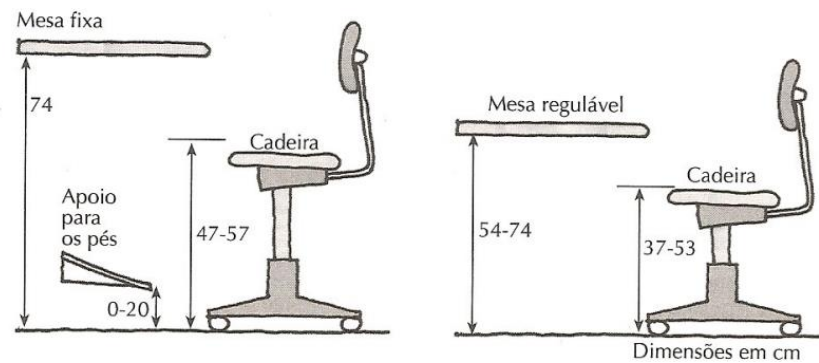
Segundo Iida (2016), existem duas variáveis importantes para o dimensionamento da mesa: a sua altura e a superfície de trabalho. A altura deve ser regulada pela posição do cotovelo e deve ser determinada após o ajuste da altura da cadeira. Se a mesa tiver uma altura fixa, a cadeira deve ter altura regulável ao passo que se a cadeira for fixa e tiver uma altura superior à altura poplítea, deve-se providenciar apoio para os pés.

Uma mesa muito baixa ou muito alta pode provocar prejuízos a saúde postural e física do usuário, portanto, em geral, a altura da mesa pode oscilar entre 54 cm (altura mínima, para 5% das mulheres) a 74 cm (altura máxima, para 95% dos homens). Além disso, a altura inferior da superfície de trabalho é importante para acomodar as pernas e permitir a sua mobilidade. O vão livre, entre o assento e a mesa deve ter pelo menos 20 cm.

Nesse sentido, baseando-se nessas medidas e partindo do princípio que é mais fácil ajustar a altura da cadeira e manter a altura da mesa fixa, Redgrove (1979) propõe um arranjo com mesa de 74 cm de altura e cadeiras reguláveis entre 47 e 57 cm, complementado com um

estrado, também regulável, para os pés, com 0 a 20 cm de altura, para acomodar as pessoas de menor estatura (Figura 64).

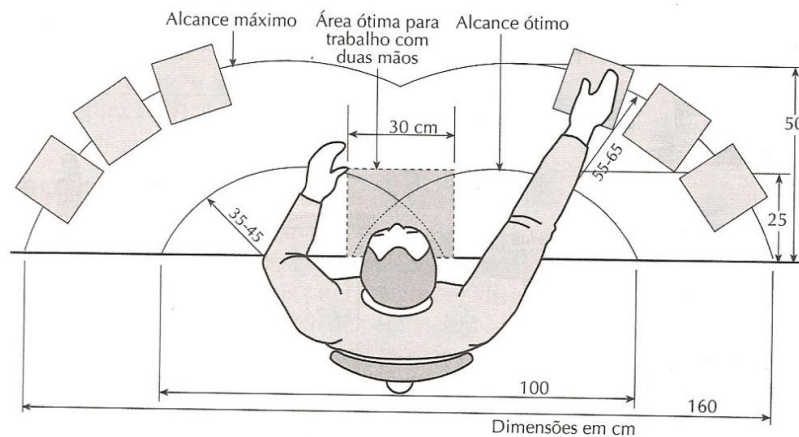
Figura 64 – Dimensões recomendadas para alturas de mesas conjugadas com alturas de cadeiras e apoio para os pés, a fim de acomodar as diferenças antropométricas dos usuários.



Fonte: Redgrove (1979); Iida (2016)

Por último, mas não menos importante, é preciso definir as áreas de alcance sobre a mesa de acordo com o trabalho e movimentos necessários para executar a tarefa. A Figura 65 mostra as três áreas as quais o usuário tem alcance, sem que desloque o tronco. A primeira área é chamada de alcance ótimo e pode ser traçada girando o antebraço em torno dos cotovelos, formando um raio de 35 a 45 cm. Logo em frente ao corpo do usuário está localizada a área ótima para trabalhos com as duas mãos com 30 centímetros de largura. A terceira área é de alcance máximo e pode ser determinada girando os braços esticados em torno do ombro, formando um raio de 55 a 65 centímetros.

Figura 65 – Áreas de alcances ótimo e máximo na mesa, para o trabalhador sentado.



Fonte: Grandjean (1983); Iida (2005)

As atividades mais importantes que são executadas com maior frequência ou que exigem maior precisão devem ser executadas dentro da área ótima. O espaço entre a área ótima e alcance máximo deve ser utilizado para colocar objetos ou executar tarefas com menor frequência e que exijam menor precisão. Todas as tarefas que precisam de acompanhamento visual constante devem estar localizadas numa distância focal entre 20 e 40 cm, além disso, é desejável para atividades de leitura que o tampo tenha uma inclinação de 45° para manter a distância focal com poucas alterações.

#### **2.4.9 Lista de Requisitos**

Neste item, as necessidades do público-alvo identificadas na pesquisa, junto às características funcionais, estéticas, ergonômicas, ambientais e semânticas observadas nas análises anteriores, foram reunidas e sintetizadas. Deste modo, foram definidos os atributos a serem considerados no produto a ser desenvolvido e transformados em requisitos de projeto.

Segundo Pazmino (2015), os requisitos de projeto são especificações que servem como diretrizes para a etapa de criação do produto, auxiliando na orientação e definição de características as quais o produto deve ter para satisfazer o usuário, além de estabelecer restrições e limites de projeto. Além disso, os requisitos devem ser representados utilizando termos quantitativos, ou seja, com informações completas por meio de características técnicas e mensuráveis.

Sendo assim, cada requisito foi disposto na Figura 66 e alinhado ao seu respectivo objetivo, a sua classificação (obrigatório ou desejável) e a sua fonte.

Figura 66 – Requisitos de projeto.

# Requisitos de Projeto

Categoria	Requisito	Objetivo	Classificação	Fonte
<b>Dimensões</b>	Altura da mesa adequada	Entre 540mm e 740mm	Obrigatório	Ergonomia e antropometria
	Altura da mesa ajustável	Entre 540mm e 740mm	Desejável	Ergonomia e antropometria
	Profundidade do tampo adequada	500mm	Obrigatório	Ergonomia e antropometria
	Comprimento do tampo adequado	Entre 1000mm e 1600mm	Obrigatório	Ergonomia e antropometria
<b>Conexão e tecnologia</b>	Permitir a conexão com a fonte elétrica a partir de tomadas	Mínimo de 2 unidades de tomadas	Obrigatório	Pesquisa com o público
	Permitir a conexão entre aparelhos com entradas USB	2 Entradas USB	Obrigatório	Pesquisa com o público
	Possuir espaço para acoplar o speaker direcional	1 Speaker de 200mm de diâmetro e 30mm de profundidade (Modelo NG-DS-R3 da Figura 58)	Obrigatório	Ideia de projeto
	Direção som do speaker direcional no mobiliário	Lateral ou vertical de cima para baixo	Desejável	Análise de uso dos speakers
<b>Módulos</b>	Possuir espaço adequado para dispor eletrônicos como notebook, mouse, tablet, celular etc	Tampo de no mínimo 1000mm x 500mm	Obrigatório	Pesquisa com o público
	Possuir espaço adequado para o apoio de caneca/copos, papéis, livros e demais objetos de escritório	Tampo de no mínimo 1000mm x 500mm	Desejável	Pesquisa com o público
	Ter compartimento seguro para guardar coisas	1 Locker com cadeado/senha	Desejável	Pesquisa com o público
	Espaço adequado para guardar/apoiar mochilas/bolsas	Gancho ou compartimento	Obrigatório	Pesquisa com o público
<b>Elementos</b>	Ter iluminação	Mínimo de 1 lâmpada de LED	Desejável	Pesquisa com o público
	Possuir superfície para anotar coisas ou colocar anotações	Quadro com ímãs ou superfície para colocação de post-its ou quadro branco	Desejável	Pesquisa com o público
<b>Custo</b>	Custo abaixo dos concorrentes	Até R\$ 4.000	Desejável	Análise de mercado e análise custo x benefício
<b>Materiais e acabamentos</b>	Material resistente e ao mesmo tempo econômico e fácil de trabalhar	MDF, OSB e aço	Desejável	Análise de oportunidade de mercado
	Acabamento multifacetado	Acabamentos que permitam a variação de cores e texturas	Desejável	Análise de mercado
<b>Estética</b>	Ter uma estética jovem e moderna	Através de cores e formas orgânicas	Obrigatório	Pesquisa com o público
<b>Funcionalidade</b>	Permitir o uso individual e coletivo	Agrupações do mobiliário ou versões individuais e coletivas	Obrigatório	Pesquisa com o público
	Possuir isolamento acústico	Paredes, painéis ou divisórias com material isolante acústico, como a lã de pet, e com altura entre 1200 e 1500mm	Obrigatório	Pesquisa com o público e análise de concorrentes
	Possuir mobilidade, pensando principalmente na problemática de ambientes compartilhados	Rodinhas 360°	Desejável	Pesquisa com o público

Fonte: Da autora (2022)



Definidos e listados os requisitos de projeto, é possível partir para o próximo passo ao qual refere-se a fase criativa de Ideação, onde geram-se alternativas para o novo produto que satisfaçam as necessidades e desejos do público-alvo abordado e que atendam as diretrizes listadas nos requisitos de projeto.

### 3 IDEACÃO

Depois de finalizada a fase de Imersão com a definição dos requisitos de projeto, deu-se partida à fase que engloba o processo criativo denominado na metodologia do Design *Thinking* de Ideação, cujo objetivo principal compreende-se pela geração e desenvolvimento de ideias que, posteriormente, concedem insumos para a realização da proposta final, com base nas necessidades do público-alvo e no contexto e diretrizes estabelecidos na fase anterior de Imersão.

Dessa forma, como introdução à fase de Ideação, foram elaborados os conceitos norteadores do projeto e, em seguida, os painéis semânticos de expressão do produto e de tema visual. Os painéis serviram de inspiração para a etapa seguinte de geração de alternativas, a qual foi seguida por uma etapa de seleção e refinamento, até, por fim, chegar-se ao produto final.

#### 3.1 CONCEITOS

Os conceitos do projeto definem os principais aspectos semânticos do produto e guiam a forma como ele deverá ser percebido pelo público, apresentando-se normalmente por meio de palavras-chave. Além disso, o conceito impacta nas próximas etapas de construção e desenvolvimento do produto, tornando-se um importante direcionador para a fase de Ideação e auxiliando na busca por referências visuais.

Dessa forma, os conceitos definidos para este Projeto compreendem-se por: Moderno e Confortável (Figura 67). Os conceitos foram definidos de modo a sumarizar a semântica e a estética ao qual o produto será desenvolvido. Assim, considerou-se que estas duas qualidades podem ser complementares entre si, representando a interseção entre o bem-estar que o produto visa promover e a contemporaneidade característica dos hábitos da era digital e dos ambientes emergentes e compartilhados analisados neste projeto.

Figura 67 – Conceitos do projeto.



Fonte: Da autora (2022)

Dessa maneira, o conceito Moderno foi definido devido ao caráter inovador e contemporâneo dos ambientes compartilhados abordados neste projeto como *coworkings* e *fablabs*, além de que o presente trabalho aborda progressos recentes da ciência, como a tecnologia do *speaker* direcional, fato esse que contribui com a essência inovadora e de constante mudança do mundo atual. Ademais, o conceito Moderno também se relaciona com os hábitos adquiridos através da nova era digital, também abordados neste projeto, como o uso constante de TICs e o comportamento das pessoas e problemáticas acerca delas.

Por outro lado, a decisão do conceito Confortável efetuou-se principalmente devido à identificação dessa qualidade como necessidade em tarefas para o estudo nesses ambientes compartilhados, abrangendo tanto aspectos relacionados ao conforto físico quanto ao conforto acústico. Assim, esses dois conceitos se complementam para entregar ao usuário um ambiente ao qual ele se sinta bem e a vontade para realizar suas tarefas, contribuindo, dessa forma, com sua saúde, bem-estar e produtividade.

Assim, por meio da definição dos conceitos, foi possível desenvolver painéis visuais aos quais sumarizam e representam os conceitos definidos anteriormente, com a expressão de cores, formas, aplicabilidades e significados de cada qualidade conceitual.



Figura 69 – Painel expressão do produto: Confortável.



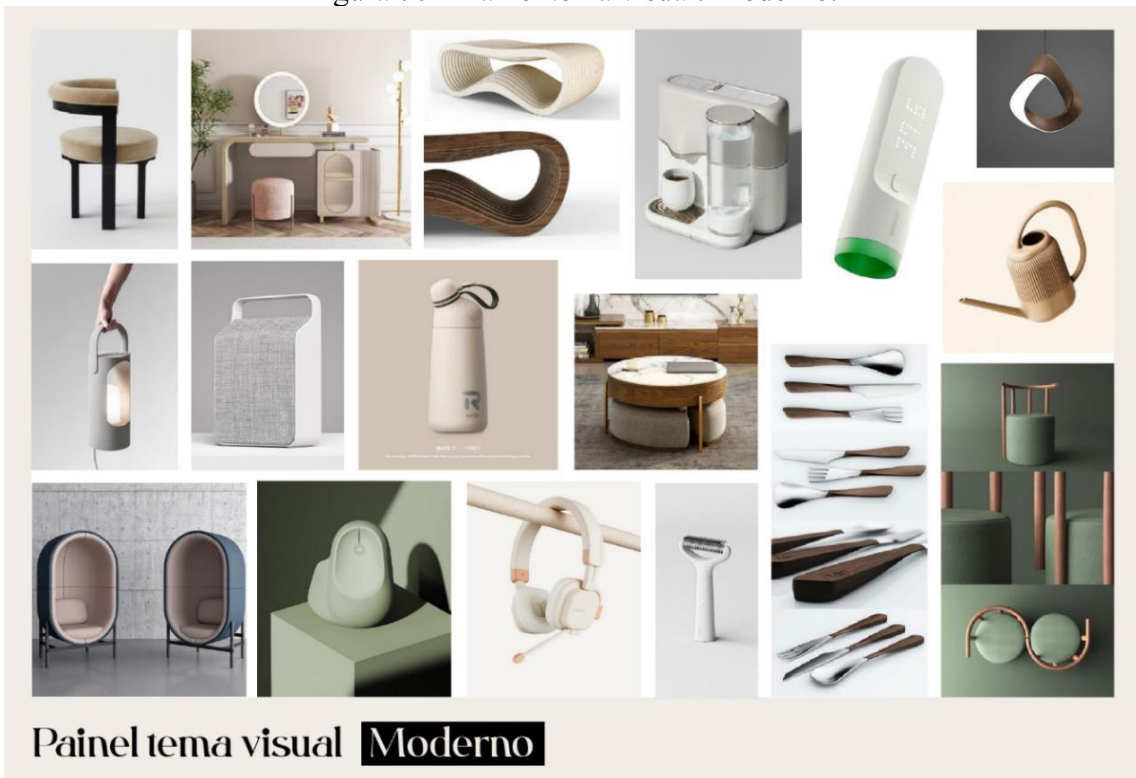
Fonte: Da autora (2022)

Para o painel de expressão do produto do conceito Moderno, foram reunidas imagens associadas ao comportamento moderno da era digital, com referências ao uso de tecnologias, aos ambientes emergentes modernos como *coworkings* e a expressividades associadas ao mundo contemporâneo como a jovialidade e a modernidade. Quanto ao painel referente ao conceito Confortável, foram selecionadas imagens que remetessem à harmonia, aconchego, leveza, calma, silêncio e bem-estar, trazendo representações de superfícies macias e cenários que remetem à solidão e ao agradável.

Em seguida, então, foram criados os painéis de tema visual, que, para Baxter (1998) e Pazmino (2015), correspondem a detalhes estéticos preferidos para o projeto, ou seja, são insumos e materiais de inspiração que permitem explorar elementos como materiais, estilo, cores e configurações que possuem conexão com os conceitos do projeto. Para estes painéis (Figuras 70 e 71), foram reunidas imagens de produtos de diferentes funções e setores de mercado que traduzem os conceitos definidos, para analisar como são entregues em outros segmentos de produtos que não o mesmo deste projeto.

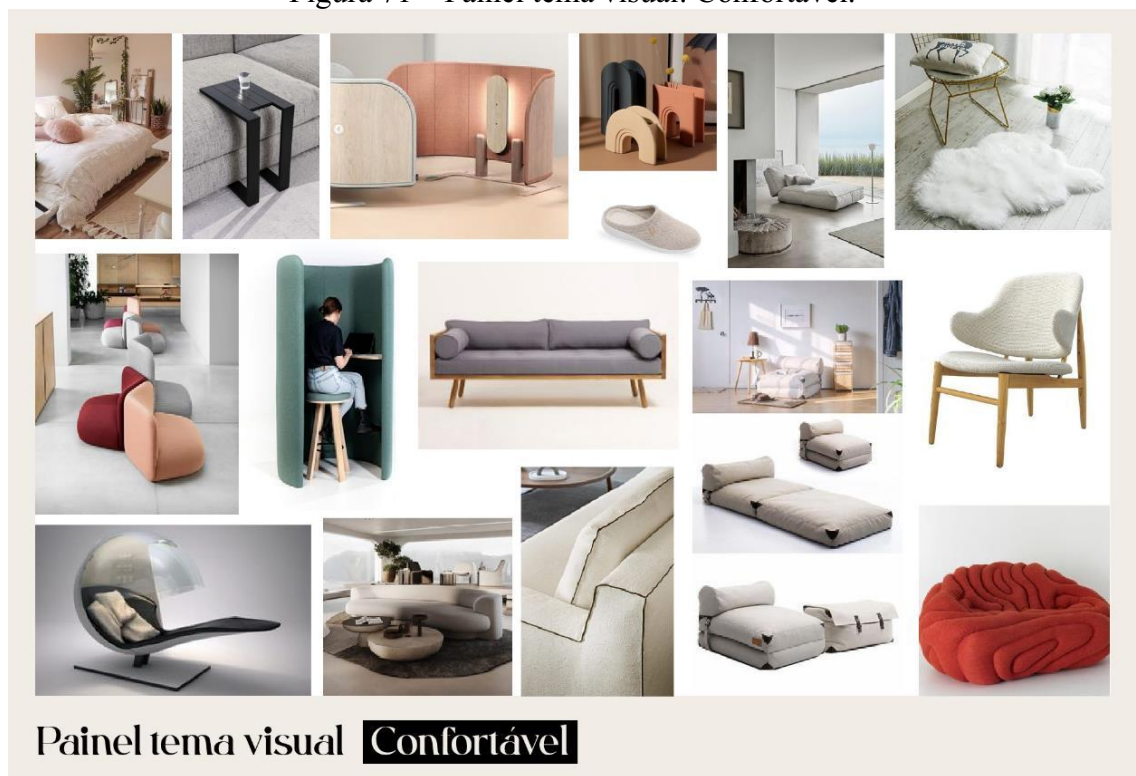


Figura 70 – Painel tema visual: Moderno.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 71 – Painel tema visual: Confortável.



Fonte: Da autora (2022)

No painel de tema visual para o conceito Moderno, percebe-se a presença de formas fluidas e acabamentos arredondados, além de apresentarem produtos com mistura de materiais e cores suaves, bem como a predominância de produtos monocromáticos. Ademais, também se observa uma temática e estética clean entre os produtos selecionados para o painel, ao qual transmitem sensações de sofisticação e leveza.

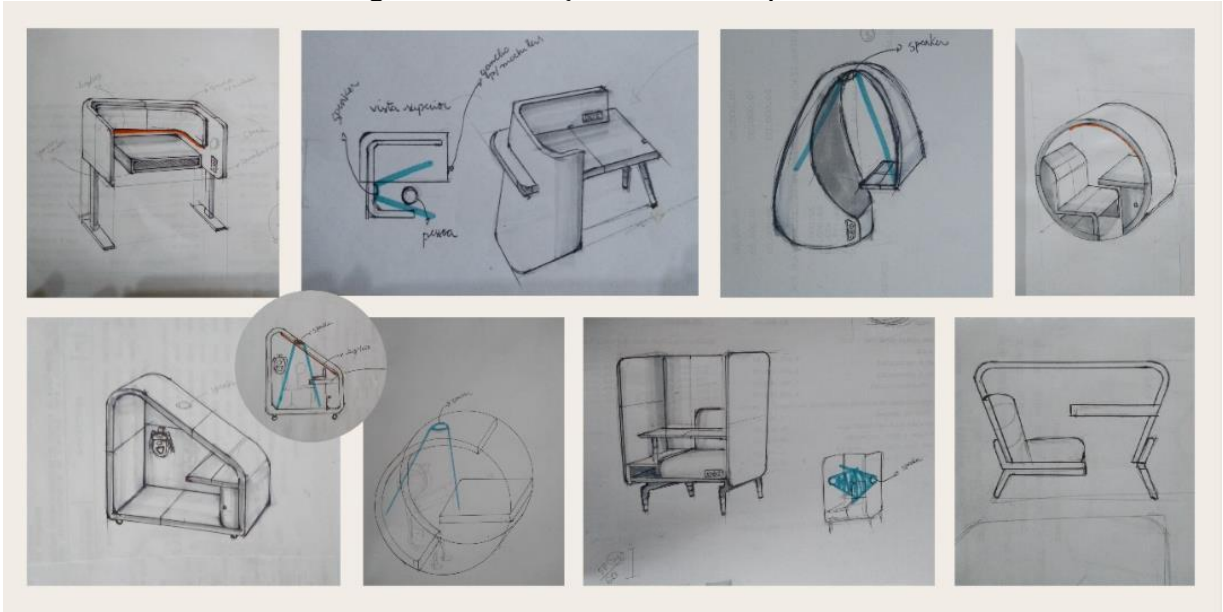
As imagens que compõem o painel de tema visual para o conceito Confortável também contemplam formas fluidas, aplicação de texturas e cores suaves. Além disso, apresentam formas puras e orgânicas, com fluidez, leveza, continuidade e estabilidade. Nota-se também cores mais neutras e padronagens suaves e macias, além de que os produtos selecionados para compor o painel transmitem confiabilidade, aconchego e privacidade, visto que também abordam produtos que favorecem o conforto acústico.

Dessa forma, deu-se seguimento ao próximo tópico, no qual abordou o desenvolvimento da geração de alternativas, orientadas então pelos requisitos de projeto, conceitos e painéis de referência realizados.

### 3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Com base nas informações e necessidades levantadas nas etapas anteriores, iniciou-se a geração de alternativas. Esta etapa visa gerar soluções para a problematização do projeto, atendendo aos requisitos de projeto e representando de forma visual os conceitos estabelecidos. Com isso, tendo os requisitos de projeto como norteadores, geraram-se alternativas para a estação de estudo com isolamento acústico, que expressam os conceitos definidos. Primeiramente, as alternativas foram geradas em esboços manuais, como apresenta a Figura 72.

Figura 72 – Esboços manuais do produto.



Fonte: Da autora (2022)

Inicialmente, a geração de alternativas foi desenvolvida com a finalidade de definir as formas estruturais da mesa, abrangendo, dessa forma, questões de posicionamento, composição e formas do painel acústico com o tampo da mesa. Para isso, considerou-se que o arredondamento dos cantos e formas mais curvas confeririam uma geometria mais compatível com os conceitos definidos. Além disso, aspectos mais simplistas também foram trazidos à geração de alternativas, visto que estão de certa forma presentes nos painéis de conceito, além de se relacionarem bem com a modernidade e a natureza tecnológica do produto, garantindo também, uma melhor adaptabilidade do produto com os mais diferentes ambientes universitários. Ademais, buscou-se trabalhar formas para o painel acústico que assegurassem a acomodação do *speaker* direcional no interior do produto e que também possibilitassem o direcionamento correto no sentido do usuário.

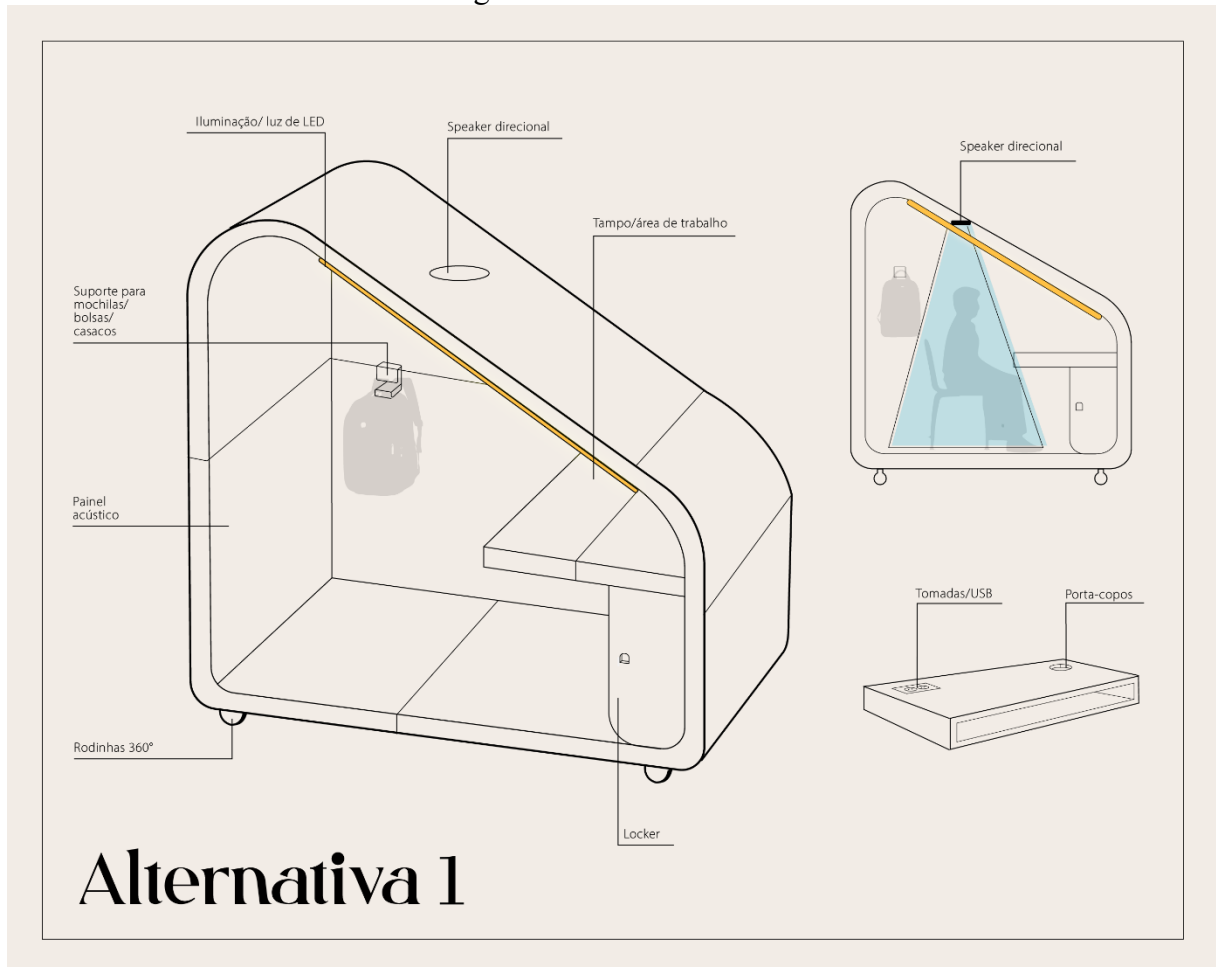
Assim, para a geração das alternativas, foram levados em consideração alguns componentes fundamentais do produto, destacados nos requisitos de projeto, como: painel acústico, tampo, pés (se tiver), *speaker* direcional, suporte/compartimento para a acomodação de mochilas/bolsas/casacos, tomadas e usb, iluminação e possibilidade de agrupações. Todos esses aspectos foram levados em consideração para a criação do produto.

Nesse sentido, selecionaram-se as três alternativas mais pertinentes. A decisão delas se deu em decorrência de aspectos como processos produtivos empregados, o encarecimento do produto devido a algumas formas mais complexas e mais alguns detalhes técnicos



preliminares como a garantia de agrupamentos do mobiliário para uso coletivo e a sua estética casada com os conceitos de projeto Moderno e Confortável. Dessa forma, as três alternativas escolhidas foram desenhadas digitalmente no software Illustrator e detalhadas a seguir na Figura 73, Figura 74 e Figura 75.

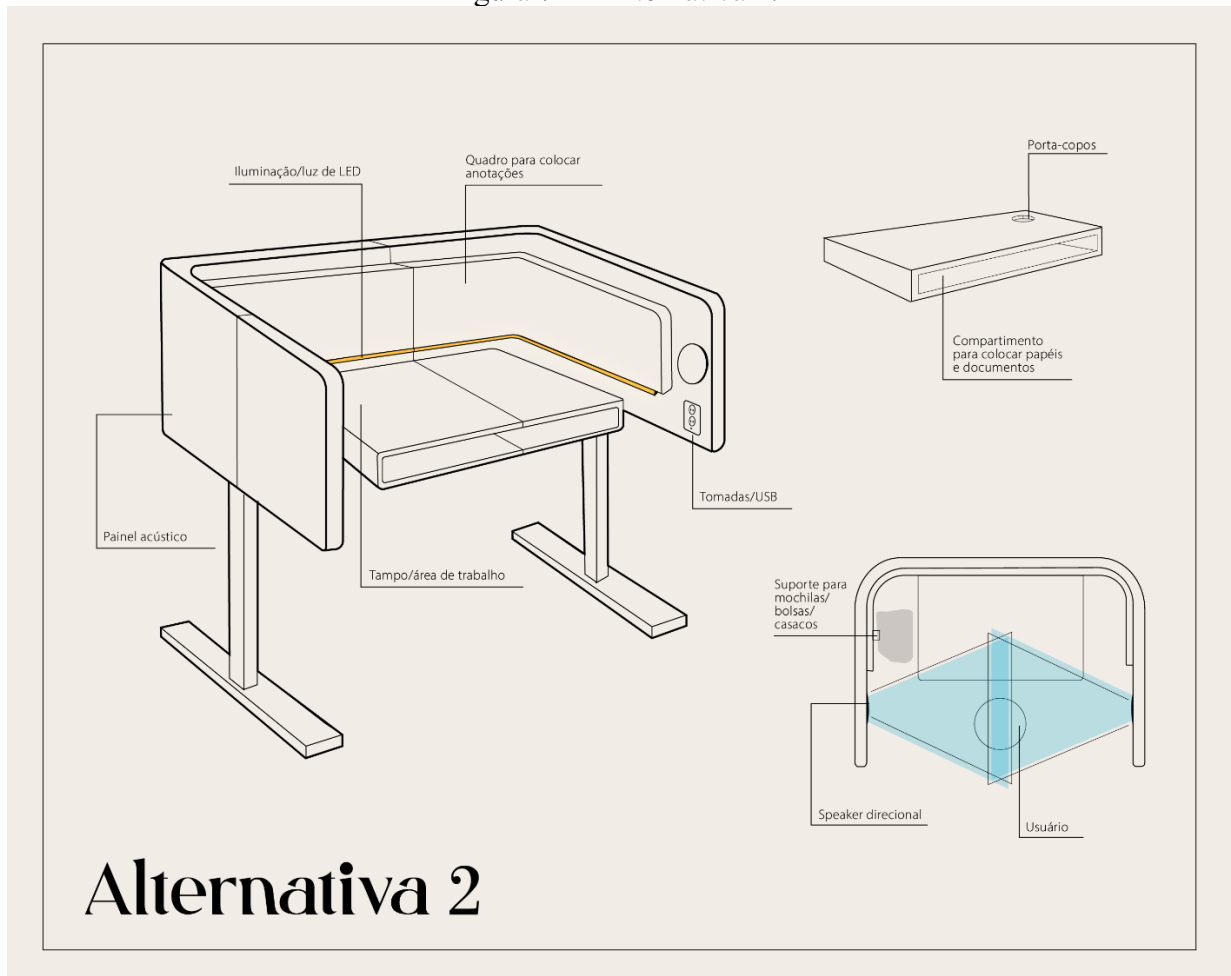
Figura 73 – Alternativa 1.



Fonte: Da autora (2022)

Esta primeira alternativa foi pensada para ser uma proposta de cabine mais fechada, com o speaker direcional posicionado de forma vertical no mobiliário. As formas são curvas e conjuntas, de modo que o tampo, teto, paredes e chão da cabine tornem-se um módulo só.

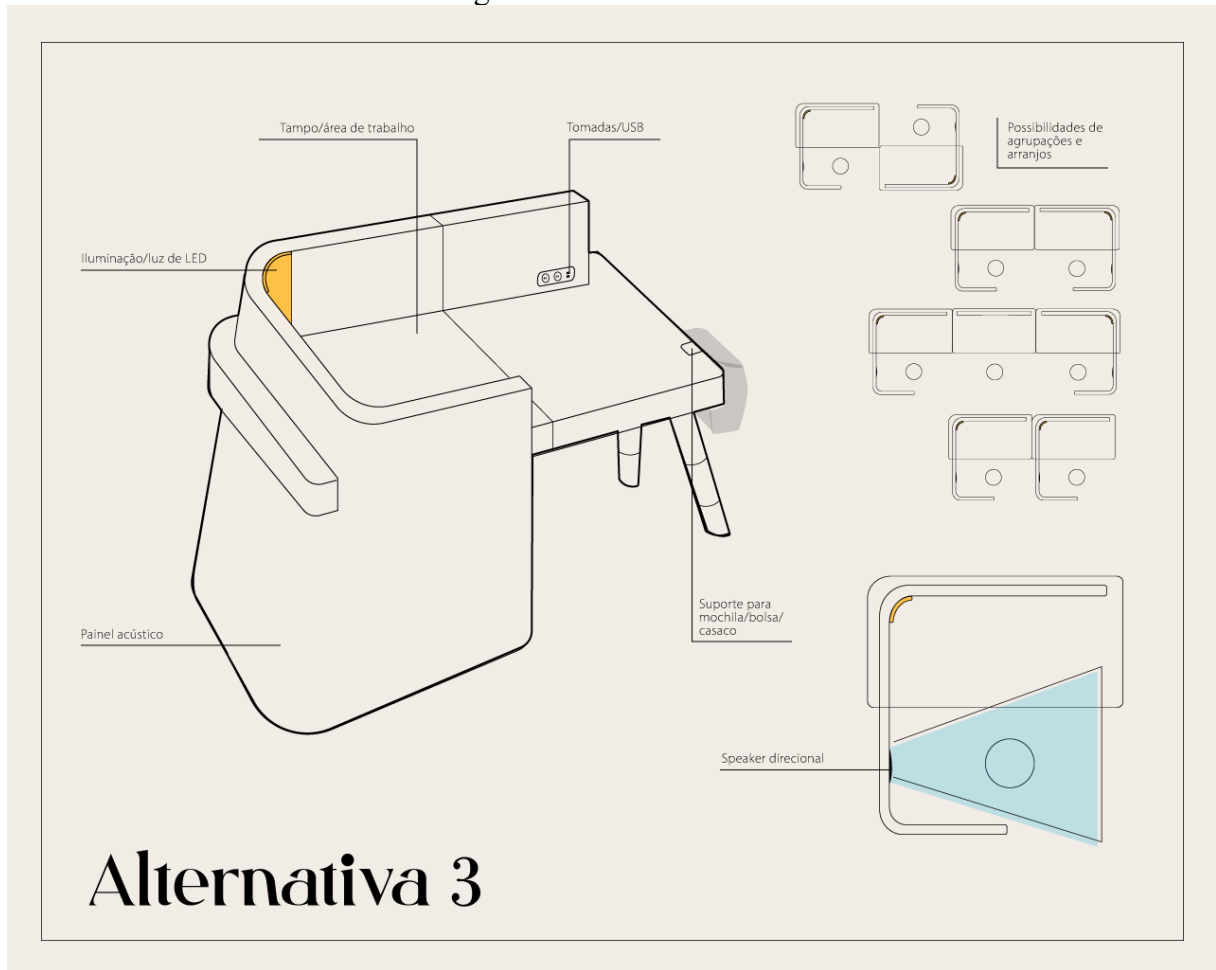
Figura 74 – Alternativa 2.



Fonte: Da autora (2022)

Nesta segunda alternativa visou-se obter formas com uma proposta mais aberta, por isso, pensou-se em composições de tampo e paredes sem uma parte superior, obtendo, dessa forma, maior luminosidade na baia e melhor comunicação com o ambiente externo por parte dos usuários. As paredes são laterais nessa alternativa, assim como os speakers direcionais, que acompanham os painéis.

Figura 75 – Alternativa 3.



Fonte: Da autora (2022)

Nesta última alternativa explorou-se a questão da unilateralidade e assimetria, compondo, dessa forma, um painel disposto só de um lado do tampo, para manter um conceito privativo, porém mais aberto. O speaker direcional nesta alternativa é lateral.

Assim, após este desenvolvimento inicial de alternativas, torna-se necessário a criação de uma matriz de decisão para avaliar o alinhamento entre as alternativas geradas e os requisitos de projeto. Dessa forma, é possível selecionar uma das ideias ou uma combinação entre elas para serem refinadas posteriormente.

### 3.3 MATRIZ DE DECISÃO

Para definir quais das soluções geradas melhor atende a proposta e requisitos do projeto, realizou-se uma matriz de decisão onde as alternativas foram comparadas e pontuadas de acordo com os requisitos e conceitos do projeto. Assim, os critérios utilizados para o

comparativo foram: não atende ao requisito, atende ao requisito e atende muito bem ao requisito. Suas pontuações variaram de acordo com o peso dos requisitos obrigatórios e desejáveis, este último apresentando menor pontuação. Sendo assim, as pontuações foram 0,1,2 para requisitos desejáveis e 0,3,4 para requisitos obrigatórios. A Figura 76 explica de forma visual a relação dos critérios e suas respectivas pontuações.




Figura 76 – Pontuação para Matriz de Decisão.

	Não atende	Atende	Atende muito bem
Requisitos obrigatórios e conceitos	0	3	4
Requisitos desejáveis	0	1	2

Fonte: Da autora (2022)

Com as pontuações definidas, foi possível realizar a matriz de decisão, que pode ser vista na Figura 77 abaixo.

Figura 77 – Matriz de Decisão.

	Alternativa 1 	Alternativa 2 	Alternativa 3 
Mesa de no mínimo 1000x500mm	3	3	4
Altura da mesa ajustável	0	0	0
Permitir a conexão com a fonte elétrica a partir de tomadas e USB	4	4	4
Possuir espaço para acoplar o speaker direcional	4	4	4
Direção som do speaker direcional na mobiliário	4	4	4
Possuir espaço adequado para dispor eletrônicos como notebook, mouse, tablet,	4	4	4
Possuir espaço adequado para o apoio de caneca/copos, papéis, livros e demais objetos de escritório	1	1	2
Espaço adequado para guardar/apoiar mochilas/bolsas	4	4	4
Ter iluminação	2	2	2
Possuir superfície para anotar coisas ou colocar anotações	0	2	0
Ter uma estética confortável e moderna	4	3	4
Permitir o uso individual e coletivo	0	0	4
Possuir isolamento acústico	4	4	4
Possuir mobilidade, pensando principalmente na problemática de ambientes compartilhados	2	0	0
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>40</b>

Fonte: Da autora (2022)

Como visto na Figura 77, a alternativa que cumpriu melhor os requisitos refere-se a Alternativa 3, portanto, será a alternativa que será levada adiante para a fase de refinamento. Assim, depois de definida a alternativa mais promissora, o projeto deu continuidade com a pesquisa e a definição dos componentes eletrônicos necessários para o funcionamento do mobiliário. Dessa forma, sucederam-se reuniões e trocas de e-mails com o Prof. Estevan Hideki Murai, doutor em engenharia, para detalhar melhor os elementos que resultam no funcionamento do produto em termos de componentes eletroeletrônicos. A pesquisa dos componentes se deu antecipada à etapa de refinamento justamente para adquirir-se um melhor entendimento dos tipos, dimensionamento, capacidade, complexidade e funcionamento dos elementos, para, assim, ajustar o que for necessário na próxima etapa de refinamento do produto.

### 3.4 PESQUISA E DEFINIÇÃO DE COMPONENTES E TECNOLOGIA

Como dito anteriormente, neste item estão destelhados os componentes eletrônicos necessários para o funcionamento do mobiliário. Dessa forma, para um melhor entendimento do panorama elétrico do mobiliário, separaram-se os elementos elétricos em três grupos: Iluminação, tomadas/USB e *speaker* direcional. Assim, o detalhamento dos elementos foi segmentado conforme esses três itens. Abaixo, encontram-se algumas colocações e decisões pertinentes desses três segmentos, bem como a descrição de como cada item será entregue no mobiliário.

**Iluminação:** Verificou-se que a iluminação do mobiliário registraria melhor usabilidade através de uma luminária acoplada ao tampo, assim, o usuário teria melhor autonomia da direção da luz. Além disso, detectou-se a necessidade de se instalar um sensor de presença, para que a iluminação ligasse e desligasse conforme o uso do mobiliário, sem a necessidade do acionamento físico, além disso, o sensor de movimento é uma automação interessante, pois evita gastar eletricidade caso o usuário saia e deixe o interruptor ligado. A lâmpada escolhida foi a LED, devido ao seu baixo consumo de energia, que pode garantir até 90% de economia em relação às lâmpadas incandescentes e fluorescentes, além da sua ampla vida útil, que dura até 20 anos quando bem conservada. Ademais, sugere-se que se utilize uma lâmpada na faixa dos 5 watts, pois proporciona uma capacidade mais baixa de luminosidade, e de tonalidade neutra, trazendo o equilíbrio entre o conforto e o foco para a baía de estudo.

Tomadas/USB: Sobre as tomadas e USB, decidiu-se que seriam colocadas 2 tomadas tipo N e duas entradas USB 2.0 para o usuário conectar e carregar seus dispositivos. Assim, este conjunto ficaria lado a lado no mobiliário. Como a utilização do USB seria apenas para carregar os dispositivos dos usuários e não para carregamento de dados, utilizou-se o modelo com USB 2.0 (padrão) que é mais barato que o 3.0, porém, sugere-se a escolha de um modelo ao qual possui a característica de carregamento rápido, garantindo um melhor desempenho quanto a sua função.

*Speaker* direcional: Para o *speaker*, levou-se em consideração alguns aspectos relacionados a sua usabilidade e aplicabilidade no mobiliário. Segundo análise do modelo de *speaker* direcional definido, percebeu-se a necessidade de se atentar à distância do mesmo para o usuário, levando em consideração o ângulo de abertura do *speaker* de 10°-15°. Portanto, surgiu a necessidade de colocar uma regulagem de direção no *speaker*, visto que sua angulação não é tão ampla, tornando, dessa forma, a direção do *speaker* personalizável, de acordo com o uso do usuário. Além disso, levou-se em consideração a perda de decibéis ao longo da distância. Nesse sentido, o *speaker* não deve ficar nem tão perto do usuário por causa do ângulo de abertura e nem tão longe para não perder a área ótima sem perdas de volume do *speaker*. Além disso, pensar em um material absorvente do som para compor o painel acústico é essencial para diminuir o eco dentro da cabine e não deixar o som sair e nem entrar, garantindo a privacidade do usuário e dos outros ao redor. Outro ponto decidido foi a conexão bluetooth. Para acompanhar o conceito moderno e inovador do projeto, definiu-se que a conexão dos dispositivos do usuário com o *speaker* seria apenas via bluetooth, não deixando interface visível no mobiliário, assim, os comandos e controle de volume, play, pause etc., seriam realizados no próprio celular/notebook do usuário, o que conciliaria melhor com a proposta do projeto uma conectividade sem fios. Também foi visto que o modelo de *speaker* definido já possui embutido nele o amplificador, por isso, não é necessário o acréscimo desse item.

A seguir, a partir destas considerações, foram definidos os componentes eletrônicos necessários e sugeridos para que tudo o que foi descrito e decidido anteriormente de fato opere com eficiência.









### **3.4.1 Componentes eletrônicos**

Como explicado no item anterior, os componentes eletroeletrônicos foram segmentados em 3 grupos. Estes precisam de componentes específicos, assim, foram listados

os componentes eletrônicos necessários para que o mobiliário funcione e que possivelmente seriam utilizados em uma fabricação em escala real. Tal levantamento tem como objetivo direcionar certas medidas da modelagem, além de propor soluções mais coerentes com os mecanismos tecnológicos abordados.

Dessa forma, os componentes listados na Figura 78 são os necessários para o desenvolvimento do produto e foram decididos em conjunto com o Prof. Dr. Eng. Estevan Hideki Murai CCE/Laboratório de Robótica Raul Guenther – UFSC.

Figura 78 – Lista dos componentes eletrônicos necessários para o mobiliário.

Categoria	Componente	Descrição	Funcionalidade	Preço
Iluminação		Soquete Bocal Porta Lâmpada De Porcelana E27 1464 D	Soquete para fixação da lâmpada	R\$ 5,60
		Lâmpada de Led 4,8W Branco Quente (neutra) 3000K Bivolt E27	Lâmpada inserida no soquete e que servirá de iluminação para a bancada de estudo	R\$ 9,30
		Interruptor Sensor de Presença para Iluminação ESPI 360	Sensor de presença responsável por detectar o movimento e acionar a iluminação	R\$ 43,90
Tomadas/USB		Tomada Inteligente Parede 2 Usb Turbo Bivolt Luxo Original	Tomada com os dois padrões embutidos (tipo N e USB) para o carregamento de dispositivos dos usuários	R\$ 40,00
Speaker direcional		Fonte Estabilizada 24v 3a Bivolt Cftv Fita Led Uso Geral	Fonte necessária para a conexão elétrica do speaker	R\$ 59,90
		Sistema de alto-falante direcional	Módulo do speaker direcional propriamente dito, o que direcionará o som ao usuário	R\$ 1464,48
		Adaptador Receptor Bluetooth P2 Aux Musica Som Usb	Receptor bluetooth que receberá os comandos e conectará o dispositivo dos usuários com o speaker	R\$ 17,90
		Carregador USB	Porta usb para o funcionamento do bluetooth e conexão na energia	R\$ 38,90

Fonte Da autora (2022)

Com este levantamento, pode-se ter uma visão geral dos componentes eletrônicos e elétricos do móvel, bem como analisar o custo que essas funções agregam ao produto. Assim, verificou-se que estes componentes somados custariam em torno de R\$1679,00. Nota-se também que o que mais encareceu a análise foi o *speaker* direcional, o qual precisaria ser importado e, quando convertido do dólar para a moeda brasileira<sup>12</sup>, teve um ajuste significativo.

Depois de definir os componentes elétricos, a próxima etapa deu continuidade ao desenvolvimento da alternativa identificada na matriz de decisão como a mais promissora. Este aperfeiçoamento pode ser visto no item a seguir de refinamento do produto.

### 3.5 REFINAMENTO

Após a escolha da parte estrutural do produto e da pesquisa e definição dos componentes eletrônicos, foi possível saber de modo mais assertivo sobre todos os itens necessários para o funcionamento do produto, bem como identificar posicionamentos e decisões de projeto que melhor se adequem ao funcionamento, à estética e à usabilidade da mesa desenvolvida.

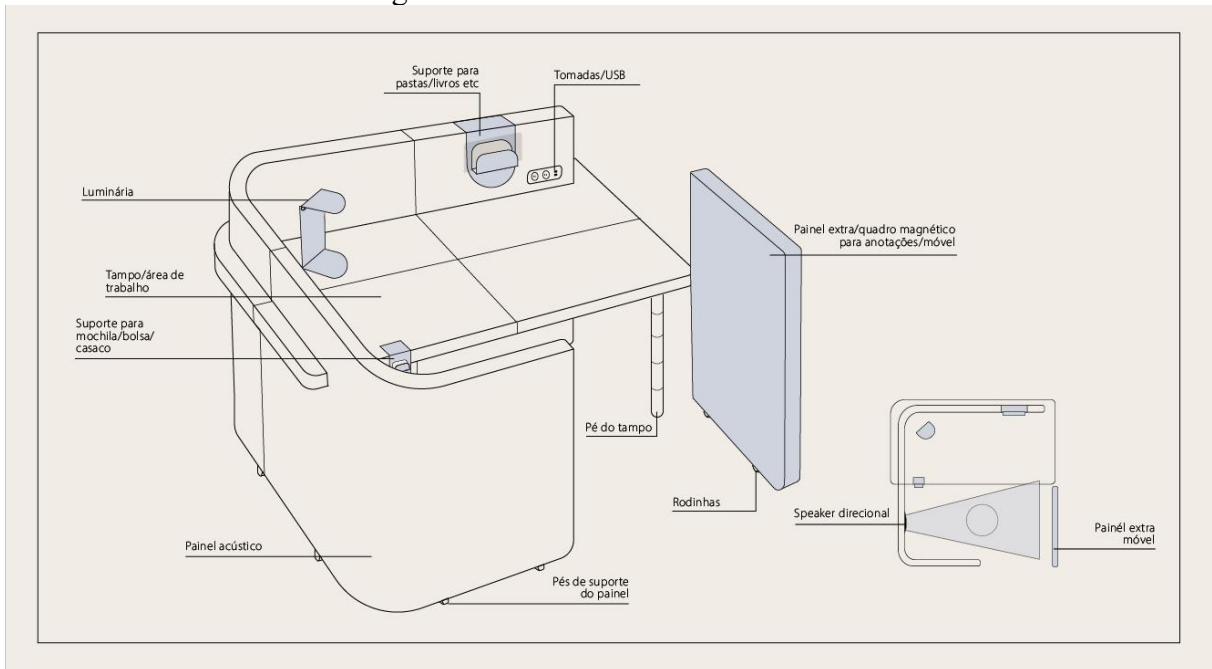
Deste modo, esta parte se dedicou a explorar aspectos mais específicos da mesa de estudo escolhida tais como cores, posicionamento dos elementos eletrônicos como tomadas, luminária e *speaker* direcional, além de definir melhor a forma do suporte de bolsas e mochilas e agregar outras funções mais pertinentes descritas nos requisitos de projeto como o quadro para anotações. Além disso, nesta etapa foram definidos as dimensões finais e os materiais do produto. Assim, a alternativa refinada pode ser vista na Figura 79 a seguir.

---

<sup>12</sup> Conversão realizada no dia 22 de maio de 2022.



Figura 79 – Alternativa final refinada.



Fonte: Da autora (2022)

A primeira mudança ocorreu com a incorporação de acessórios os quais foram detectados como necessidades na fase de pesquisa com o público, são eles: Suporte para mochilas/bolsas/casacos; luminária; suporte para pastas/cadernos/folhas e quadro para anotações. Este último foi anexado ao painel extra móvel que foi inserido no conjunto de acessórios pela necessidade de se ter um painel que impedisse a passagem de som do *speaker* direcional. Assim, este acessório serviria tanto como *canva* para escrever e desenhar, quanto como anteparo para que o som não escape, permitindo a completa eficiência do *speaker* direcional posicionado no mobiliário. Também pode servir como uma barreira visual eficiente para melhorar a distração visual de ambientes compartilhados e a privacidade.

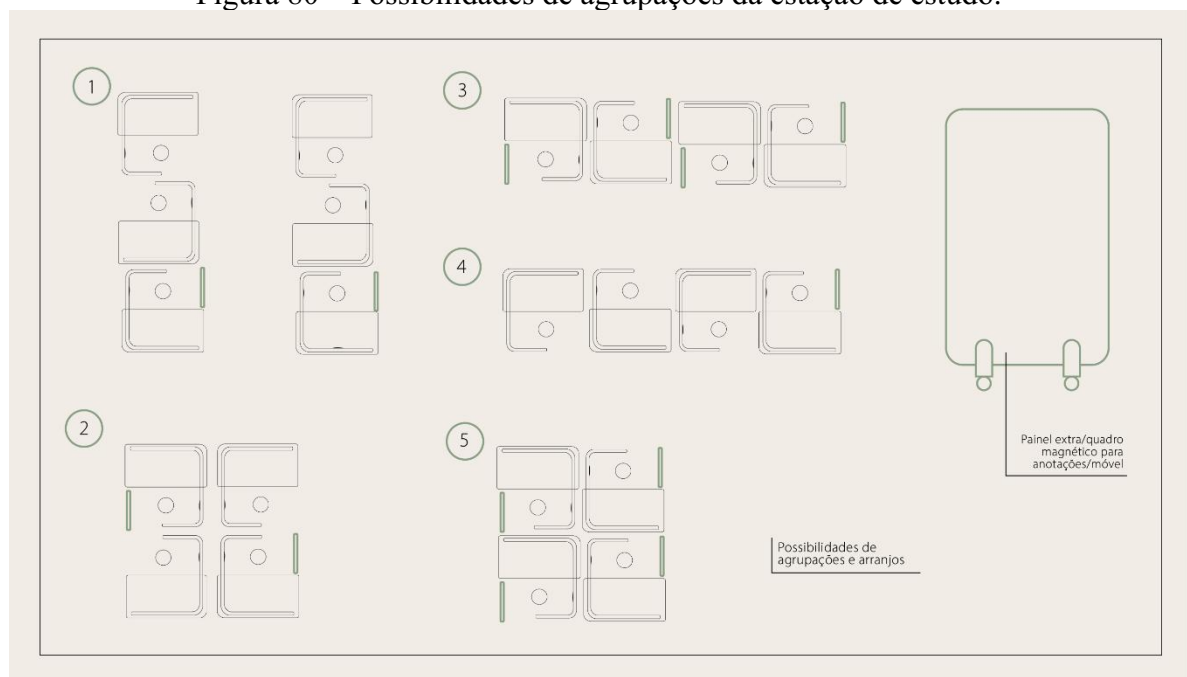
Além disso, determinou-se que a mesa teria um pé somente, visto que o painel acústico servirá também de sustentação do tampo uma vez que vai até o chão. Outro ponto também corrigido refere-se à inserção de um suporte inferior para o painel, de modo que tenha uma estrutura que sustente as paredes e impeça que este fique em contato direto com chão, impedindo que ações como manutenção e limpeza do piso e a umidade por exemplo, danifiquem o painel acústico.

As paredes do painel também foram alinhadas de modo que ficassem mais retas, facilitando no processo produtivo e de montagem. O posicionamento das tomadas e entradas USB permaneceram o mesmo desde a última proposta desta alternativa e foram dispostas de

modo que o usuário visualize e perceba essa função de imediato, dado que o móvel foi pensado para ambientes compartilhados de escritórios, coworkings e laboratórios, portanto, seus componentes precisam estar aparentes para facilitar a detecção de funcionalidades.

Além disso, nesta fase testaram-se algumas possibilidades de arranjos e composições da estação de estudo com o painel extra, com a finalidade de analisar possíveis formas de agrupamentos da mesa em ambientes compartilhados. Estas possibilidades podem ser vistas na Figura 80 – Possibilidades de agrupamentos da estação de estudo.

Figura 80 – Possibilidades de agrupamentos da estação de estudo.



Fonte: Da autora (2022)

Os próximos itens condizem à definição dos materiais, da paleta de cor e das medidas, baseada então na pesquisa de concorrentes, no estudo de referências e na pesquisa de desempenho de materiais de um modo geral. Além disso, para um melhor entendimento do volume espacial do mobiliário, realizou-se um modelo de baixa fidelidade para averiguar detalhes de composição, complexidade, usabilidade e dimensionamento.

### 3.5.1 Materiais

A escolha dos materiais levou em conta custo, aspectos estéticos e funcionais e fatores ecológicos. Assim, para o painel, os materiais escolhidos para cumprir a função acústica e de

sustentação foram, do mais interno para o mais externo: 1) Feltro de PET: responsável pela absorção do som, que ajuda na reverberação do som e auxilia na diminuição de eco. É um isolante acústico com grande apelo ecológico e voltado para a sustentabilidade, uma vez que é proveniente de matéria-prima reciclada e 100% reciclável, além disso, é mais leve comparado às outras lãs de mesma finalidade como lãs de vidro e de rocha e pode ajudar na absorção de ecos internos e melhorar na inteligibilidade da fala. Pode ser revestido com algum tecido, como o linho, para dar um melhor acabamento estético e possibilidade de cores; 2) MDF (*Medium Density Fiberboard*): este material além de também ajudar a impedir que o som passe pelo painel, auxilia na sustentação da mesa visto que o painel também serve de pés e sustentação do tampo; 3) Laminado melamínico: é um revestimento externo que serve de acabamento para o MDF. Este revestimento permite uma ampla gama de cores e acabamentos, sendo eficiente quanto à performance e a baixa riscabilidade. Estas opções de acabamento podem ser visualizadas no item Ambientação.

O painel móvel também pode ser feito com os mesmos materiais citados acima, porém, o feltro de PET revestido com tecido é colocado dos dois lados do painel, de modo que o material absorvente de som fique na parte exterior do produto, garantindo melhor eficácia nessa função. Assim, o MDF, nesse caso cru, é colocado em seu interior para dar sustentação ao painel móvel, e, por não ficar aparente no produto, não necessita de um revestimento laminado.

Com relação ao tampo da mesa, também se sugere a confecção em MDF. Os demais acessórios como luminária, porta papeis/livros e suporte de mochilas/bolsas/casacos, em aço, com acabamento em pintura epóxi-pó, que garante a diversidade de cores e um padrão excelente em aderência, flexibilidade e resistência. O pé tubular do tampo e os suportes das paredes do painel fixo e do painel móvel também foram pensados para serem confeccionados em aço e finalizados com acabamento em pintura epóxi-pó.

Assim, após a definição dos materiais, o projeto deu continuidade com a escolha e pesquisa da paleta de cor a ser aplicada no mobiliário, que podem ser vistas no item a seguir.

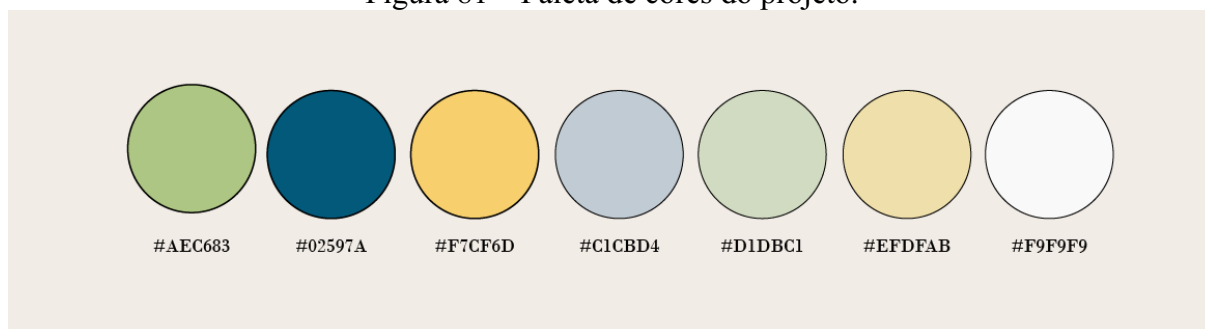
### **3.5.2 Paleta de cores**

Como um dos conceitos abordados no projeto refere-se ao Confortável, e visando otimizar a estação de estudo projetada, percebeu-se a necessidade de se realizar uma pesquisa cromática para determinar qual a melhor escolha de paleta de cores para uma cabine de estudo que favoreça à produtividade, a concentração e ao aconchego. Nesse sentido, é sabido que a

cor, nos locais de trabalho de escritório/estudo, apresenta-se como um dos elementos ambientais que, atuando como estímulo, pode provocar sensações/percepções e promover emoções (FONSECA; MONT'ALVÃO, 2006). Sendo assim, segundo Mahnke (1996), a cor tem grande impacto nas reações psicológicas e no bem-estar fisiológico, podendo afetar o organismo humano em bases tanto visuais quanto não visuais, influenciando, dessa forma, tanto psicológica como fisiologicamente.

Portanto, a escolha da cor, ao induzir sentimentos de conforto, deve estar adequada às necessidades psicofísicas dos usuários para o desenvolvimento de suas atividades nos ambientes considerados. Assim, através da pesquisa, percebeu-se que algumas cores são mais usadas para ambientes que exigem um certo grau de concentração, contudo, possuem algumas restrições e ressalvas quanto a sua magnitude de aplicação, a sua saturação e suas combinações. Dessa forma, para este projeto, definiu-se que tons menos saturados seriam mais ideais para um ambiente de estudo que corrobore para a maximização da produtividade, bem-estar e conforto do usuário. Nesse sentido, alinhado com os conceitos Moderno e Confortável e com as pesquisas do projeto, definiu-se a paleta de cores sugerida para a utilização no mobiliário, que pode ser vista na Figura 81.

Figura 81 – Paleta de cores do projeto.

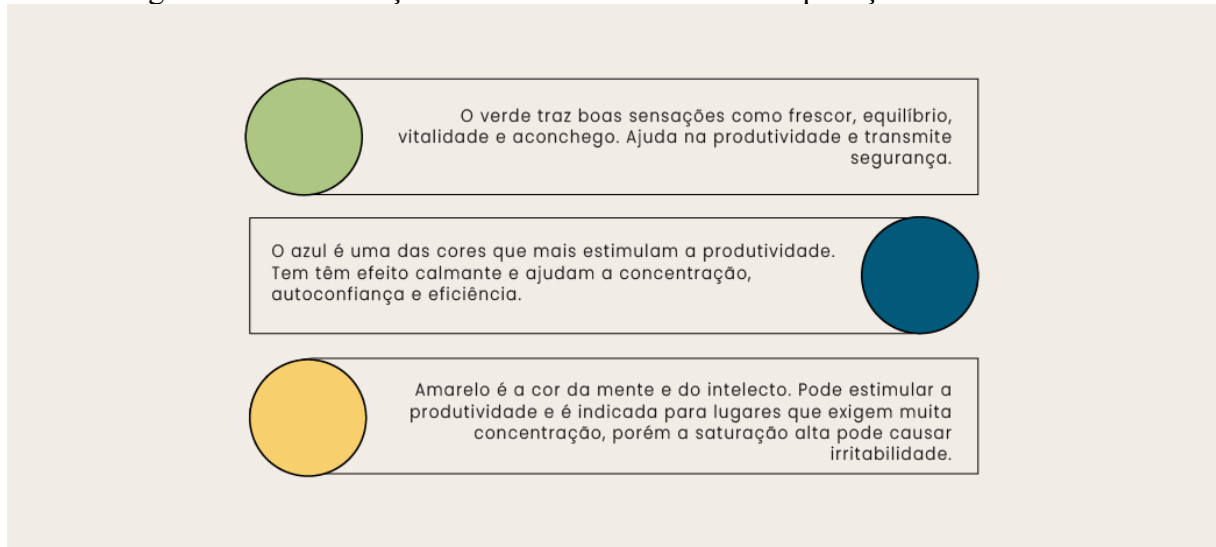


Fonte: Da autora (2022)

Como mostra a figura acima, para este projeto, definiram-se as cores azul, verde e amarela (Figura 82), em tons menos saturados, como as cores principais, que, combinadas com cores menos saturadas correspondentes e o branco, entregam concentração e modernidade. Além disso, o verde e o azul compõem bem ambientes dedicados para o estudo, visto que são cores que acalmam e preparam o corpo e a mente para rotinas de trabalho ou estudo e o amarelo influencia indiretamente na mente produtiva e imaginativa das pessoas. Ademais, cores não tão chamativas também são decisões de projeto assertivas quando analisada a proposta de projeto

de inserção do móvel em diferentes espaços compartilhados, isto é, se integram de forma mais harmônica no ambiente em que se situam.

Figura 82 – As sensações das cores selecionadas na aplicação em ambientes.



Fonte: Da autora (2022)

Além das tonalidades das cores observadas anteriormente, decidiu-se por colocar texturas de madeira em algumas partes do mobiliário, devido principalmente às referências coletadas no painel tema visual do conceito Moderno, que utiliza a mistura de madeira e a combinação com diferentes cores como elementos presentes em sua identidade, por isso, essas tonalidades de madeira também foram definidas como parte da estética do móvel.

Outro ponto definitivo que corroborou com a decisão da paleta de cores refere-se à tendência analisada por especialistas da CASACOR, que apostaram em cores como azul, cinza e verde, além dos tons terrosos como tons mais promissores para o ano de 2022 (SOUZA, 2021). Isto converge com o conceito Moderno do projeto, que busca nas tendências características do que está sendo e o que será utilizado como aplicações contemporâneas e futuras.

Portanto, percebe-se que na concepção espacial de um projeto de design, usar cores de forma bem direcionada significa otimizar tempo e aumentar a produtividade. As cores têm a capacidade de provocar diferentes sensações no corpo humano, conseguem influenciar o modo como o usuário age, pensa, desempenha alguma função e se concentra, além de estimular fisiologicamente e psicologicamente o usuário no ambiente de forma imperceptível, mas mensurável (FERNANDES; COSTA FILHO, 2018).

Por isso, estudar sobre as cores e analisar cada tom e suas especificidades tornam-se medidas importantes para atender a demandas de espaços que exigem maior concentração e conforto por exemplo, sobretudo quando visto que o projeto desenvolvido neste trabalho pode ser considerado um pequeno ambiente ao qual o usuário se insere, requerendo, dessa forma, características atreladas ao conforto, ao bem-estar, à produtividade e ao foco.

Estas aplicações de cores citadas acima podem ser vistas de forma mais detalhada no item Modelagem e *Rendering*. Assim, com a pesquisa de cores realizada, o próximo item diz respeito ao estudo do dimensionamento do mobiliário.

### 3.5.3 Dimensionamento

Para o acerto das medidas do mobiliário e para averiguar melhor a alternativa desenvolvida, realizou-se um modelo de baixa fidelidade na escala 1:7, que pode ser visto na Figura 83. Além do modelo, limitou-se a área de trabalho em um tampo de mesa já existente com a utilização de fitas, de modo a analisar questões de ergonomia, conforto e dimensionamento, principalmente do tampo da mesa e das paredes ao redor.

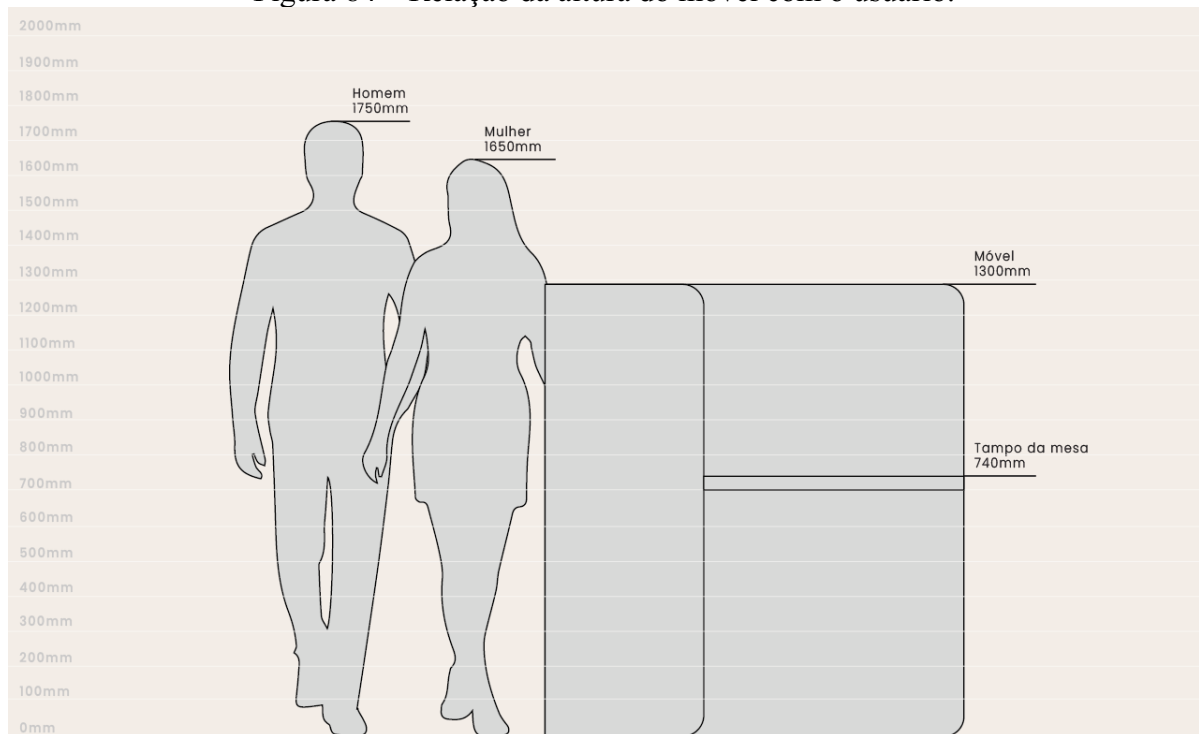
Figura 83 – Modelo de baixa fidelidade e limitação da área de trabalho.



Fonte: Da autora (2022)

Por fim, a partir da visualização volumétrica, foi possível avaliar e visualizar a estética da alternativa e o seu dimensionamento em congruência com a usabilidade adequada do usuário e com o conforto dentro estação de estudo, visando ações como entrar, sentar, dispor seus equipamentos, escrever, utilizar TICs e sair da estação. Além disso, a título de usabilidade, foi possível definir a proporção da mesa com os usuários ao redor (Figura 84), assim, quem está fora da cabine e em pé, também consegue fazer contato com quem está dentro dela, não perdendo a comunicação total com o meio em que estão inseridas, condição esta presente na pesquisa com o público.

Figura 84 – Relação da altura do móvel com o usuário.



Fonte: Da autora (2022)

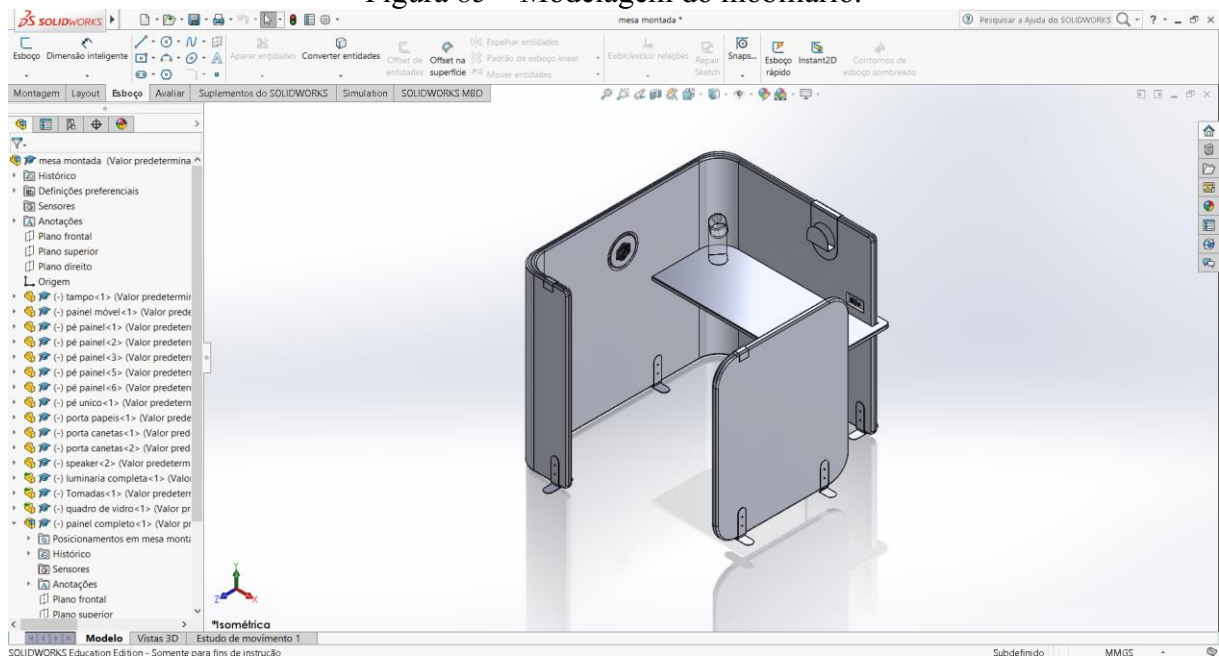
Definidos o dimensionamento do mobiliário e seus materiais, foi possível passar para a etapa seguinte, onde alcançou-se uma melhor visualização do mobiliário por meio da realização de uma modelagem 3D, que será apresentada a seguir.

### 3.6 MODELAGEM 3D E *RENDERINGS*

Após o refinamento da alternativa escolhida e a definição dos componentes e elementos do produto, foi possível seguir com a modelagem em um software 3D. Na

modelagem, alguns componentes foram refinados e alguns detalhes acrescentados. Pensou-se mais detalhadamente no ajuste de direção do *speaker*, nos detalhes de apoio de canetas e apagador do painel móvel e nos pés de suporte do painel. Além disso, definiram-se os acabamentos da luminária e suporte de mochilas/bolsas. Assim, para a modelagem 3D do mobiliário, utilizou-se o software Solidworks e para o *rendering* do produto, o software KeyShot. A Figura 85 a seguir mostra esta modelagem.

Figura 85 – Modelagem do mobiliário.



Fonte: Da autora (2022)

Além disso, com o teste de cores no software de *rendering*, foi possível analisar de modo mais visual como cada componente do mobiliário se comportou a cada tonalidade e material, assim, conseguiu-se definir a forma que a paleta de cor estabelecida anteriormente pôde ser aplicada no produto, além de determinar suas variações e combinações de cores. Deste modo, foram geradas simulações de 3 tipos de acabamentos diferentes para o móvel, com base na pesquisa de cores e nos painéis de referência dos conceitos definidos. Os *renderings* com estes 3 acabamentos podem ser vistos nas Figuras 86 e 87 a seguir.



Figura 86 – Tipos de acabamentos.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 87 – Vista superior da baia de estudo.



Fonte: Da autora (2022)

Aqui recomenda-se que a cadeira utilizada no conjunto seja escolhida e confeccionada de acordo com as cores do mobiliário referido, de modo a manter a estética e o valor harmônico da baia. Por fim, a modelagem 3D seguiu as dimensões reais do produto, desta forma, foi possível gerar os desenhos técnicos apresentados nos Apêndices C, D, E, F, G, H, I e J. No item seguinte será apresentada a ambientação do produto em contextos em que o móvel pode ser inserido.

### 3.7 AMBIENTAÇÃO

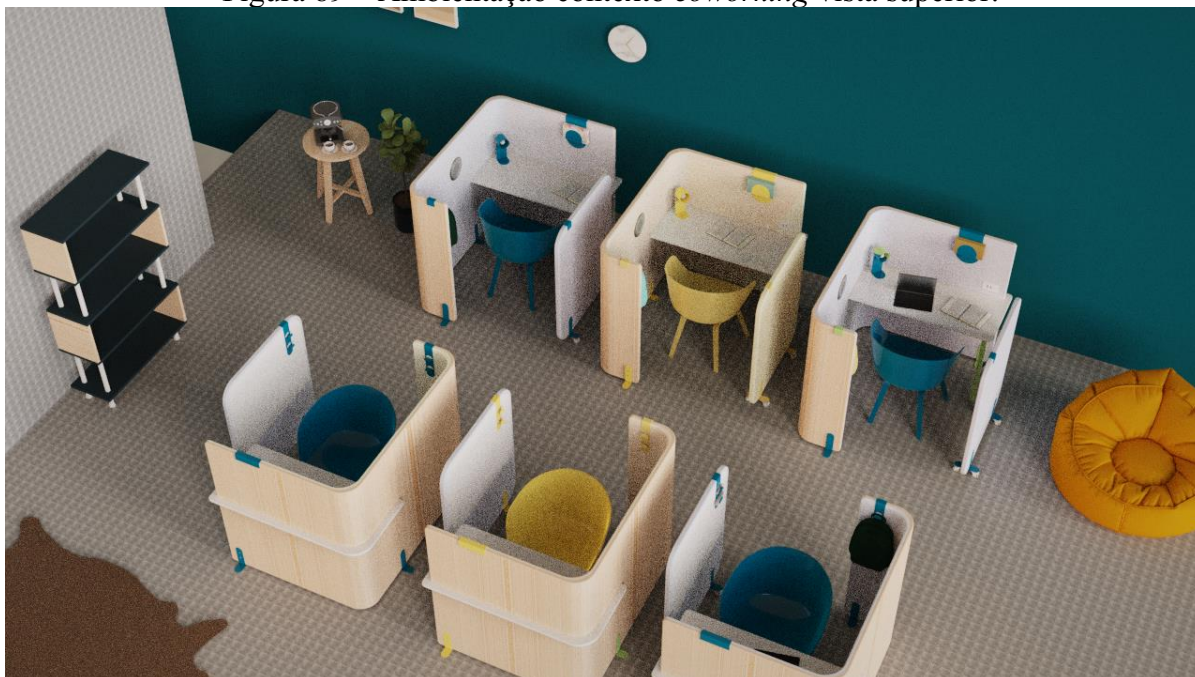
Neste item, estão retratadas as figuras responsáveis pela ambientação da baia, ao qual tem a finalidade principal de visualizar de forma gráfica o contexto de uso do produto. Dessa forma, a partir da modelagem 3D, foi possível desenvolver *renderings* para simular, de forma mais realista, as opções de materiais e acabamento do produto e inseri-los, de forma digital, em seu ambiente de uso. As Figura 88, 89, 90, 91, 92 e 93 mostram a ambientação do produto no contexto *coworkings* e ambientes compartilhados, além da simulação do usuário fazendo uso do mobiliário.

Figura 88 – Ambientação contexto *coworking*.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 89 – Ambientação contexto *coworking* vista superior.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 90 – Ambientação com usuário 1.



Fonte: Da autora (2022)



Figura 91 – Ambientação com usuário 2.



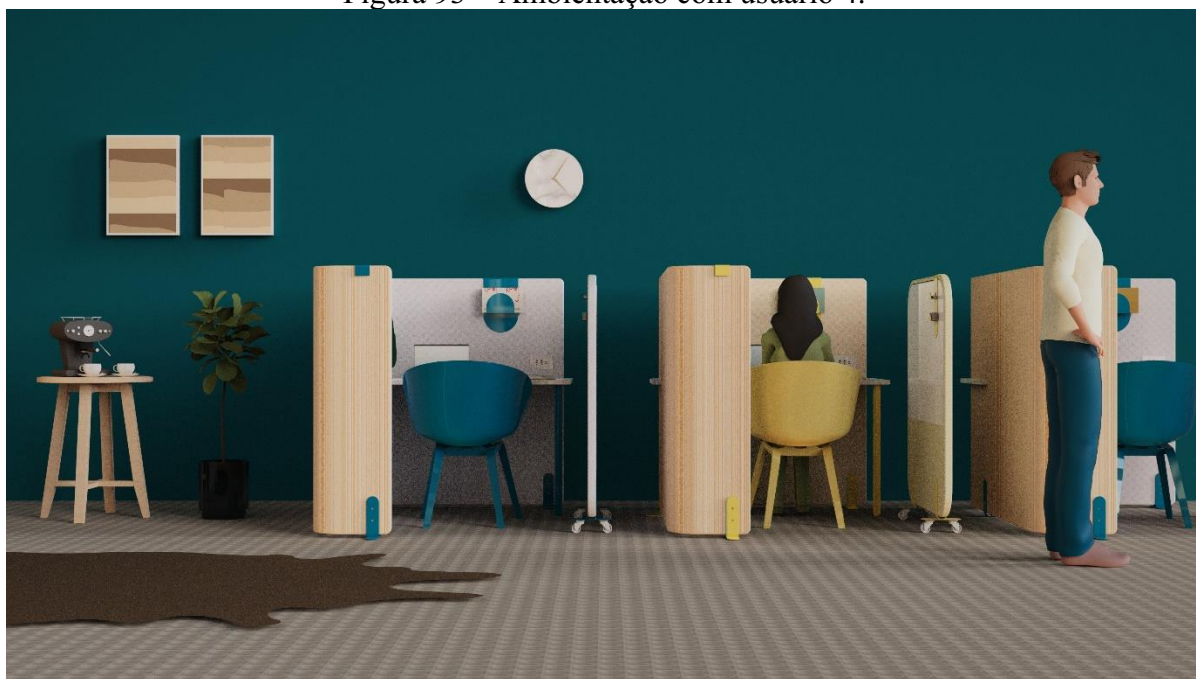
Fonte: Da autora (2022)

Figura 92 – Ambientação com usuário 3.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 93 – Ambientação com usuário 4.



Fonte: Da autora (2022)

## 4 PROTOTIPAÇÃO

Esta fase corresponde a etapa de confecção do modelo de apresentação do projeto. Assim, a partir da escolha da alternativa final, a prototipação tem por finalidade a validação desta ideia gerada, ou seja, é nesta etapa que ocorre a “[...] tangibilização de uma ideia, a passagem do abstrato para o físico de forma a representar a realidade.” (VIANNA et al., 2012, p. 122).

### 4.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO

Existem vários níveis de fidelidade de um protótipo. Durante o processo de desenvolvimento do projeto, desenvolveu-se um *mockup*, representando de forma conceitual a ideia da solução definida e auxiliando na definição de medidas. Agora, nesta etapa de prototipação, foi realizado um modelo de apresentação que representa os acabamentos de forma mais fidedigna, porém, devido ao tempo e ao custo de execução, o modelo foi desenvolvido em escala 1:5.

Assim, para a confecção deste protótipo, se fez necessário a utilização dos desenhos técnicos gerados a partir da modelagem 3D realizada anteriormente. As imagens do modelo de apresentação podem ser vistas na Figura 94.

Figura 94 – Modelo de apresentação.



Fonte: Da autora (2022)

## 5 MEMORIAL DESCRITIVO

O objetivo deste memorial compreende em descrever, de forma clara e objetiva, as características do produto final para que ele possa ser compreendido tanto pelos usuários quanto por quem irá produzi-lo. Segundo Pazmino (2013, p.266), “É um documento descritivo e explicativo das características do produto desenvolvido e do seu processo de fabricação”. O memorial representa então, de forma clara e direta, a síntese e o detalhamento do produto final. Para este projeto, o memorial descritivo dividiu-se em: conceito, fator de uso; fator técnico e construtivo, fator estético e simbólico e fator comercial. Ele foi desenvolvido por meio de textos, tabelas e representações gráficas do produto.

### 5.1 CONCEITO

Uma baia de estudo com dupla funcionalidade que oferece privacidade visual e acústica e um espaço criativo para ideias. O mobiliário oferece diversos acessórios para contribuir com a organização e a produtividade do usuário na cabine, além de oferecer conforto acústico por meio de um *speaker* direcional e de paredes revestidas com materiais absorventes de som, favorecendo o conforto e a concentração de todos em um ambiente compartilhado.

Além disso, o mobiliário é compatível com os hábitos da era digital visto que foi pensado para ser usado em ambientes modernos de aprendizado, por isso, apresenta itens que asseguram a utilização de TICs, trazendo mais praticidade, conforto e uma nova experiência de imersão em ambientes cuja circulação de pessoas e ruído são mais frequentes. Ademais, através de soluções advindas da tecnologia, contribui com a problemática do uso abusivo de fones de ouvido por parte dos jovens, uma vez que o uso dos mesmos é dispensado ao usar o mobiliário devido ao *speaker* direcional acoplado no produto.

### 5.2 FATOR DE USO

A baia possui um tampo de 1200 mm, área de trabalho suficiente para dispor aparelhos eletrônicos como notebooks, celulares e tablets e pertences mais específicos como livros, cadernos, copos, estojos etc. Além disso, o móvel possui um painel móvel (Figura 95) que serve de anteparo para o *speaker* direcional, como também de espaço criativo para ideias e para anotações, com um quadro branco que possui espaço suficiente para desenhos e para a criação



de esquemas rápidos e temporários. Este possui um porta objeto para dar suporte aos utensílios necessários para a utilização do quadro como canetas e apagador.

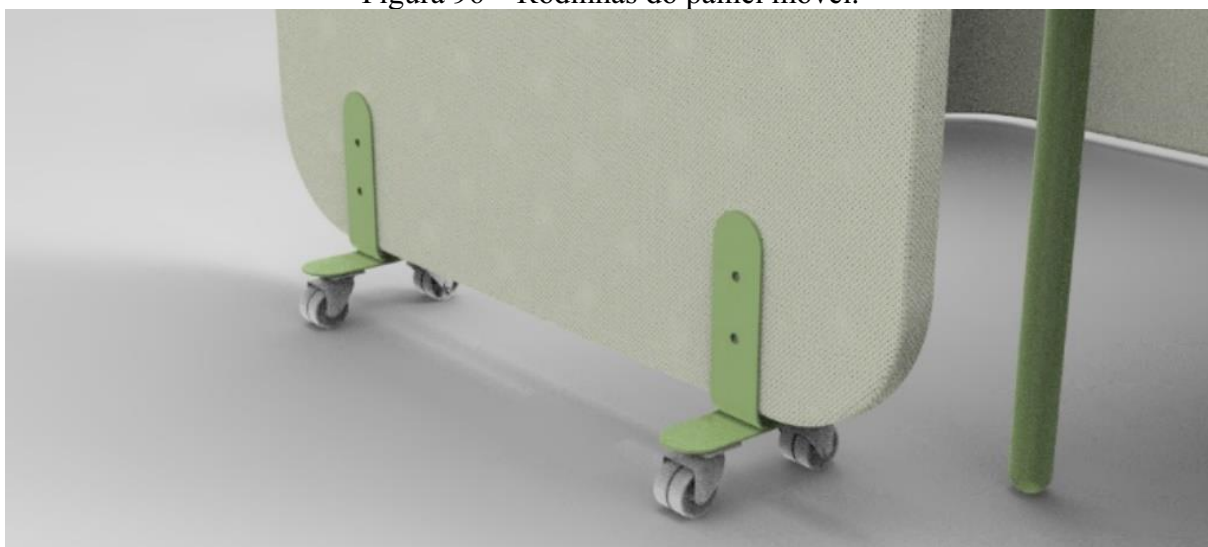
Figura 95 – Quadro para anotações e porta canetas/apagador.



Fonte: Da autora (2022)

O painel móvel ainda possui rodinhas 360° (Figura 96) para a mobilidade e para garantir que ele seja posicionado onde o usuário desejar, assegurando melhor privacidade e personalização do espaço na baia. Além disso, é importante que as rodinhas tenham travas para facilitar o manuseio e a escrita no quadro branco.

Figura 96 – Rodinhas do painel móvel.

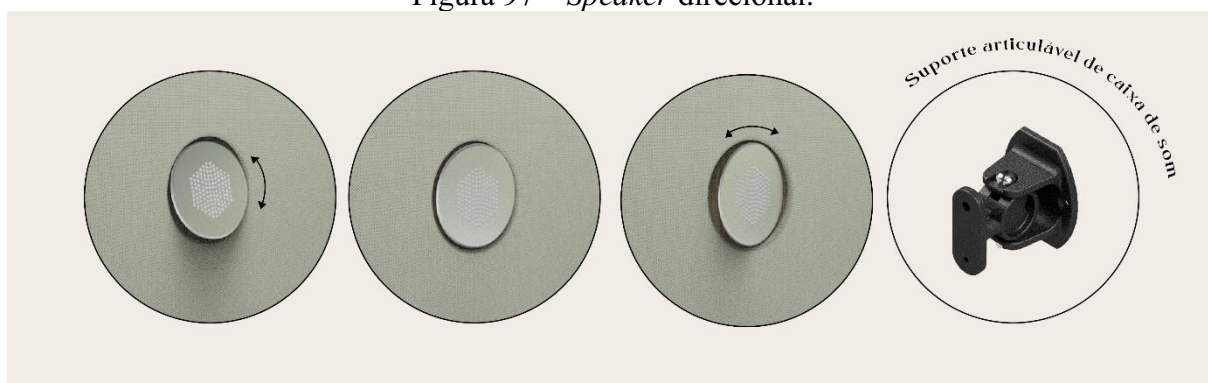


Fonte: Da autora (2022)



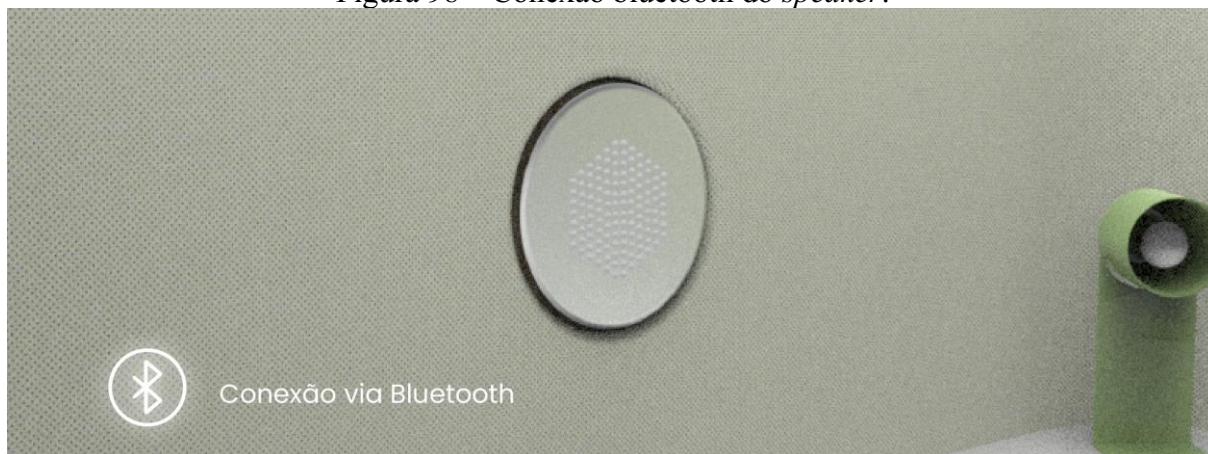
O *speaker* (Figura 97) acoplado no móvel possui som personalizado com direção ajustável de modo vertical e horizontal através de uma peça fixada em sua parte posterior, para que o usuário posicione o *speaker* conforme seu uso na cabine, contemplando usuários de diferentes alturas e posicionamentos na cadeira. Além disso, o *speaker* direcional no mobiliário dispensa o uso de fones de ouvido pelo usuário e, ainda, garante a sua privacidade e a dos outros ao redor. Além disso, o *speaker* direcional é conectado ao dispositivo do usuário através de *bluetooth* (Figura 98), proporcionando uma conexão mais prática e sem fios.

Figura 97 – *Speaker* direcional.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 98 – Conexão bluetooth do *speaker*.



Fonte: Da autora (2022)

Além disso, o mesmo suporte para canetas e apagador posicionado no painel móvel também serve de suporte tipo gancho para a acomodação de casacos, mochilas, bolsas etc., para que os pertences do usuário não precisem ocupar o espaço do tampo nem ficar no chão (Figura 99).

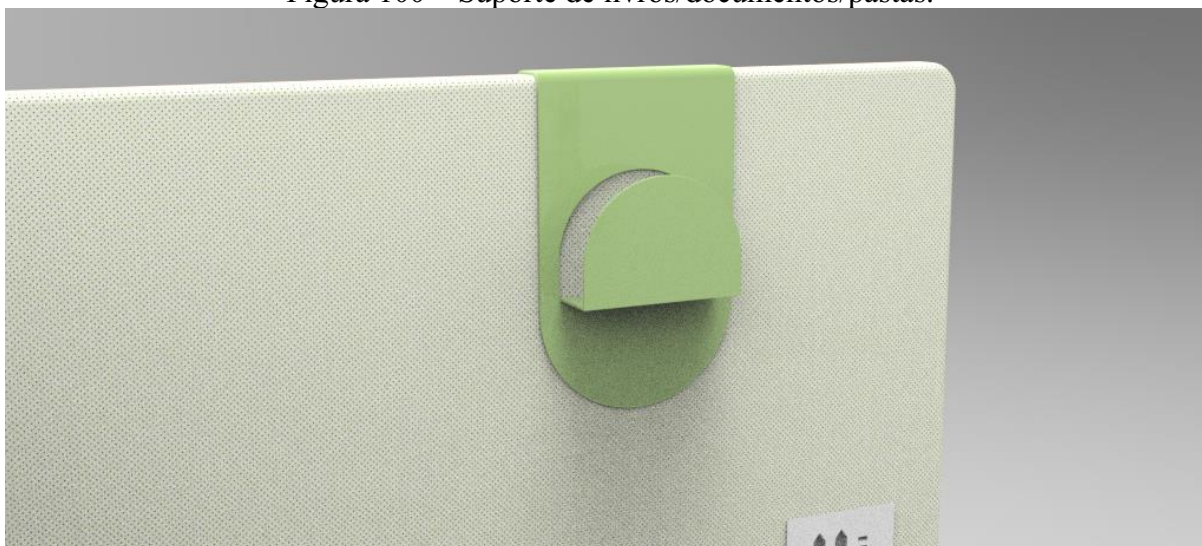
Figura 99 – Suporte de mochilas/casacos/bolsas.



Fonte: Da autora (2022)

A baia também comporta outro suporte (Figura 100) para ajudar a trazer organização a papeis, livros, pastas e permitir melhor produtividade e conforto na área de trabalho. Esses dois últimos suportes não são fixos ao painel, portanto, podem ser posicionados onde o usuário desejar.

Figura 100 – Suporte de livros/documentos/pastas.



Fonte: Da autora (2022)

A cabine de estudos possui ainda energia integrada (Figura 101) com 2 tomadas e 2 entradas USB que são facilmente acessíveis, para que o usuário possa se concentrar no trabalho e não se preocupar com o nível da bateria dos seus dispositivos.

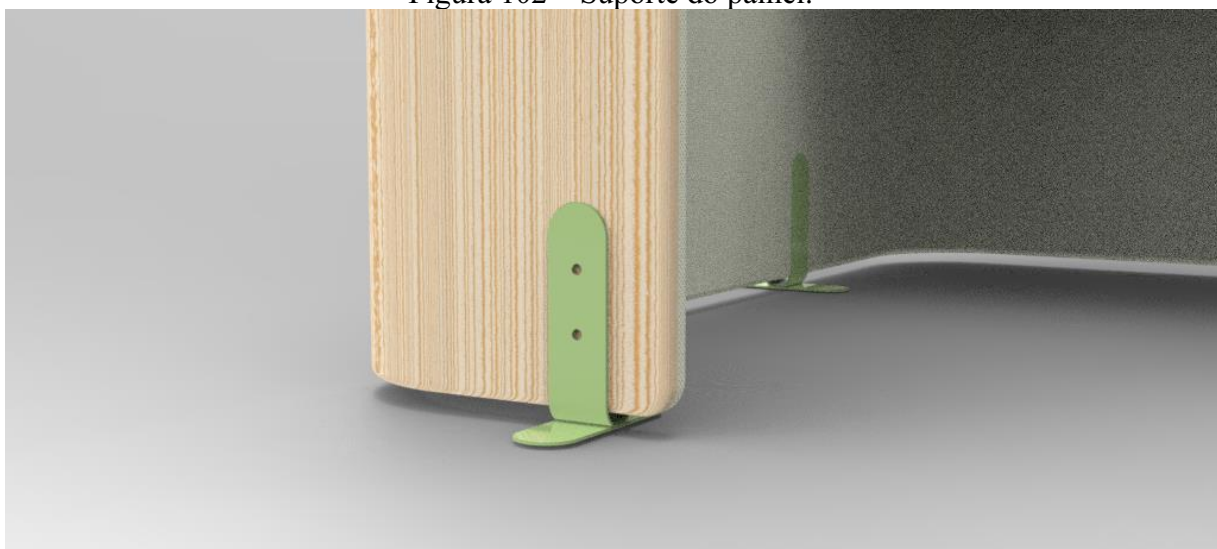
Figura 101 – Tomadas e USB.



Fonte: Da autora (2022)

O suporte do painel (Figura 102) possibilita que ele fique suspenso e não encoste no chão, garantindo que a umidade e produtos de limpeza do chão não entrem em contato com o móvel e danifiquem o painel.

Figura 102 – Suporte do painel.



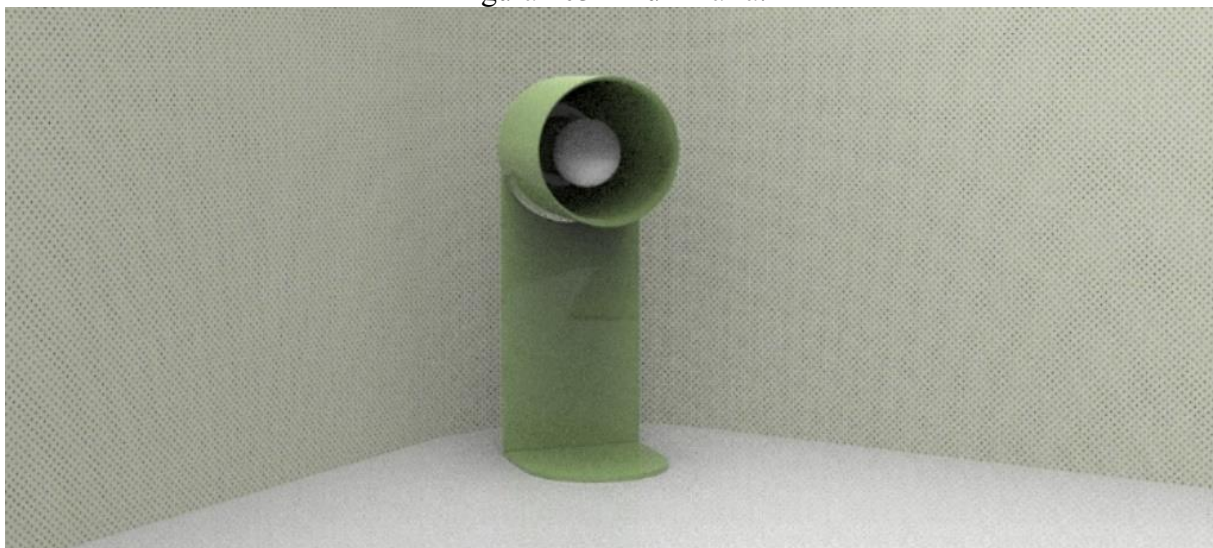
Fonte: Da autora (2022)

A luminária (Figuras 103 e 104) é inserida no móvel para melhor visualização de documentos e objetos sobre a mesa. Integra-se perfeitamente para fornecer iluminação ajustável e eficiente onde é mais necessário. Além disso, a luminária possui sensor de movimento para



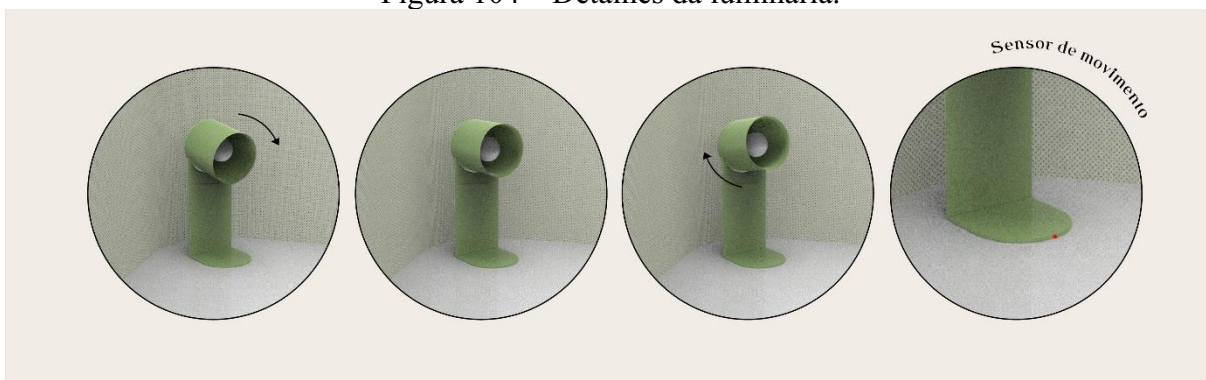
detectar a presença do usuário sem que ele precise acionar algum botão, assim como desligar-se sozinha quando não possui ninguém em uso da baia.

Figura 103 – Luminária.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 104 – Detalhes da luminária.



Fonte: Da autora (2022)

Ademais, as paredes ao redor da mesa servem como separação e é feito em material isolante para melhorar a privacidade e distrações visuais enquanto trabalha/estuda, evitando que distrações sonoras e visuais atrapalhem o foco e concentração dos usuários.

A baia também pode ser agrupada de várias formas, de modo a se adequar nos diferentes ambientes e para diferentes usos. As agrupações e arranjos, tanto para uso individual (Figuras 105 e 106) quanto para uso coletivo (Figura 107), proporcionam melhor adaptabilidade em diferentes contextos de ambientes de aprendizado, auxiliando também na personalização de espaços de acordo com as necessidades e objetivos do consumidor. Para o uso de duas pessoas

em conjunto, utilizou-se uma segunda versão da mesa composta pelo painel disposto do lado oposto do tampo.

Figura 105 – Possibilidade de arranjo das baias 1.



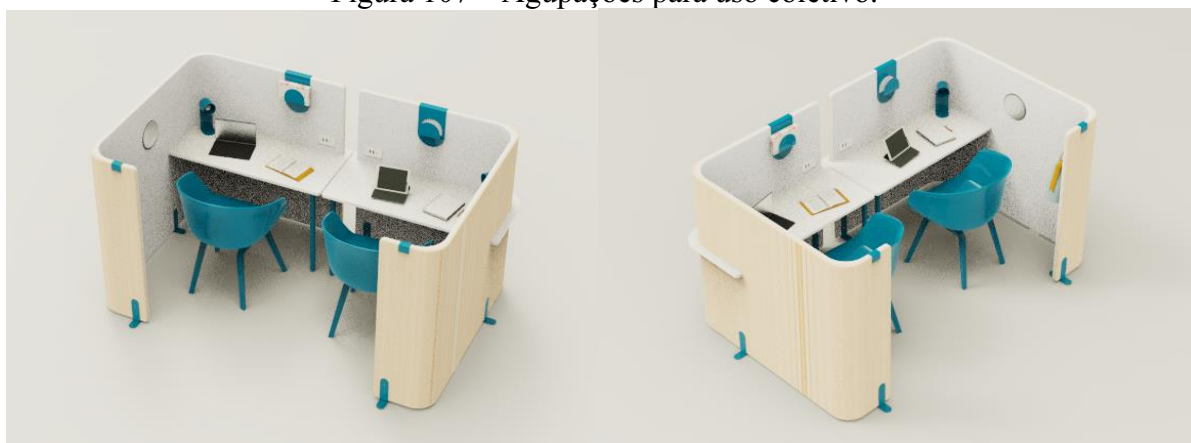
Fonte: Da autora (2022)

Figura 106 – Possibilidade de arranjo das baias 2.



Fonte: Da autora (2022)

Figura 107 – Agrupações para uso coletivo.



Fonte: Da autora (2022)

A baia de estudos poderá ser utilizada em ambientes de *coworkings* e locais de espaço compartilhado como universidades, laboratórios *fab lab*, escritórios, escolas etc.

### 5.3 FATOR TÉCNICO – CONSTRUTIVO

Neste item encontram-se os aspectos sobre a confecção e a montagem do produto, visando questões de processos de produção, sistemas de montagem e acabamentos. Assim, para uma melhor visualização dos componentes da mesa, alinharam-se as peças em uma superfície plana e numerou-se cada elemento, de modo que pudesse perceber as diferentes partes do mobiliário (Figura 108).

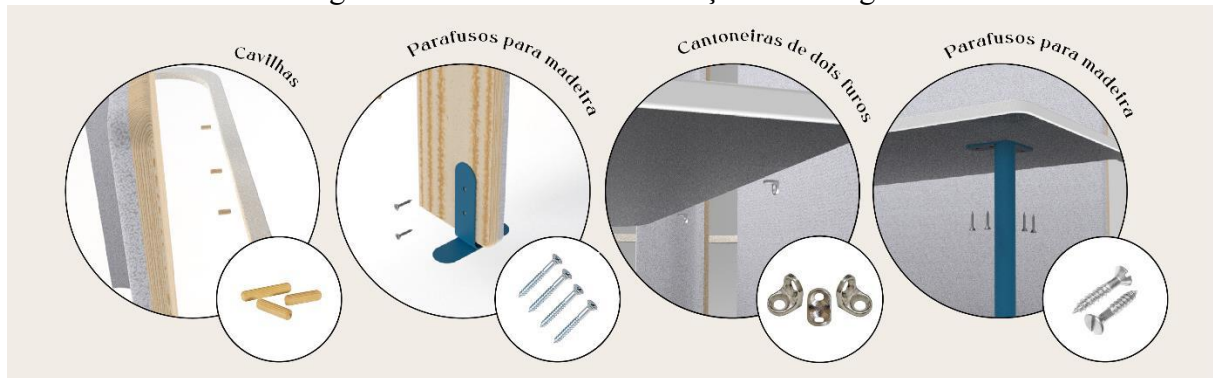
Figura 108 – Partes da baia.



Fonte: Da autora (2022)

Para a montagem do móvel serão necessários alguns elementos de fixação mostrados na Figura 109. As cavilhas são responsáveis pela junção das paredes do painel, assim como do tampo no mesmo. Os parafusos para madeira são responsáveis pela fixação dos suportes de aço do painel e do pé no tampo. Além disso, é necessário que se instalem cantoneiras no tampo com o painel para uma melhor sustentação e fixação da superfície de trabalho, servindo, assim, como uma trava.

Figura 109 – Elementos de fixação e montagem.



Fonte: Da autora (2022)

Já a respeito do processo de fabricação, previu-se que as peças em aço poderiam ser produzidas através de fundição, seguidas de um procedimento de polimento para um melhor acabamento estético. O processo de pintura dos metais pode ser feito através da pintura eletrostática epóxi pó, que consiste em uma técnica de pintura destinada para revestimentos de peças com alto nível de acabamento. Este tipo de procedimento é unido à resina epóxi e como resultado alcança-se um padrão excelente em aderência, flexibilidade e resistência. As cores foram definidas anteriormente e são elas as opções definidas para a coloração dos metais neste projeto.

A curva do MDF pode ser feita através de cortes Kerf. Esse método é o mais utilizado na fabricação em marcenarias e possivelmente a forma mais simples de curvar uma peça de MDF, sem necessitar de maquinários ou grandes moldes. O método consiste em fazer cortes espaçados em uma das faces para permitir a curvatura da peça. Aplicando-se força e cola entre os cortes, é possível realizar a curva. Além disso, é interessante que esta peça receba uma lâmina para revesti-la, a fim de garantir um melhor acabamento ao produto. Nesse sentido, os tons definidos para o laminado melamínico do painel e tampo são, respectivamente, madeira clara e branco. Estas especificações podem ser vistas na 110 a seguir.

Figura 110 – Processos de fabricação e acabamentos.



Fonte: Da autora (2022)

Além disso, apesar do protótipo do projeto ser desenvolvido em escala 1:5, foram listados os demais componentes que possivelmente seriam utilizados em um protótipo em escala 1:1. Tal levantamento tem como objetivo possibilitar uma estimativa do custo final do mobiliário. Os produtos foram definidos através de um orçamento online, por meio de pesquisas em sites especializados e de referências de preços de outras peças semelhantes que possuem o mesmo processo de fabricação. Vale ressaltar que este levantamento possui somente uma estimativa do preço do produto final, uma vez que o protótipo em escala real não foi realizado neste projeto. Assim, os componentes listados podem ser vistos abaixo na Figura 111.



Figura 111 – Lista de componentes.

Item	Quantidade	Descrição	Material	Valor
1	-	Sistemas de montagem e fixação	Vários	R\$ 50,60
2	1	Adesivo Quadro Branco Lousa Profissional	Adesivo com proteção polimérica	R\$ 30,00
3	4	Rodinhas 360° com trava	Aço e silicone	R\$ 95,55
4	-	Elementos elétrico-eletrônicos (analisados na Figura 78)	Vários	R\$ 1679,00
5	1	Suporte articulável de Caixa De Som Acustica	Plastico de engenharia	R\$ 34,90
6	1	Chapa de 1300x600x25mm de MDF laminado branco (corte não incluso)	MDF laminado	R\$ 60,00
7	1	Chapa de 1300x3150x20mm de MDF laminado de madeira (corte não incluso)	MDF laminado	R\$ 315,80
8	1	Chapa de 1200x1000x18mm de MDF cru (corte não incluso)	MDF cru	R\$ 54,80
9	-	Feltro de PET (corte não incluso)	Lã de PET	R\$ 80,90
10	-	Demais acessórios confeccionados em aço (preço estipulado de fabricação)	Demais acessórios confeccionados em aço	R\$ 275,00
11	-	3 metros de tecido linho	Linho	R\$ 49,00
12	15% do valor total	Manufatura	-	R\$ 408,80
13	30% do valor total	Lucro	-	R\$ 940,40
<b>CUSTO APROXIMADO DE UM PRODUTO CONFECCIONADO EM PEQUENA ESCALA</b>			<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 4,074,80</b>

Fonte: Da autora (2022)

Assim, tendo como referência tal levantamento de peças e processos de fabricação, o custo médio<sup>13</sup> do produto ficaria em torno de R\$ 4.074,80. Este valor está um pouco acima do valor máximo estipulado nos requisitos de projeto, mas, ao passo que se estima um preço menor entre os concorrentes, ainda possui um preço de mercado adequado e competitivo.

#### 5.4 FATOR ESTÉTICO – SIMBÓLICO

Com relação aos fatores que demonstram o estilo e semântica do produto, é possível ressaltar as cores, os acabamentos e a possibilidade de agrupação do móvel como importantes

<sup>13</sup> Depois de confeccionar a baia em escala real pode ser possível fazer uma melhor estimativa do custo final do produto.

valores estéticos. As cores foram pensadas de modo a contribuir com o ambiente imersivo e que propiciasse a valorização da concentração e da produtividade em ambientes onde a circulação de pessoas e poluição sonora e visual são mais frequentes. As cores também funcionam muito bem como parte dos ambientes aos quais foram pensados para serem inseridos e agregam um diferencial em ambientes de uso compartilhado.

Ademais, além das cores estabelecidas anteriormente, surgiu a necessidade de o móvel possuir também versões com cores neutras, de modo a atender os diferentes ambientes aos quais ele pode ser inserido. Assim, cores como bege, cinza e preto foram exploradas, levando sempre em consideração composições que se integrem aos conceitos Confortável e Moderno. A Figura 112 demonstra essas aplicações. Essas diferentes opções de aplicação das cores proporcionam melhor adaptabilidade do mobiliário com os ambientes e, conseqüentemente, melhor personalização dos espaços de uso compartilhado.

Figura 112 – Baia com cores neutras.



Fonte: Da autora (2022)

Outro fator estético que pode ser explorado pelo mobiliário consiste nas suas variadas possibilidades de agrupações, as quais podem garantir melhor personalização do espaço, bem como de disposição das baias por parte do consumidor.

## 5.5 FATOR COMERCIAL

Nessa parte, evidencia-se como o produto será comercializado, relacionando fatores como custo, possibilidades de mercado e divulgação. Dessa forma, é possível analisar que a baia representa uma oportunidade de mercado, por ser um produto inovador para os ambientes em que foi projetado e pelas aplicações de tecnologias que não são vistas nos concorrentes, além claro, dos diferentes usos que o produto pode proporcionar ao usuário.

Sua venda pode estar associada à um produto para ambientes próprios para o estudo e trabalho como universidades, *coworkings*, *fablabs*, escritórios, bibliotecas, livrarias e escolas, como também pode ser divulgado como um produto para quaisquer ambientes de uso compartilhado como aeroportos e rodoviárias, que, nesses casos, podem ser soluções assertivas para usuários que precisam esperar muitas horas em locais sem muitos mobiliários propícios a isso, principalmente levando em consideração o ruído elevado e a privacidade minimizada.

A baia poderá ser comercializada em lojas virtuais próprias ou em lojas físicas ou virtuais especializadas em venda de móveis e/ou artigos para escritórios. O usuário poderá escolher a cor e acabamento dentro das opções disponíveis. Além disso, no site do produto o usuário encontrará informações de como agregar funções a ela com os acessórios disponíveis no momento da compra como o suporte para pastas/livros e o suporte para casacos, podendo, além disso, escolher a quantidade de cada item.

O custo de todos os componentes e matérias-primas fizeram com que o custo de um produto em pequena escala tivesse um valor estimado de R\$ 4.074,80. Para uma produção em escala comercial, alguns componentes precisarão ser adicionados, contudo, os custos com matéria-prima e serviço de mão de obra serão reduzidos. Também se estima que em larga escala a tecnologia do áudio direcional possa ser fabricada e adicionada ao produto, não necessitando da compra de *speakers* importados para a confecção do produto. Desta forma, estima-se que o produto possa ter um valor competitivo considerando que não há produto similar no mercado nacional. Além disso, o produto ao entrar em um processo produtivo em escala poderá reduzir o valor final.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou a confecção de um produto que servisse como solução para problemáticas em ambientes compartilhados, bem como a visibilidade de temas que envolvem a valorização do design com tecnologia embarcada e a preocupação com componentes que fazem parte agora da dinâmica social como celulares e notebooks.

Além disso, em consonância com os objetivos elencados no decorrer deste projeto, a pesquisa relatou a situação atual sobre tecnologias de portáteis utilizadas atualmente, além das consequências do uso abusivo de fones de ouvido a longo prazo e dos problemas de privacidade relacionados aos ambientes compartilhados modernos. A pesquisa também explorou a tecnologia, em especial o áudio direcional aplicados a *speakers*, como solução para essas problemáticas percebidas e analisadas nesse contexto atual que une a tendência da digitalização da população com o crescimento do uso de ambientes compartilhados para o estudo e trabalho.

Ademais, ao longo do desenvolvimento do projeto, foram realizadas diversas pesquisas e análises para identificar tendências e compreender as necessidades do público-alvo. Essas pesquisas, unidas às análises ergonômicas e de concorrentes, auxiliaram na compreensão da parte teórica e prática do PCC e possibilitaram a criação da baia com isolamento acústico e *speaker* direcional projetada, então, como solução para as problemáticas e temas levantados neste projeto.

Assim, como resultado, a baia consiste em um mobiliário inovador que oferece uma nova experiência de imersão ao usuário em ambientes compartilhados e está alinhada a tendência de um mundo cada vez mais digital, criando espaços mais confortáveis, práticos e convidativos para quem opta ou precisa de lugares mais tranquilos para realizar suas atividades. Além do fator tecnológico, a baia traz também um apelo estético, com diferentes possibilidades de cores, agrupações e formatos que agregam valor a qualquer ambiente de uso compartilhado.

Com relação ao percurso e contexto de realização deste projeto, é importante mencionar que a primeira metade do PCC foi realizada no período de ensino remoto da Universidade, portanto, algumas práticas como a pesquisa com o público e o levantamento de informações de um modo geral ficaram comprometidas, principalmente porque o público-alvo e temas do projeto envolviam o ambiente universitário.

Por fim, acerca de recomendações para futuros trabalhos a partir da pesquisa inicializada com o PCC, podem-se citar refinamentos quanto aos detalhes técnicos do produto, como o teste do *speaker*, para analisar o alcance e o nível de privacidade concebido dentro da

baia, de modo a se ter uma leitura mais tangível e física do funcionamento do *speaker*. Além disso, a construção de um modelo em escala real para a avaliação da sua usabilidade em ambientes de uso compartilhado também são sugestões interessantes para futuros projetos.

## REFERÊNCIAS

- AUDIUM. **SOBRE A AUDIÇÃO Surdos no Brasil: confira os principais números sobre o tema**. 2019. Disponível em: <https://blog.audiumbrasil.com.br/surdos-no-brasil-confira-os-principais-numeros-sobre-o-tema/>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- BARCELOS, Daniela Dalapicula; DAZZI, Natália Saliba. **Efeitos do mp3 player na audição**. Revista CEFAC, v. 16, p. 779-791, 2014.
- BAUMAN, Z.; PALLARES-BURKE, M. L. G. **A Sociedade Líquida**. Folha de S. Paulo, p. 1-10, 1993.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1998.
- BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew. **Mobiliário para o design de interiores**. São Paulo: Gustavo Gili. 2015.
- BRIDGER, R. S. **Introduction to Ergonomics**, McGraw-Hill. New York, USA, 1995.
- BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- CARVALHO, Rafael. **Fab Lab: o laboratório de criação que qualquer um pode usar**. 2015. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/fab-lab-o-laboratorio-de-criacao-que-qualquer-um-pode-usar/>. Acesso em: 05 jan. 2022.
- COLCHETE FILHO, Antonio Ferreira. **MOBILIÁRIO URBANO E TECNOLOGIA: novas interfaces para o design**. Juiz de Fora: Proac, 2021. Color.
- Como saber se a bateria de um celular dura bastante?** TechTudo. 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/11/como-saber-se-a-bateria-de-um-celular-dura-bastante.ghtml>. Acesso em: 05 dez. 2021.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora. 1995.
- DE ABREU, Cristiano Nabuco; EISENSTEIN, Evelyn; ESTEFENON, Susana Graciela Bruno. **Vivendo esse mundo digital: impactos na saúde, na educação e nos comportamentos sociais**. Artmed Editora, 2013.
- DE MARCHI, L. **A angústia do formato: Uma história dos formatos fonográficos**. Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação. E-Compós. 2005.
- DE MOURA, Patrícia. et al. **O design de interiores em hostels: manifestações da individualidade em quartos compartilhados**. Estudos em Design, v. 26, n. 2, 2018.

DEL BOSQUE, Livia Telini; TESTA, Maria Aparecida. **Os danos causados pelo Fone de Ouvido**. 2019. v. 30, 2019.

DINIZ, Tatiana. **Tocador digital pode ser arriscado para audição**. Folha de São Paulo. 2006. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u4070.shtml>. Acesso em: 04 dez. 2021.

**Directional speaker? “A clear sound without increasing the ambient noise level - even over longer distances”**. Panphonics. Disponível em: <https://panphonics.com/wp-content/uploads/2021/03/Directional-speaker-FAQ.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

**Empresas lançam sistema de som direcional**. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010110040511&id=010110040511#.Ya4jMtDMJPZ>. Acesso em: 06 dez. 2021.

**Entenda quais são as tendências tecnológicas da indústria de móveis**. FRISOKAR. 2021. Disponível em: <https://blog.frisokar.com.br/industria-de-moveis/>. Acesso em: 19 nov. 2021.

**Evolução do coworking no Brasil**. COWORKING BRASIL. 2019. Disponível em: <https://coworkingbrasil.org/censo/2019/>. Acesso em: 08 dez. 2021.

EYCHENNE, F.; NEVES, H. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013. ISBN 978-85-67201-00-9. Disponível em: <https://livrofablab.wordpress.com/>. Acesso em: 05 jan. 2022.

FAB FOUNDATION. **Fablabs.io**. Fablabs.io, 2022. Disponível em: <https://www.fablabs.io/>. Acesso em: 05 jan. 2022.

FAB FOUNDATION. **Getting started with Fab Labs**. Fab Foundation, 2022. Disponível em: <https://fabfoundation.org/getting-started/>. Acesso em: 05 jan. 2022.

**Fab Lab e Marketspace: Você sabe qual a diferença entre eles?** Centro Sebrae de Referência em Educação Empreendedor. Disponível em: <https://cer.sebrae.com.br/blog/fab-lab-e-makerspace/>. Acesso em: 07 dez. 2021.

FERNANDES, Manuela Mello; COSTA FILHO, Lourival. **A qualidade cromática percebida em escritórios**. Eneac-Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído, 2018.

FIRJAN. **FAB BR3: reconectar é a palavra de ordem para os 130 FabLabs do país**. 2021. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/noticias/fab-br3-reconectar-e-a-palavra-de-ordem-para-os-130-fablabs-do-pais.htm>. Acesso em: 08 jan. 2022.

FONSECA, Juliane Figueiredo; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Cor nos locais de trabalho: como aplicá-la de forma adequada às necessidades dos usuários e às exigências da tarefa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, n. 14. Curitiba, 2006.



GANDINI, A. **The rise of coworking spaces: a literature review.** *Ephemera: theory and politics in organizations*, v. 15, n. 1, p. 193-205, 2015.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Bookman, 1998.

GRANDJEAN, Etienne; HÜNTING, W.; PIDERMANN, M. VDT. **Workstation design: preferred settings and their effects.** *Human factors*, v. 25, n. 2, p. 161-175, 1983.

GRANOVETTER, M. S. **The strength of weak ties.** *The American Journal of Sociology*. v. 78, p. 1360-1380, 1973.

GROOT, J. **Coworking and networking: how sharing office space contributes to the competitiveness of independent professional.** 2013. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos) – Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2019: PNAD.** Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção.** Editora Blucher, 2016.

IKEA. **STARKVIND.** 2021. Disponível em: <https://www.ikea.com/pt/pt/p/starkvind-mesa-c-purificador-de-ar-chapa-de-carvalho-c-velatura-branco-80461945/> Acesso em: 03 jan. 2021.

IKEA. **SYMFONISK.** 2021. Disponível em: <https://www.ikea.com/pt/pt/p/symfonisk-coluna-som-wi-fi-c-moldura-branco-00485766/> Acesso em: 03 jan. 2021.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **What Is Ergonomics?** Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 07 fev. 2022.

JORGE, Jr. J.J.; ALEGRE, A.C.M.; GRECO, M.C.; ANGELINI, M.C.A.; BARROS, P.M. **Hábitos e limiares auditivos de jovens em relação à música eletronicamente amplificada através de equipamentos com fone de ouvido.** *Rev Bras de Otorrinolaringol.* 1996,62(6):424-34.

KARLQVIST, Lena. **A process for the development, specification and evaluation of VDU work tables.** *Applied Ergonomics*, v. 29, n. 6, p. 423-432, 1998.

MACEDO, F. A. B. **Autoria e autenticidade na música: Algumas transformações decorrentes das novas tecnologias de produção e reprodução sonora.** In: *Simpósio de Pesquisa em Música*, 2007.

MACHADO, Luiz Pinto; ALMEIDA, Antonio. **Inovação e novas tecnologias**. Review of African Political Economy, v. 98, p. 627-642, 2003.

MAHNKE, Frank H. **Color, environment, and human response: an interdisciplinary understanding of color and its use as a beneficial element in the design of the architectural environment**. John Wiley & Sons, 1996.

MARRA, Renan. **Modelos de negócio são transformados pela cultura maker**. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2021/02/cultura-maker-transforma-modelos-de-negocios.shtml>. Acesso em: 07 dez. 2021.

MIRANDA, Carolina Priscila Nogueira. **Análise Ergonômica dos Níveis de Ruído e Iluminação em uma Biblioteca Universitária**. 2016. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança no Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**. Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, v. 23, n. 126, p. 24-26, 1995.

MOREIRA, Esdras. **TECNOLOGIA Novas tecnologias de comunicação e o futuro das nossas relações**. 2018. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/tecnologia/novas-tecnologias-de-comunicacao-e-o-futuro-das-nossas-relacoes/>. Acesso em: 03 dez. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **OMS: 2,5 bilhões de pessoas podem sofrer algum tipo de perda auditiva em 2050**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/114345-oms-25-bilhoes-de-pessoas-podem-sofrer-algum-tipo-de-perda-auditiva-em-2050>. Acesso em: 25 nov. 2021.

NASCIMENTO, N.; NEVES, J. R. **A Gestão do Conhecimento na World Wide Web: reflexões**. Perspect. Ciênc. Inf., v. 4, n. 1, p. 29-48, jan./jun. 1999.

**Nesta pandemia cuidado com o uso de fones de ouvido**. VISÃO HOSPITALAR. 2020. Disponível em: <http://revistavisaohospitalar.com.br/nesta-pandemia-cuidado-com-o-uso-dos-fones-de-ouvido/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

NORMAN, Donald A. **O Design do Futuro**. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2010.

PADILHA, Ênio. **Negociar e vender serviços de engenharia e arquitetura**. São Paulo, 2007. 160p.

PAPANEK, V. J. **Design for the real world: human ecology and social change**. Nova York: Van Nostrand Reinhold co, 1984.

PASCHOARELLI, Luís Carlos. **O Posto de Trabalho carteira escolar como objeto de desenvolvimento da educação infantil: uma contribuição da ergonomia e do design** [Dissertação de Mestrado]. Bauru: UNESP, 1997.

PASCHOARELLI, Luís Carlos. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia**: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto [Tese de Doutorado]. São Carlos: UFSCar, 2003.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria**: 40 métodos de design de produtos. Ed. Blucher. São Paulo, 2015.

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento**. 2012.

PEREIRA, Priscila. **A utilização de tocadores portáteis de música e sua consequência para a escuta musical de adolescentes**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Música, Área de Concentração em Educação Musical, Cognição e Filosofia, Departamento de Música e Artes Visuais, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná. 2011.

PEZZELLA, Maria Cristina Cereser; GHISI, Silvano. **Privacidade na sociedade da informação**: controle e direito ao esquecimento em espaços públicos. **Revista da AJURIS**, v. 40, n. 132, 2013.

PINTO, Sofia Lorena Urrutia; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. **Fab Labs: Alinhamento conceitual**. Florianópolis, 2017. 21 slides, color. Disponível em: <http://centrosdeinovacao.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/10.Fab-Labs-Alinhamento-Conceitual.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2022.

PORTNUFF, Cory DF. **Reducing the risk of music-induced hearing loss from overuse of portable listening devices**: understanding the problems and establishing strategies for improving awareness in adolescents. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, v. 7, p. 27, 2016.

PRIVACIDADE. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/privacidade/>. Acesso em: 08 dez. 2021.

PRIVACIDADE. *In*: PRIBERAM, Dicionário Online Priberam da Língua Portuguesa. 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/privacidade>. Acesso em: 08 dez. 2021.

PRONTO 3D (Santa Catarina). **Sobre Nós**. 2022. Disponível em: <https://www.pronto3d.com.br/>. Acesso em: 08 jan. 2022.

PUTKIS, O., VANAGAS, G., MIKOLAJUNAS, M. and VIRZONIS, D. **Method for generating parametric sound and means for carrying out said method**. 2020. Disponível em: <https://www.ultrasoundresearchgroup.com/research/parametric-sound/>. Acesso em: 06 dez. 2021.

REDGROVE, June. Fitting the job to the woman: a critical review. **Applied Ergonomics**, v. 10, n. 4, p. 215-223, 1979.

REVISTA OFFICE. **Ergonomia**: questão de postura. São Paulo, Trimestral, V. VIII, n.45, pp. 20-26. Setembro/Novembro, 1997.

RIBEIRO, Renato. **O desafiador mercado de coworkings e as expectativas para 2021**. 2021. Disponível em: <https://blog.beerorcoffee.com/2021/06/19/mercado-de-coworkings-brasil/>. Acesso em: 08 dez. 2021.

SANDERS, M.; CORMICK, J. M. C. **Human factors in engineering and design**. New York: McHill. 1993.

SOALHEIRO, Marcia. **Fones de ouvido: Eles são prejudiciais para nossa saúde?** 2020. Disponível em: <http://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/50478>. Acesso em: 04 dez. 2021.

**SOLTA O SOM!** By Kamy Home. Disponível em: <https://www.bykamy.com.br/blog/solta-o-som.html>. Acesso em: 09 dez. 2021.

SOUZA, Carine. **Experts revelam as cores que serão tendência na decoração em 2022**. 2021. Disponível em: <https://www.metropoles.com/vida-e-estilo/decoracao/experts-revelam-as-cores-que-serao-tendencia-na-decoracao-em-2022>. Acesso em: 03 jun. 2021.

SOUZA, J. (Org.). **Música, cotidiano e educação**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

STATISTA. **Unit shipments of headphones worldwide from 2013 to 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/236075/revenue-of-headphone-shipments-in-the-united-states/>. Acesso em: 03 dez. 2021.

TEIXEIRA, Patrícia. **Pesquisa encontra 10 mil fungos e bactérias em fones de ouvido; há risco de otites e até perda de audição**. 2017. Disponível em: <https://panoramafarmacologico.com.br/pesquisa-encontra-10-mil-fungos-e-bacterias-em-fones-de-ouvido-ha-risco-de-otites-e-ate-perda-de-audicao/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

TESCH, L. T. **O uso abusivo de fones de ouvido como causa de problemas auditivos em adolescentes**. 2016. 33 f. Monografia (Especialização em Saúde para professores do Ensino Fundamental e Médio) – Universidade Federal do Paraná, 2016.

**TICs – Tecnologias da informação e comunicação**. CANAL TI. 2017. Disponível em: <https://educadordofuturo.com.br/tecnhttps://www.canalti.com.br/tecnologia-da-informacao/tics-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao/ologia-na-educacao/exemplos-tics-na-educacao/>. Acesso em: 03 dez. 2021.

VASCONCELOS, Rosália. **Ficar em casa aumentou uso de fones, e por isso nossos ouvidos vão piorar**. 2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/04/26/home-office-e-ensino-remoto-aumentam-uso-de-fone-de-ouvido-e-isso-e-ruim.htm>. Acesso em: 19 nov. 2021.

VIANNA, Maurício et al. **Design Thinking: Inovações em Negócios**. Rio de Janeiro: Mjp Press, 2012. 162 p.

WERTHEIN, Jorge. **A sociedade da informação e seus desafios**. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 2. 2000.

WESTERVELT, Peter J. Parametric acoustic array. **The Journal of the acoustical society of America**, v. 35, n. 4, p. 535-537, 1963.

**APÊNDICE A - Perguntas do questionário geral para os universitários**

1. Gênero:
  - Masculino
  - Feminino
  - Prefiro não responder
  
2. Idade:  
R: \_\_\_\_\_
  
3. Universidade em que estuda:  
R: \_\_\_\_\_
  
4. Curso:  
R: \_\_\_\_\_
  
5. Você faz uso de alguma TIC (aparelho celular, tablets, notebooks, youtube etc) para estudar ou para lazer na Universidade?
  - Sim
  - Não
  
6. Se sim, quais?
  - Celular
  - Notebooks
  - Tablets
  - Serviços de streaming
  - Podcasts
  - Youtube
  - Outro: \_\_\_\_\_
  
7. E onde você costuma utilizá-la(s)?
  - Salas de aula
  - Biblioteca
  - Corredores
  - Chão/grama
  - Laboratórios
  - Outro: \_\_\_\_\_
  
8. Na sua opinião, existem mobiliários adequados e disponíveis na universidade para o uso de notebooks, tablets etc?
  - Sim
  - Não
  
9. O que poderia melhorar nos mobiliários da universidade que possuem a finalidade de estudar e socializar?  
R: \_\_\_\_\_

10. Além de celulares e notebooks, o que mais você costuma usar para estudar na universidade?

R: \_\_\_\_\_

11. E nas horas livres, o que você costuma fazer na universidade e onde costuma ficar?

R: \_\_\_\_\_

12. O que você gostaria que tivesse em uma mesa de estudo na universidade?

- Impressora
- Porta lápis/caneta
- Porta copos e/ou xícaras
- Luminárias
- Tomadas
- Carregadores de celular
- Gavetas e nichos
- Caixas de som
- Fones de ouvido
- Mobilidade
- Capacidade de se agrupar
- Outro: \_\_\_\_\_

13. Das opções acima, cite 2 as quais você define como essenciais em uma mesa de estudo na universidade.

R: \_\_\_\_\_

14. Você costuma usar fones de ouvido na universidade?

- Sim
- Não

15. Se sim, para que?

- Ouvir música
- Ouvir podcast
- Ver vídeos
- Assistir filmes/séries
- Navegar em redes sociais
- Outro: \_\_\_\_\_

16. Em média, quanto tempo você passa na universidade por dia?

- 2 horas ou menos
- 4 horas
- 6 horas
- 8 horas
- Mais de 8 horas diárias

17. Em média, quanto tempo você passa utilizando fones de ouvido na universidade por dia?

- 1 hora ou menos



- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- Mais de 5 horas

18. Qual é o tipo do seu fone de ouvido? (FOTO)



19. Como você avalia os ambientes compartilhados da universidade (salas de aula, laboratórios, biblioteca, corredores) no quesito da privacidade sonora e conforto para estudar?
- Ruim, não consigo me concentrar com o barulho e quase nunca acho lugar para isso.
  - Médio, o barulho atrapalha, mas consigo estudar.
  - Bom, não encontro problemas com o barulho e sempre encontro lugares confortáveis para estudar.
  - Outro: \_\_\_\_\_
20. Existe algum outro problema que você detecta nesses ambientes compartilhados universitários?
- R: \_\_\_\_\_
21. Na sua opinião, a universidade disponibiliza espaço e mobiliários para socialização?
- Sim
  - Não
22. Você sabe o que é um speaker direcional?
- Sim
  - Não
  - Mais ou menos
23. Speaker direcional é uma tecnologia que permite que só você ou sua roda de amigos escute o som vindo de uma caixa de som, sem que mais ninguém a sua volta consiga ouvir. Você gostaria de um mobiliário com essa tecnologia disponível na universidade?
- Sim
  - Não

**APÊNDICE B - Perguntas do questionário para os alunos frequentadores do PRONTO 3D**

1. Gênero:

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não responder

2. Idade:

R: \_\_\_\_\_

3. Curso:

R: \_\_\_\_\_

4. Quantas horas você costuma ou costumava ficar nesse espaço por dia?

- 1 hora ou menos
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- Mais de 5 horas

5. O que faz no tempo livre nesses espaços?

R: \_\_\_\_\_

6. Você trabalha no Pronto 3D? Se sim, com o quê?

R: \_\_\_\_\_

7. Costuma realizar tarefas pessoais (trabalhos, leituras etc) dentro do fab lab?

- Sim
- Não

8. Se sim, quais tarefas?

R: \_\_\_\_\_

9. O que você acha que falta nesses espaços para se tornarem menos barulhentos para atividades que precisam de concentração?

R: \_\_\_\_\_

10. Você costuma usar fones de ouvido nesses espaços?

- Sim
- Não

11. Se sim, o que costuma ouvir?

- Ouvir música
- Ouvir podcast
- Ver vídeos
- Assistir filmes/séries

- Navegar em redes sociais
  - Outro: \_\_\_\_\_
12. E quanto tempo costuma passar com eles no Pronto 3D?
- Meia hora ou menos
  - 1 hora
  - 2 horas
  - 3 horas
  - Mais de 4 horas
13. Se não usa fones de ouvido nesses ambientes, gostaria que tivesse um mobiliário ao qual pudesse ouvir música, podcasts, assistir filmes, séries, vídeo aula nesses espaços?
- Sim
  - Não
14. O barulho atrapalha você nesses espaços?
- Sim
  - Não
15. Você costuma se comunicar com as outras pessoas do ambiente?
- Sim
  - Não
16. Quais atividades você já fez ou viu ocorrer nesses espaços?
- Aulas
  - Workshops
  - Reuniões
  - Trabalhos acadêmicos
  - Videoconferências
  - Outro: \_\_\_\_\_
17. O que costuma usar nesses espaços? (exemplo: cadeiras, luminárias, mesas etc.)  
R: \_\_\_\_\_
18. Você considera que faltam móveis individuais e coletivos para estudo e socialização nesses espaços?
- Sim
  - Não
19. Quais tecnologias de informação e comunicação (TICs) costuma usar nesses espaços?
- Celular
  - Notebooks
  - Tablets
  - Serviços de streaming
  - Podcasts
  - Youtube
  - Outro: \_\_\_\_\_

20. O que você gostaria que tivesse em uma mesa de estudo no Pronto 3D?

- Impressora
- Porta lápis/caneta
- Porta copos e/ou xícaras
- Porta alimentos/potes
- Luminárias
- Tomadas
- Carregadores de celular
- Gavetas e nichos
- Caixas de som
- Fones de ouvido
- Mobilidade
- Capacidade de se agrupar
- Outro: \_\_\_\_\_

21. Como você vê um fab lab? Descreva-o em uma palavra.

R: \_\_\_\_\_

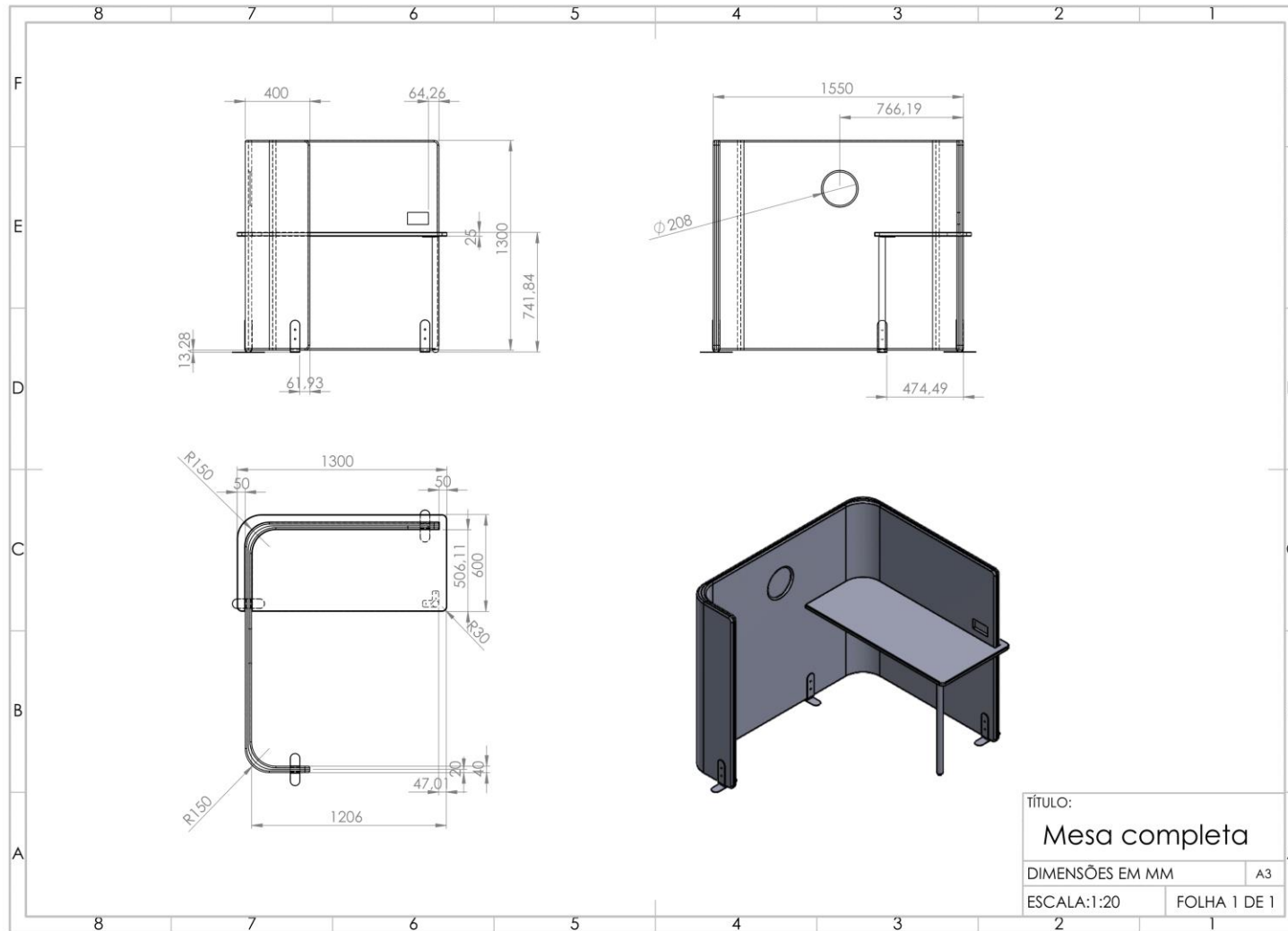
22. Você sabe o que é um speaker direcional?

- Sim
- Não
- Mais ou menos

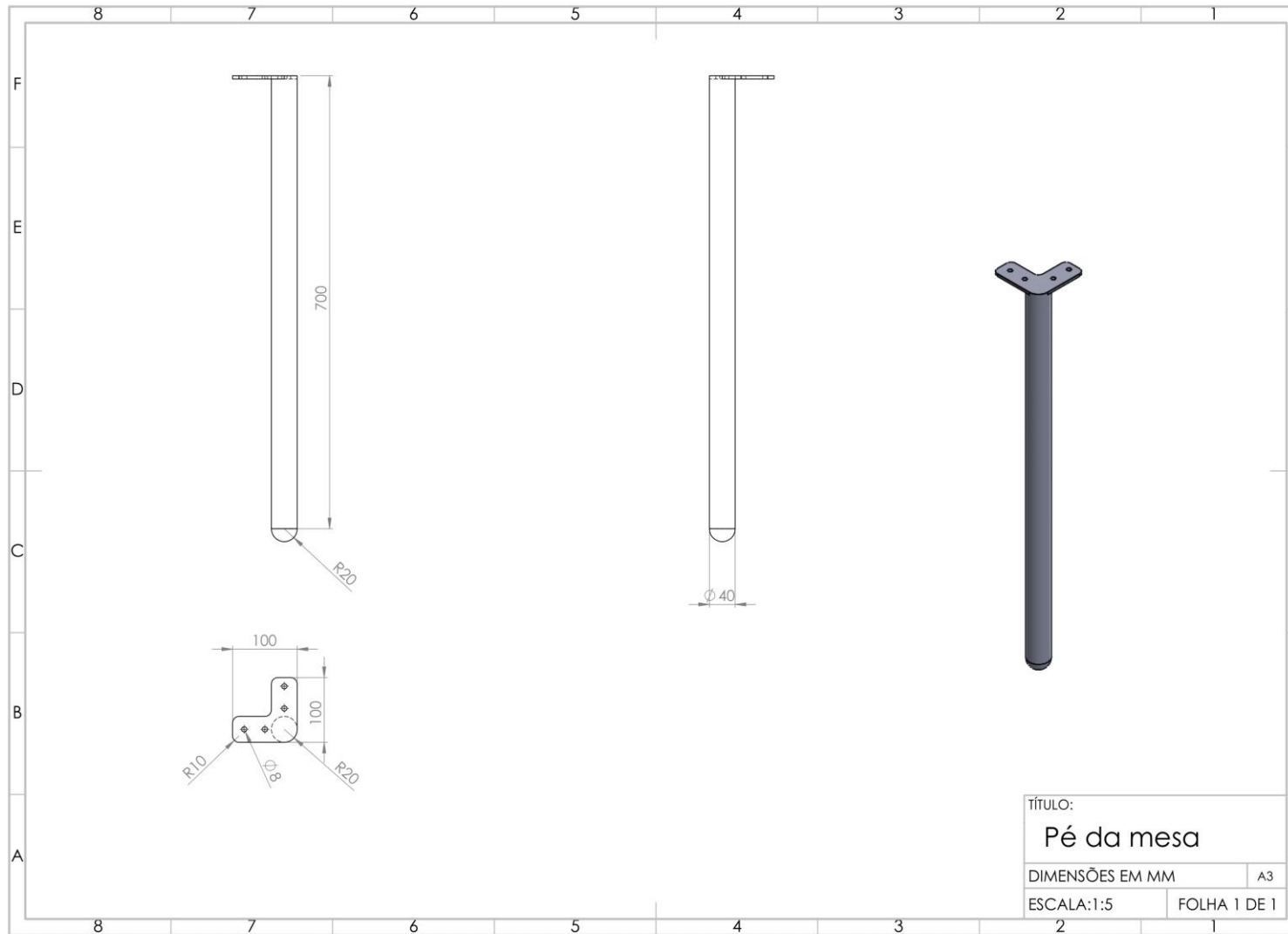
23. Speaker direcional é uma tecnologia que permite que só você ou sua roda de amigos escute o som vindo de uma caixa de som, sem que mais ninguém a sua volta consiga ouvir. Você gostaria de um mobiliário com essa tecnologia disponível na universidade e num espaço como o pronto 3D?

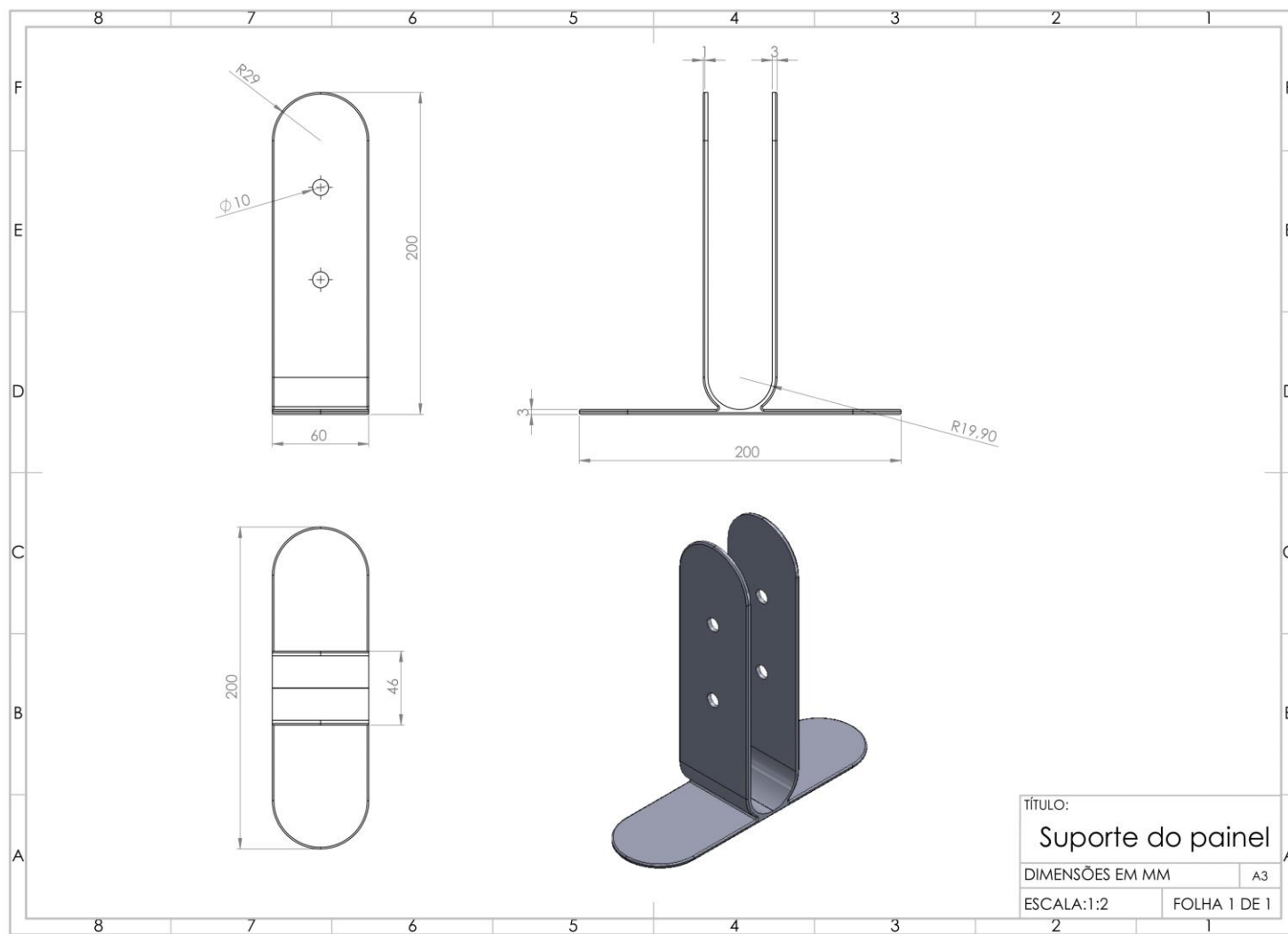
- Sim
- Não

APÊNDICE C – Desenho técnico móvel

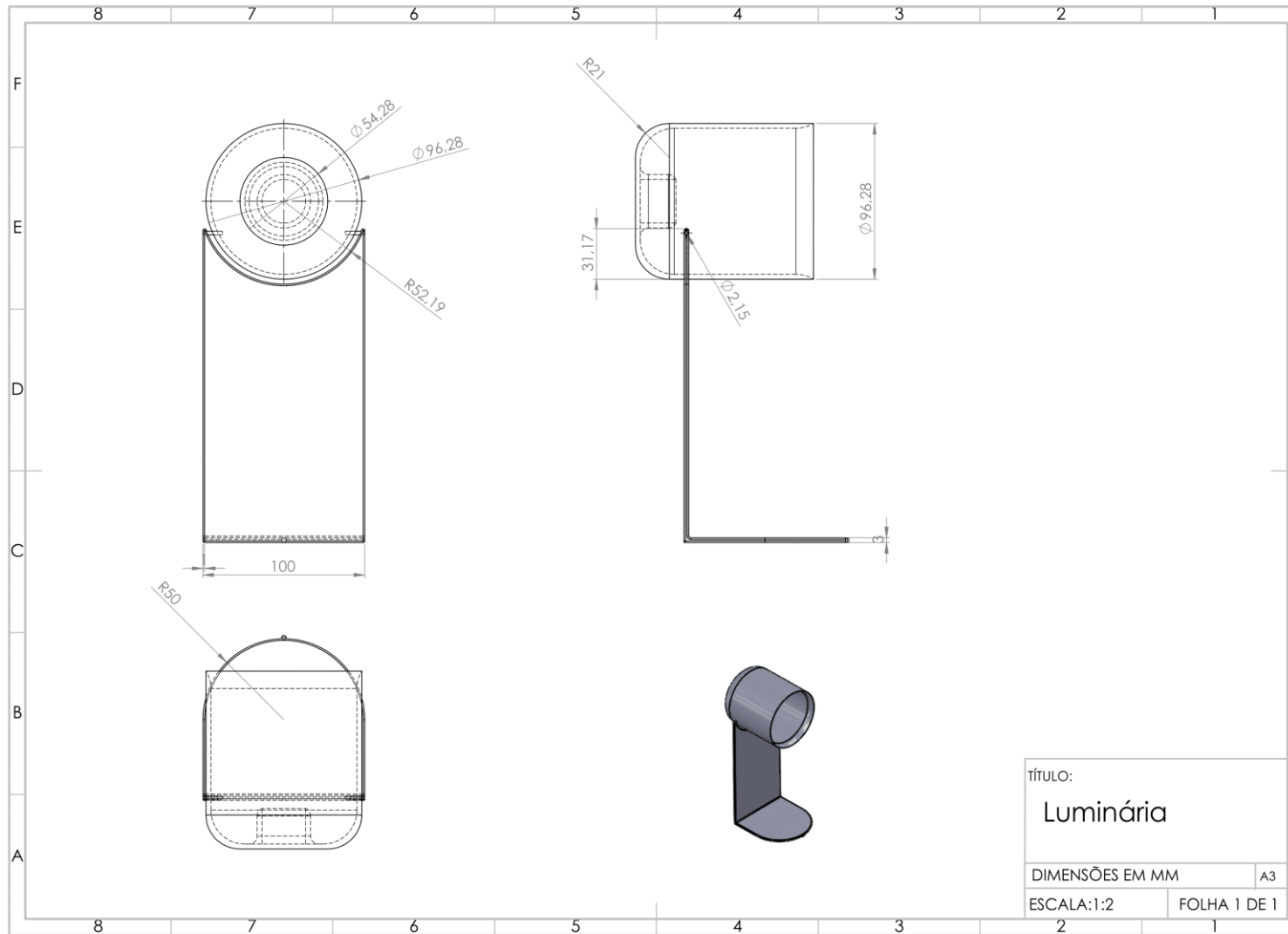


## APÊNDICE D – Desenho técnico pé da mesa

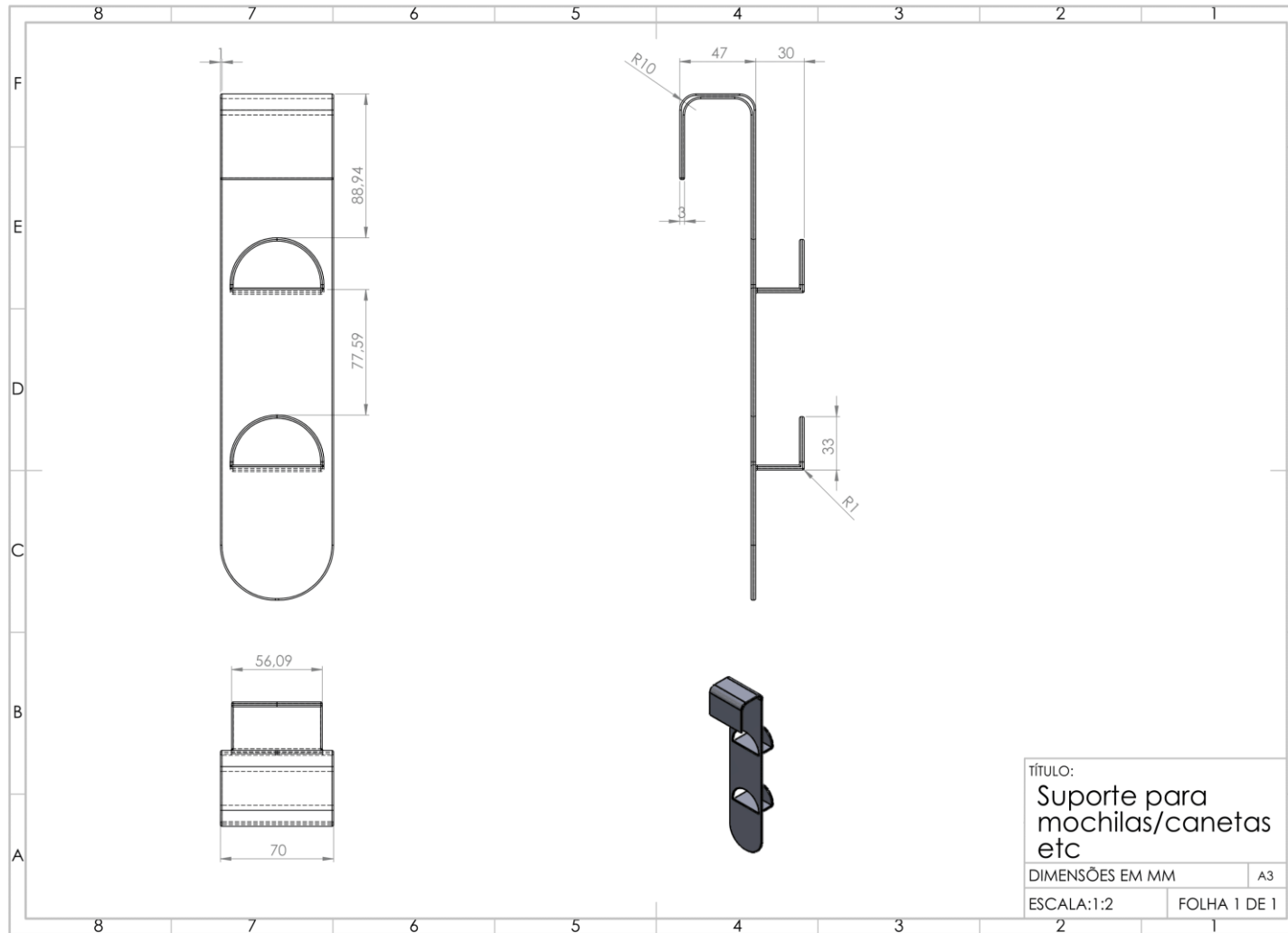


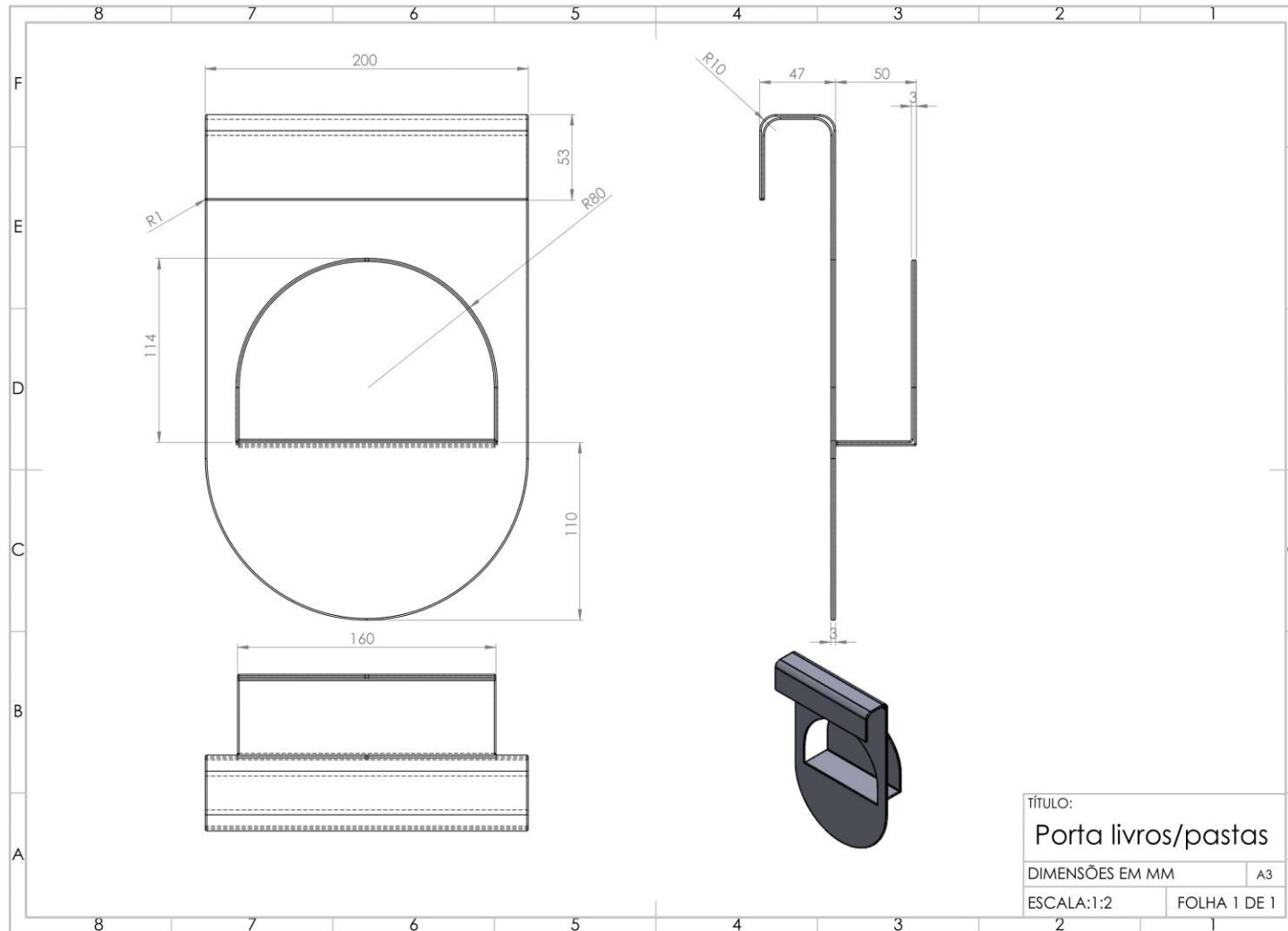
**APÊNDICE E – Desenho técnico suporte painel**

## APÊNDICE F – Desenho técnico luminária

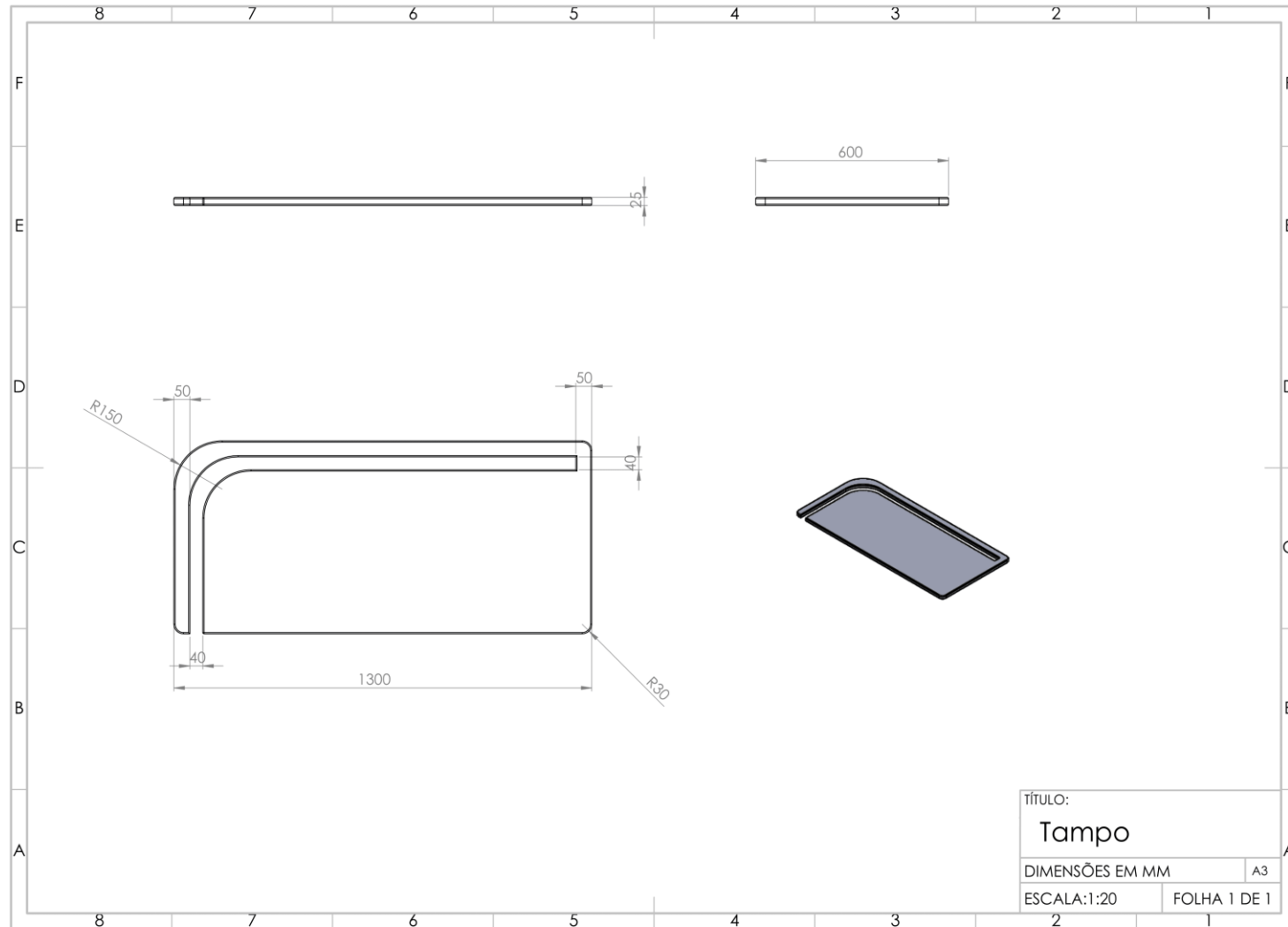




**APÊNDICE G – Desenho técnico suporte mochilas/canetas/apagador/casacos**

**APÊNDICE H – Desenho técnico suporte livros/pastas**

## APÊNDICE I – Desenho técnico tampo



**APÊNDICE J – Desenho técnico painel móvel**

