



Faculdade de Arquitetura  
Curso de Design de Produto

**DESIGN DE PRODUTO APLICADO À MARCA PREZA:  
Armações de óculos de madeira.**

RODRIGO CURY TEIXEIRA

Porto Alegre

2019

RODRIGO CURY TEIXEIRA

**DESIGN DE PRODUTO APLICADO À MARCA PREZA:  
Armações de óculos de madeira.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto,  
da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, como quesito parcial para a  
obtenção do título de Designer.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Everton S. Amaral da Silva – Orientador

---

Prof. Dr. Luis Henrique Alves Cândido

---

Prof. Me. Ricardo Sastre

---

Prof. Me. Fernando Silveira Ximenes

Porto Alegre, 04 de julho de 2019

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Óculos Kate.	12
Figura 2: Ambiente de produção.	16
Figura 3: Mapa do fluxo de valor do processo produtivo	17
Figura 4: Diferença de forma e tamanho da cabeça	23
Figura 5: Medidas de interesse de uma armação - vista superior	25
Figura 6: Medidas de interesse de uma armação - vista lateral	26
Figura 7: Geometrias de aros	27
Figura 8: Método aplicado	38
Figura 9: Partes de uma armação: frente, hastes e lentes	45
Figura 10: Partes de uma armação: componentes ponte e charneira	45
Figura 11: Abertura do aro modelo Prescott marca Shwood.	51
Figura 12: Análise de uso: colocação dos óculos pelo usuário com apenas uma mão	56
Figura 13: Análise de uso: colocação dos óculos com duas mãos	57
Figura 14: Método de abertura do Aro	58
Figura 15: Abertura do aro modelo Ferdinand marca Mykita.	59
Figura 16: Armação tipo “meio aro”, campanha Foernges+Preza.	59
Figura 17: Ponteira ajustável Ray-ban Aviador	60
Figura 18: Relação harmônica do formato do rosto com o modelo de óculos	61
Figura 19: Modelos do catálogo Preza.	63
Figura 20: Fatores restritivos do processo de produção da Preza.	66
Figura 21: Painel de Estilo de Vida	75
Figura 22: Painel de Expressão do Produto	76
Figura 23: Painel de Tema Visual.	77
Figura 24: Painel Similares de Função Headphones	78
Figura 25: Hastes de óculos de segurança.	79
Figura 26: Brainstorming de soluções para haste ajustável	80
Figura 27: Alternativa 1 para haste ajustável	81
Figura 28: Alternativa 2 para haste ajustável	82
Figura 29: Alternativa 3 para haste ajustável	83
Figura 30: Alternativa 4 para haste ajustável	84
Figura 31: Alternativa 5 para haste ajustável	85
Figura 32: Alternativa 6 para haste ajustável	86
Figura 33: Seleção de alternativas	87
Figura 34: Alternativa 5 para haste ajustável	88
Figura 35: Componentes	88
Figura 36: Alternativa 5 para haste ajustável	89

Figura 36: Modelo tridimensional da solução escolhida.	89
Figura 37: Detalhe da ajustabilidade da ponteira	93
Figura 38: Vista posterior	91
Figura 39: Vista explodida; Partes, componentes e elementos.	92
Figura 40: Detalhe de montagem.	96
Figura 41: Produção do Modelo.	97
Figura 42: Modelo Final.	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Fatores projetuais e aspectos correlatos.	13
Quadro 2: Perguntas norteadoras.	39
Quadro 3: Levantamento de similares.	44
Quadro 4: Análise Estrutural do modelo Clubmaster/ Ray ban.	45
Quadro 5: Lista de Verificação do modelo Charles/ Notiluca.	47
Quadro 6: Análise Estrutural do modelo Gile	48
Quadro 7: Análise Estrutural do modelo Kini	49
Quadro 8: Análise Estrutural do modelo	50
Quadro 9: Análise Estrutural do modelo	52
Quadro 10: Análise Estrutural do modelo Pale Alen	53
Quadro 12: Análise Estrutural do modelo Cruisin	54
Quadro 13: Gestão Tecnológica Fábrica Preza	65
Quadro 14: Conversão de necessidades da Ótica para Requisitos de Projeto	68
Quadro 15: Conversão de Necessidades para Requisitos de Projeto	68
Quadro 16: Priorização das Necessidades dos Usuários.	69
Quadro 17: Priorização dos Requisitos de Projeto.	70
Quadro 18: Priorização dos Requisitos de Projeto.	71
Quadro 19: Especificações de Projeto e soluções.	72
Quadro 20: Materiais dos componentes da armação.	92
Quadro 21: Materiais dos componentes da armação.	95

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>1. PLANEJAMENTO DO PROJETO</b>	<b>9</b>
1.1 INTRODUÇÃO	9
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
<b>3. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA</b>	<b>10</b>
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>14</b>
4.1 FATORES TECNOLÓGICOS	15
4.1.1 Processo Produtivo	15
4.1.2 Inovação e Capabilidades Dinâmicas	20
4.2 FATORES ERGONÔMICOS	21
4.2.1 Antropometria	22
4.2.2 Adequação e Conforto	23
4.3 FATORES PERCEPTIVOS	24
4.3.1 Geometria	25
4.3.2 Aspectos intangíveis da seleção de Materiais	28
4.4 FATORES ANTROPOLÓGICOS	29
4.4.1 Aspectos Históricos.	30
4.4.2 Moda	30
4.4.3 Comportamento	31
4.5 FATORES ECONÔMICOS	32
4.5.1 Mercado	33
4.5.2.Economia Circular	33
4.5.3 Consumo Consciente	34
4.6 FATORES ECOLÓGICOS	34
4.6.1 Ecodesign	35
4.6.2 Upcycling	36
4.6.3 Impacto Ambiental	36
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>37</b>
5.1 MÉTODO DE TRABALHO	38
<b>6. PROJETO INFORMACIONAL</b>	<b>39</b>
<b>7. PESQUISA COM USUÁRIO</b>	<b>41</b>

7.1 LEVANTAMENTO DE DADOS INICIAL	41
7.2 GRUPO FOCAL COM TÉCNICOS EM ÓTICA	42
<b>8. ANÁLISE DE SIMILARES</b>	<b>43</b>
8.1 LEVANTAMENTO DE SIMILARES	43
8.2 ANÁLISE ESTRUTURAL	45
8.2.1 Ray Ban: Clubmaster	47
8.2.2 Notiluca: Charles	48
8.2.3 Zerezes: Gile Madeira e Restus	48
8.2.5 Shwood: Prescott	51
8.2.6 Preza: Cambará	52
8.2.7 Ozed: Pale Alen	53
8.2.9 VuerichB: Cruisin	55
8.3 ANÁLISE FUNCIONAL	56
8.3.1 Análise de Uso	56
8.3.2 Montagem das lentes de grau	58
8.3.3 Ajuste das ponteiras	61
8.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA	61
8.4.1 Análise de texturas	62
8.5 ANÁLISE TÉCNICA	64
8.6 ESPECIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE	65
<b>9. ADAPTABILIDADE DE PROJETO</b>	<b>65</b>
9.1 Necessidades e requisitos dos usuários	67
9.1 Requisitos de Projeto	70
9.2 Especificações de Projeto	71
<b>10. PROJETO CONCEITUAL</b>	<b>74</b>
10.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS	75
10.2 SIMILARES DE FUNÇÃO	78
<b>11. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS</b>	<b>80</b>
12.1 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	87
<b>13. DETALHAMENTO DO PRODUTO</b>	<b>89</b>
13.1 SELEÇÃO DE MATERIAIS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO	92
13.2 PROTÓTIPO	96
<b>14. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIA</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>114</b>

## RESUMO

O presente trabalho é resultado do estudo aplicado na empresa Preza Fabricação de Produtos Artesanais LTDA e busca aprimorar as armações de óculos fabricadas pela marca. Na primeira etapa do trabalho, é apresentado o contexto da empresa, o tema e justificativa para escolha do mesmo, além dos objetivos do trabalho e as delimitações necessárias, assim como a fundamentação teórica das áreas do conhecimento de interesse, que explora os aspectos inerentes ao desenvolvimento do projeto. A seguir, é apresentado o desenvolvimento conceitual do projeto, onde a semântica e o simbolismo da marca são avaliadas junto ao público alvo e aos gestores da empresa. Ao desdobrar essas necessidades em requisitos de projeto, foi possível chegar à solução, que conta com um sistema de ajuste para as hastes, envolvendo o uso de diferentes materiais e seguindo a lógica de fabricação digital da empresa.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Fabricação Digital. Óculos..

## ABSTRACT

The present work is the result of the case study done at the company Preza Fabricação de Produtos Artesanais LTDA, and seeks to improve, the frames of spectacles manufactured by the brand. In the first stage of the work the company context together with the theme and justification for its choice, besides the work objectives and its necessary delimitations will be presented. As well as the theoretical basis of the areas of knowledge and interest, which explores the inherent aspects of the project development. Next, the conceptual development of the project is presented, where the semantics and the symbolism of the brand is evaluated within the target audience and managers of the company. By deploying these conditions into design requirements and technical specifications, it was possible to arrive at the solution, which contains an adjustment system for the spectacle frame, involving the use of different materials and following the company's digital manufacturing logic.

**Keywords:** Sustainability. Digital Manufacture. Upcycling. Glasses.

## **1. PLANEJAMENTO DO PROJETO**

### **1.1 INTRODUÇÃO**

Novas empresas encontram mercados muito competitivos e em constante mudança. Diversos fatores sociais e econômicos contribuem para isso, como por exemplo, a crescente evolução da tecnologia, o aumento da população nos grandes centros urbanos, a escassez de recursos naturais no planeta, etc. Como consequência dessas mudanças, a forma como produzimos e consumimos produtos também tem se modificado rapidamente e observa-se, com isso, movimentos reativos do mercado e da percepção de valor dos consumidores. Nesse cenário, algumas empresas já nascem com o desafio de criar modelos de negócios inovadores para serem inseridas no mercado com competitividade, quebrando paradigmas já estabelecidos.

Imersa no contexto de novas empresas que buscam por inovação, a Preza foi fundada no ano de 2014 com o propósito de desenvolver e fabricar em baixa escala produtiva armações de óculos em madeira visando o baixo impacto ambiental. A proposta inicial da marca era a experimentação de metodologias de Design para projetar produtos por meio da reciclagem de resíduos industriais. Sob o ponto de vista da identidade da marca, a Preza tem como premissas a valorização da moda e do design brasileiro por meio de uma política de comércio justo e produção consciente, ou seja, valorizar cada colaborador em cada etapa do ciclo de vida do produto. A comunicação da marca enfatiza, portanto, os fatores ecológicos ligados ao produto, cunhando o termo "materiais revisitados" para identificar e destacar a característica principal das madeiras utilizadas como matérias primas - todas são oriundas do descarte da indústria moveleira. Existe também a preocupação da marca em expor, de forma transparente, os processos e as pessoas envolvidas nas etapas de desenvolvimento e produção do produto.

Atualmente, o desenvolvimento do empreendedorismo de impacto social e ambiental encontra-se em estágio inicial no Brasil (SEBRAE 2018), mas observa-se que cada vez mais o tema desperta interesse em empreendedores e eventos ligados a negócios. Fala-se cada vez mais em empresas e marcas que trabalham com propósito e que buscam, além de gerar riqueza, um mundo melhor. É nesse contexto e com o

objetivo de trazer melhorias significativas para a Preza que esse trabalho é desenvolvido.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral do presente trabalho é aprimorar as funcionalidades das armações de óculos da Preza. Propondo uma solução de viável implementação para linha de produção da empresa.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Tem-se como objetivos específicos para o presente trabalho:

- Entender o contexto mercadológico da empresa, seu posicionamento de mercado e planejamento estratégico.
- Investigar todos os usuários envolvidos e qual é o papel de cada um no ciclo de vida do produto.
- Propor o desenvolvimento de um produto alinhando com a gestão tecnológica e o planejamento estratégico da empresa.
- Agregar sistemas de ajustes que tornem a armação mais adequada aos diferentes tipos de rostos.
- Identificar elementos a serem aprimorados na armação já fabricada pela empresa e propor melhorias.

## **3. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA**

São frequentes os debates sobre o que é, de fato, a responsabilidade de um designer em uma organização. Apesar de existirem diversas correntes de pensamento e diferentes definições, percebe-se que vem se destacando nos últimos anos aquele pensamento com o foco na sustentabilidade pautado nos autores Ezio Manzini e Carlo Vezzoli (2002), pois já é sabido que o esgotamento de recursos naturais exige uma

nova mentalidade para o século XXI. Sendo assim, entende-se que o designer tem o papel de oferecer soluções alternativas para inovar a cultura material, uma vez que a fabricação de produtos industriais demanda a minimização dos seus impactos negativos no meio ambiente. Dessa forma, entende-se que o designer tem o poder de contribuir para além da solução de problemas de produto e funcionalidades, atuando também para o aprimoramento da cultura comportamental, articulando criatividade, consumo e indústria, modificando a percepção de valor dos usuários.

Sob a perspectiva da indústria, a partir de um levantamento bibliográfico acerca das definições de Design, pode-se perceber que operacionalmente, a atividade principal do designer limita-se ao projeto, ou seja, é esperado do designer atuação pontual e sob demanda (SCHOENARDIE, 2011). Sob o enfoque estratégico, no entanto, o raciocínio projetual tem impacto nas mais diversas áreas e pode ser incorporado no modelo de negócios da empresa (MEDEIROS, 2006). Nesse sentido, o trabalho do designer é levado a nível estratégico, transformando sua contribuição não apenas para uma demanda pontual, mas sim podendo ser implementada em todos os níveis da organização. Sendo assim, observa-se, cada vez mais, designers articulando diversas áreas do conhecimento para solucionar problemas e gerar maior qualidade de vida para as pessoas, por meio da inovação no desenvolvimento de produtos, sistemas, serviços e experiências. Por definição, a Organização Mundial de Design (*World Design Organization - WDO*) estabelece, resumidamente:

*"O Design industrial é um solucionador de problemas estratégicos que direciona soluções à inovação, constrói negócios de sucesso e busca a qualidade por meio na inovação em produtos, sistemas, serviços e experiências" (WDO, s.d, tradução livre).*

No presente trabalho, com objetivo de manter o caráter amplo do Design, abraçando o equilíbrio entre diversas facetas de um produto, mas tendo em vista a necessidade de delimitar e contextualizar de forma mais precisa o entendimento da definição de Design de Produto, utiliza-se aquela proposta por Redig (2005) a qual é estabelecida como norteadora para o desenvolvimento do presente trabalho, a saber:

*"Desenho Industrial (Design) é o equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos, no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar e/ou a cultura do homem" (REDIG, 2005, p.32).*

A utilização dos Fatores Projetuais como elementos essenciais a serem considerados no projeto de produto se justifica na busca pela inovação, sendo imprescindível para atingir esse objetivo, articular diversas áreas do conhecimento. Além disso, também observa-se o aproveitamento das disciplinas contidas na estrutura curricular do curso de graduação em Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que tem a interdisciplinaridade como principal característica.

A Preza é uma empresa de pequeno porte situada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, fundada em 2014. A empresa nasceu da vontade dos sócios-fundadores de desenvolver e produzir um produto com relevância que unisse a valorização do design brasileiro com os conceitos de sustentabilidade e exclusividade. Atualmente, a principal atividade econômica da marca é a produção e comércio de armações de óculos fabricados em madeira. A madeira, matéria-prima básica para produção das armações, é coletada em resíduos de fábricas de móveis na serra Gaúcha. As indústrias moveleiras geram resíduos constantemente, e esses materiais são madeiras nobres que passaram por controle de qualidade mas devido ao processo produtivo automatizado das fábricas, retalhos gerados pelos cortes das máquinas não são reutilizados. As peças coletadas pela Preza apresentam geometrias e tamanhos diversos. Para o melhor aproveitamento da produção dos óculos, foram estabelecidos tamanhos mínimos com dimensões em torno de 5cm x 25cm x 3cm. Retalhos menores e serragens das indústrias moveleiras da serra gaúcha normalmente são destinadas à carvoarias e olarias para serem utilizadas como combustível para caldeiras e fornos. A produção da Preza aproveita, em média, 1m<sup>3</sup> mensalmente para a produção das armações, ressignificando e agregando valor a uma matéria prima de qualidade que poderia ser vista como lixo ou subproduto.

O processo de produção da empresa funciona com uma lógica baixo impacto ambiental, mínimo desperdício e valorização do artesão e da produção local. A fabricação das armações pode ser considerada de baixa complexidade e apresenta como principal característica o processo artesanal e acabamento manual, apesar da utilização da tecnologia da máquina de corte *laser* para o recorte dos desenhos dos modelos.

Figura 1: Óculos Kate.



Fonte - Preza (2018)

Como justificativa para escolha do tema, entende-se o Design de produto como a base de conhecimento da empresa, assim como diferenciação de mercado, o desenvolvimento de novos produtos e a inovação são determinantes para o crescimento da marca. A relevância do projeto encontra-se em aprimorar o produto da Preza agregando maior funcionalidade e adequação do produto aos diversos tipos de clientes, tanto lojistas, quanto óticas e consumidores finais. Também faz-se necessário otimizar os produtos e processos já existentes para que a empresa tenha mais eficiência e assertividade.

O desenvolvimento do projeto se dará em consonância com os objetivos estratégicos da marca, ou seja, preconizando a estética e os valores já trabalhados pela Preza no produto. Os aspectos relacionados à sustentabilidade também serão priorizados, compreendendo como princípio básico de prevenção da poluição e degradação ambiental, envolvendo diversos aspectos como a seleção das matérias-primas, o desenvolvimento de novos processos e produtos, o reaproveitamento da energia, a reciclagem de resíduos e a integração com o meio ambiente (DONAIRE, 1994.).

#### 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a realização do projeto de redesenho dos óculos da Preza, percebeu-se a necessidade de se fazer um levantamento bibliográfico dos conhecimentos envolvidos tanto com relação ao desenho do projeto quanto à operação já estabelecida pela empresa. O objetivo é trazer à luz o estado da arte de cada aspecto considerado como direcionador do projeto. Os Fatores Projetuais propostos por Redig (2005) foram utilizados como critério para o estabelecimento dos direcionadores do projeto, considerando aspectos importantes do produto e da estratégia da empresa estudada, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Fatores projetuais e aspectos correlatos.

<b>Fatores Projetuais</b>	<b>Aspectos Correlatos</b>
Tecnológicos	Processo Produtivo Inovação Capabilidades Dinâmicas
Ergonômicos	Antropometria Adequação Conforto
Perceptivos	Geometria Seleção de Materiais Aspectos Intangíveis dos Materiais
Antropológicos	Aspectos Históricos Moda Comportamento
Econômicos	Mercado Economia Circular Consumo
Ecológicos	Eco Design Upcycling Impacto Ambiental

Fonte: Autor

Dessa forma, os Fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos, foram associados e agrupados com relação aos conhecimentos aplicados à realidade da Preza. Percebe-se que essa divisão dos

conhecimentos faz com que sejam exploradas diversas facetas de um projeto de produto.

#### 4.1 FATORES TECNOLÓGICOS

O projeto de produto pode ser caracterizado pela perspectiva do desenvolvimento de alta, baixa e média complexidade tecnológica. No caso de projeto de produtos de Baixa Complexidade Tecnológica (BCT), Brito (2016) afirma que são nesses projetos que o designer pode assumir seu papel de forma mais autoral, os Projetos BCT são compreendidos pelo desenho de produtos em couro, calçados, vestuário, acessórios de moda, louças e talheres, cutelaria e ferragens, passando por embalagens e brinquedos (BRITO, 2016). Aqueles projetos considerados como Média Complexidade Tecnológica (MCT), requerem a participação de designers industriais especialistas em segmentos específicos de produtos como “mobiliário doméstico, componentes para construção, estandes para feiras e exposições; equipamentos de mobiliário urbano; instrumentos musicais; embalagens de segurança; sistemas e equipamentos de sinalização”(BRITO, 2016). Por fim, o autor ainda define como projeto de Alta Complexidade Tecnológica (ACT) aqueles que requerem a participação do designer industrial em equipes multidisciplinares, sendo necessário agregar diversos conhecimentos técnico-científicos para o desenvolvimento de projetos como por exemplo, eletrodomésticos, instrumentos óticos, equipamentos de laboratório, veículos e equipamentos médico-hospitalares, etc.

Para a classificação da complexidade do projeto é necessário entender os conhecimentos necessários para o desenho do produto e o processos produtivos envolvidos na sua fabricação. É importante também analisar a estratégia de inovação da empresa. Por esses motivos, entende-se o desenho de um óculos como um projeto de média complexidade, mesmo assim, sendo imprescindível, o conhecimento a respeito do processo produtivo, Inovação e Capabilidades dinâmicas da empresa, conforme será apresentado nos tópicos que seguem.

##### 4.1.1 Processo Produtivo

A Preza está sediada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do sul, possui hoje dois sócios e sete colaboradores. A fábrica está instalada no quarto distrito de Porto Alegre, região conhecida por abrigar negócios voltados à economia criativa na cidade. A empresa trabalha em um espaço colaborativo, denominado “makerspace” de marcenaria, em parceria com a empresa Fabrique Makerspace LTDA. A estrutura da fábrica é apresentada na figura 2. A planta da fábrica é dividida em três espaços, a saber: (i) espaço para lixação manual das armações - que conta com auxílio de gabaritos, lixas manuais, lixadeiras e furadeiras estacionárias, retíficas e motores de suspensão, com diversos acessórios para lixação e acabamentos; (ii) espaço para tratamento da madeira, colagem e montagem das lentes solares - que conta com moldes para colagem e máquina cortadora e facetadora de lentes; e (iii) Escritório - onde funciona o estoque, a expedição e a sala dedicada para pesquisa e desenvolvimento.

O catálogo de produtos da Preza conta com quinze modelos de armações, sendo elas tanto solares quanto para montagem de lentes de grau. Além da produção dos óculos, a empresa também desenvolve esporadicamente outros produtos para diversas empresas, tendo no seu portfólio produtos como, calçados, chaveiros e outros acessórios de moda. Atualmente, pode-se afirmar que a empresa detém um conhecimento avançado em fabricação de produtos em madeira.

Figura 2: Ambiente de produção.



Fonte - Preza (2018)

O processo produtivo das armações fabricadas pela marca segue oito etapas principais: (i) coleta das madeiras, (ii) Laminação, (iii) Corte Laser, (iv) Colagem, (v) Lixação, (vi) Montagem, (vii) Acabamento, e (viii) montagem das lentes solares. Carboni (2017) realizou um trabalho acadêmico na produção da Preza com o objetivo de aumentar a eficiência da produção e determinar os tempos e movimentos do processo como um todo. A partir desse estudo, foi possível detalhar o mapa de fluxo de valor e todas as etapas de produção, conforme a figura 3.



O Mapa de Fluxo de Valor é utilizado para melhor visualização da cadeia de valor da empresa, que é composta por processos, materiais e informações. Dessa forma, a visualização de forma ampla de como se dá esse fluxo e como os processos estão inter relacionados, auxilia na busca e na identificação de desperdícios (ROTHER, 2003). Com isso, é possível entender como se dá a evolução do produto desde a matéria-prima até ao consumidor final, oferecendo uma descrição detalhada e de fácil visualização das operações de fabricação.

Durante o mapeamento dos processos, Carboni (2017) determinou, com base num estudo *in loco*, o tempo normal (TN) e o tempo padrão (TP) de cada atividade dentro da fábrica, além do Tempo de Ciclo (TC), que é a média dos tempos cronometrados. De acordo com a Tabela 1, o cálculo desses tempos trouxe a luz o tempo total despendido no processo de produção.

Tabela 1: Cálculo do tempo padrão de cada atividade do processo produtivo

PROCESSO	T/C (min)	TN (min)	TP (min)
LIXAÇÃO LÂMINAS	2,78	3,10	3,50
COLAGEM (SHAPES)	2,60	2,88	3,27
SECAGEM- COLAGEM (SHAPES)	180	180	180
PRENSAGEM	1,33	1,48	1,68
SECAGEM- PRENSAGEM	1320	1320	1320
COLAGEM (COMP.MADEIRA)	1,92	2,12	2,40
SECAGEM- COLAGEM (COMP.MADEIRA)	180	180	180
LIXAÇÃO RETÍFICA	14,62	16,23	18,38
LIXAÇÃO MANUAL	40,98	45,48	51,55
MONTAGEM (COMPONENTES METÁLICOS)	21,63	24,02	27,22
SECAGEM- COLAGEM(COMP.METÁLICOS)	180	180	180
RESINAGEM	2,85	3,17	3,58
SECAGEM- RESINA	180	180	180
COLAGEM (HASTES)	6,50	7,22	8,17
SECAGEM- COLAGEM (HASTES)	180	180	180
FIXAÇÃO DAS LENTES	18,97	21,05	23,85
<b>TEMPO PADRÃO TOTAL (min)</b>			2363,6
RITMO DO OPERADOR			1,11
TOLERÂNCIAS CONCEDIDAS (%)			13,3

Fonte: Carboni (2017)

Carboni (2017) sugere em seu trabalho melhorias, para que a produção seja otimizada. A autora ainda afirma que a velocidade do operador considera quatro fatores para estimar a eficiência do operador: (i) habilidade; (ii) esforço; (iii) condições e (iv) consistência. No caso específico da produção da Preza, o operador deve apresentar habilidade manual para realizar determinadas atividades, o que torna desafiadora a tarefa de otimizar um processo produtivo artesanal.

O estudo de tempos tem um papel fundamental na organização do trabalho, pois através de métodos padronizados das operações, pode-se aumentar a eficiência da cadeia produtiva, e, principalmente, identificar os pontos de melhorias dos processos (JUNIOR, 2012). Nesse sentido, pode-se entender que o designer deve ter conhecimentos aprofundados dos processos de produção para projetar um produto que não apresente problemas de produção e a fim de minimizar desperdícios, retrabalhos e custos.

A partir daí, foi possível iniciar um estudo para otimizar os tempos de processos manuais ou semi-automáticos.

#### **4.1.2 Inovação e Capabilidades Dinâmicas**

Para o correto entendimento do que é inovação, é necessário delinear o significado atribuído a essa palavra etimologicamente. Segundo Oliveira (1999), “Inovar” deriva da palavra latina “innovare”, que significa em Português renovar, mudar ou introduzir algo novo (*Online Etymology Dictionary*, 2018). É importante, no entanto, o entendimento da diferença entre outros termos muitas vezes correlatos, como invenção e criatividade. Para Baxter (2010) a criatividade é um processo cognitivo do mundo das ideias, não existindo a necessidade de um compromisso com viabilidade mercadológica ou tecnológica para existir. A invenção, por outro lado, pode ser entendida como um processo no campo da tecnologia, ou seja, pode apresentar viabilidade técnica mas não é útil para o mercado, nem para possíveis usuários.

No campo dos negócios, a palavra “inovação” também tem sido muito utilizada, em especial, quando se fala em *startups*. É sabido que para uma empresa ser competitiva e sobreviver em um cenário de mudanças rápidas é preciso inovar. Para entender os processos de inovação dentro de empresas, o professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Marcelo Cortimiglia, com base em um extenso levantamento bibliográfico, mapeou etapas básicas do processo de inovação, propondo um ciclo de quatro etapas principais (CORTIMIGLIA, 2015), a saber: (i) Geração, na qual as ideias são geradas a partir da coleta de informações, tanto em bases internas quanto externas, como pesquisas de tendências, oportunidades; (ii) Avaliação, quando se aproxima a ideia da estratégia da empresa e sua viabilidade técnica e econômica;

(iii) Desenvolvimento, etapa de prototipagem na qual as ideias são formalizadas em projetos e recebem recursos necessários para sua execução; e (iv) Implantação de ideias, que é quando ocorre o lançamento do projeto no mercado.

Contribuindo com o tema de inovação no campo dos negócios, Oliveira (2016) *apud* Valladares (2014) identifica oito fatores determinantes para a gestão da inovação, a saber: (i) liderança transformadora; (ii) intenção estratégica de inovar; (iii) gestão de pessoas para inovação; (iv) conhecimento do cliente e do mercado; (v) gestão estratégica da tecnologia; (vi) organicidade da estrutura organizacional; (vii) gestão de projetos e (viii) desempenho em inovação. Cortimiglia (2015) ainda identifica direcionadores ligados à inovação em empresas, são eles, a estratégia do negócio, a cultura e estrutura organizacional, perfil de liderança, gestão do conhecimento, capacidade dos recursos humanos, físicos e comunicação. Ou seja, não há inovação sem uma estratégia de mercado que tenha como prioridade fazer o novo. As empresas que tem a inovação como estratégia de mercado, devem apresentar uma cultura organizacional apropriada para suportar e estimular inovação, um ambiente criativo que seja propício aos colaboradores, experimentarem os processos criativos e cognitivos necessários para inovar (BAXTER, 2010).

## 4.2 FATORES ERGONÔMICOS

Etimologicamente, a palavra “ergonomia” tem origem nas palavras gregas ERGON (trabalho) e NOMOS (regras). Pode-se considerar, dessa forma, que esse campo do conhecimento diz respeito ao estudo das leis do trabalho. No entanto, nos Estados Unidos, o termo human factor (fatores humanos) também é utilizado como sinônimo de ergonomia (SCHOENARDIE, 2011). Lida (2005) define que o fator humano diz respeito a todas os aspectos inerentes ao “fazer” humano, onde ocorre a interação entre o homem e uma atividade produtiva.

Schoenardie (2011) ressalta que as organizações que abordam a Ergonomia (ABERGO E IEA) destacam três áreas de especialização desse campo de estudo: (i) Ergonomia Organizacional, que diz respeito a estrutura dos sistemas e processos organizacionais; (ii) Ergonomia cognitiva, que trata dos processos mentais, como percepção, raciocínio, memória, entre outros e; (iii) Ergonomia Física, que diz respeito

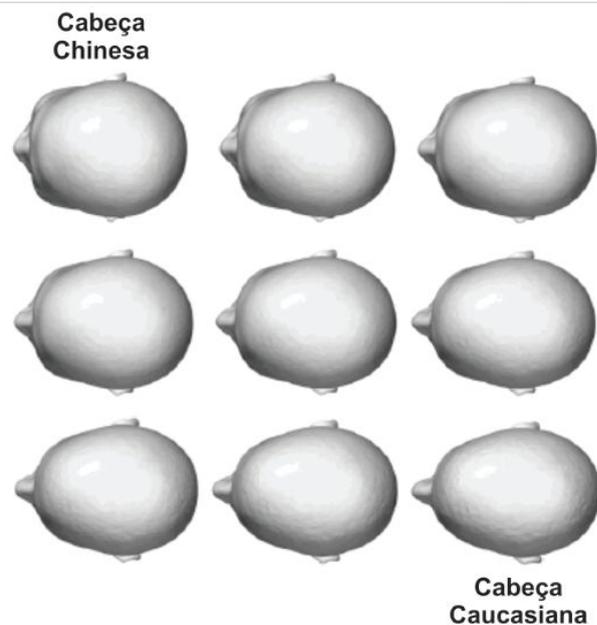
à anatomia humana, fisiológica, biomecânica e antropométrica, em relação a alguma atividade física. Schoenardie (2011) ainda destaca, que as contribuições da Ergonomia são relevantes para as práticas projetuais de forma geral, porque possibilitam a melhoria dos aspectos funcionais, ergonômicos e visuais dos produtos visando o atendimento das necessidades do consumidor/usuário.

#### **4.2.1 Antropometria**

Segundo Schoenardie (2011) a antropometria estabelece parâmetros para os modelos corporais, contribuindo para projeção de produtos adequados à interação com o ser humano, sendo uma área importante de atuação do designer. Existem inúmeros dados antropométricos que podem ser utilizados na concepção de produtos industriais (Añez, 2001). É necessário, no entanto, que durante o desenvolvimento do projeto de um produto, os dados antropométricos utilizados como base sejam os mais próximos do público alvo, sendo ideal realizar medidas antropométricas da população para qual se está desenhando o produto. De acordo com Lida (2005), de forma geral, as medidas antropométricas são representadas pela média e o desvio padrão dos dados obtidos.

Pode-se afirmar que a antropometria tem valor fundamental para o design. O mercado brasileiro, no entanto, apresenta uma diversidade grande de dados o que torna o desenvolvimento de produtos para o público brasileiro uma atividade desafiadora. Por característica, a população brasileira é muito diversificada, no que diz respeito à miscigenação étnica. Schoenardie (2011) apresenta as diferenças antropométricas entre as populações de etnias diferentes, onde fica clara a diferença das medidas da cabeça, tais como ponte nasal, distância entre os olhos e geometria geral da face, como pode-se observar na Figura 4.

Figura 4: Diferença de forma e tamanho da cabeça de indivíduos chineses e caucasianos



Fonte: Ball (2010)

O mesmo autor ainda defende que a partir de diferentes dados antropométricos, pode-se decidir por adequar um produto para inserção em um mercado com diferentes etnias. No caso específico do desenvolvimento de óculos, a literatura não é vasta. No entanto, pode-se perceber diversas variáveis antropométricas que também influenciam estrategicamente o desenho final de uma armação de óculos.

#### **4.2.2 Adequação e Conforto**

A base de conhecimento dos campos da Ergonomia e da Antropometria tem muito valor para o processo projetual. Ao cabo, o produto a ser desenvolvido deve exercer sua função plenamente. Para ter alto desempenho, no entanto, o desenho do produto passa pelo correto dimensionamento, tanto técnica quanto antropometricamente. E como consequência disso, temos a adequação e conforto do produto para o usuário.

A indústria ótica é caracterizada pela enorme variedade (e pelas muitas variações) de produtos. As marcas buscam originalidade e inovação em todos os aspectos de uma armação de óculos, desde novos encaixes, materiais, formatos, cores

e texturas. Infelizmente, essa característica de mercado acarreta na preconização da estética do produto em relação ao dimensionamento baseado em medidas antropométricas (MONTALTO, A. et al, 2018). Justamente com o objetivo de estabelecer parâmetros para os aspectos construtivos de armações de óculos, Montalto (2018) sugere a implementação de regras construtivas que garantam ao designer duas vertentes. Por um lado, mantém o controle da funcionalidade do produto e das suas restrições produtivas e por outro, estabelece as dimensões mínimas para que seja possível modificar livremente a forma da armação para que ela atenda também às demandas estéticas do produto.

#### 4.3 FATORES PERCEPTIVOS

De acordo com Razza (2014), de forma geral, a percepção é a sensação, proveniente da interpretação do cérebro a partir de estímulos dos nossos órgãos sensoriais somada ao significado que atribuímos às coisas. Ao utilizarmos um produto qualquer, os nossos sentidos recebem estímulos dos mais variados e com intensidades diferentes. Essa interação é interpretada pelo Sistema Nervoso Central (SNC) e recebemos esses sinais como imagens, sons, texturas, temperaturas, peso, sabor ou cheiro (RAZZA, 2014). De forma similar, o SNC, enquanto absorve e interpreta estímulos sensoriais, ele armazena as informações e transforma essas experiências para construir, posteriormente, nossa memória afetiva e nossas emoções. Razza (2014) ainda complementa que a esse processo é dado o nome de afecção.

Pode-se afirmar que uma armação de óculos é um caso bem particular de interação usuário-produto, uma vez que as demandas que esse produto deve suprir podem variar muito de acordo com fatores que vão desde a moda, o conforto às situações de uso.

As demandas relacionadas aos fatores perceptivos tem um peso muito grande nas decisões de produto quando se fala em indústria ótica. Um dos principais papéis do designer, nesse contexto, é equilibrar os fatores técnico-funcionais da estrutura de uma armação aos estético-sensoriais do estilo o qual se deseja para a armação a ser desenhada.

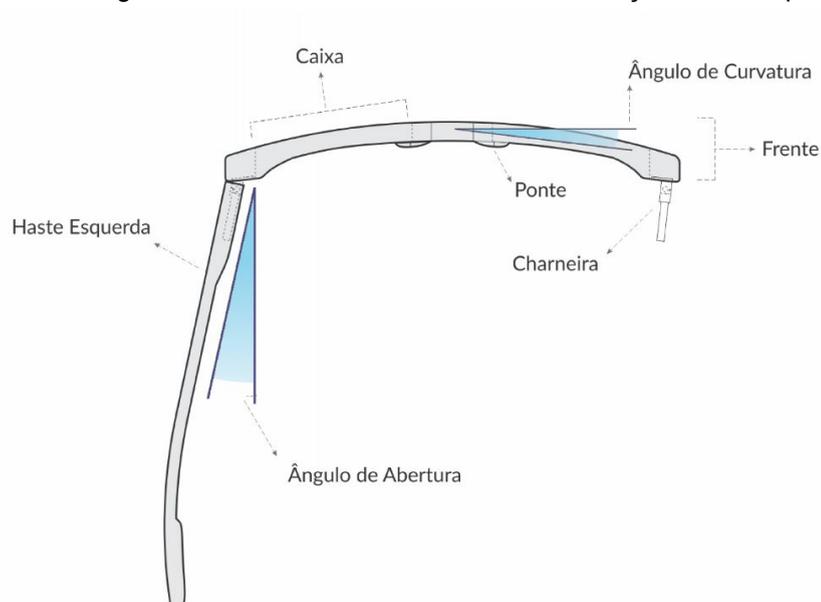
Montalto (2018) considera que os profissionais responsáveis pelo estilo de marcas de moda consideram os óculos como elementos que devem interagir com o vestuário, sendo importante considerar sua forma, cor, textura e outros elementos decorativos. Além disso, no entanto, cada rosto tem suas peculiaridades (como formato da cabeça, formato do rosto, dimensões do nariz, distância ocular e o formato da bochecha) e cada pessoa tem suas preferências (como estilo, tamanho da armação, diferentes situações de uso). Todos esses parâmetros devem ser avaliados durante o desenvolvimento de uma armação de óculos. A consequência disso, sob ponto de vista do mercado, é a necessidade que a indústria ótica tem de dispor de uma grande variedade para atender todas essas solicitações dos usuários.

Os óculos, por serem acessórios utilizados no rosto, apresentam aspectos perceptivos importantes, que compreendem, desde seu formato, que deve ser harmônico com a expressão facial e com o formato do rosto, até aspectos sensoriais como peso, textura e toque. Além disso, o designer também deve ter em vista o conforto percebido pelo usuário, na hora de selecionar os materiais que comporão uma armação. A partir disso, pode-se afirmar que as características a serem destacadas dentro dos fatores perceptivos de uma armação de óculos são a geometria e os aspectos intangíveis da Seleção de Materiais.

#### **4.3.1 Geometria**

A geometria de uma armação de óculos é caracterizada por três ângulos importantes, a saber: (i) Curvatura; (ii) Ângulo pantoscópico; e (iii) Abertura das hastes, conforme apresentado na figura 5.

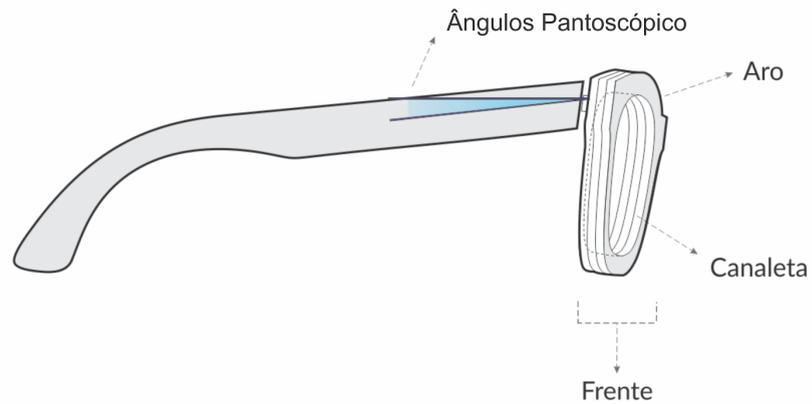
Figura 5: Medidas de interesse de uma armação - vista superior



Fonte: Adaptado de Montalto (2018)

Segundo Montalto (2018), os parâmetros que mais influenciam a estética de uma armação é a curvatura e o ângulo pantoscópico. Funcionalmente, tanto o ângulo pantoscópico quanto o ângulo de abertura são os mais importantes para o conforto do usuário, que juntamente com a ponte, são responsáveis por se adequar ao rosto. Para armações que sejam destinadas para correção oftalmológica, isto é, para o uso de lentes com grau, o ângulo pantoscópico é um dos parâmetros técnicos mais importantes, juntamente com a curvatura, pois as lentes corretivas são montadas tendo essas medidas como base em relação à posição ocular, conforme destacado na figura 6.

Figura 6: Medidas de interesse de uma armação - vista lateral

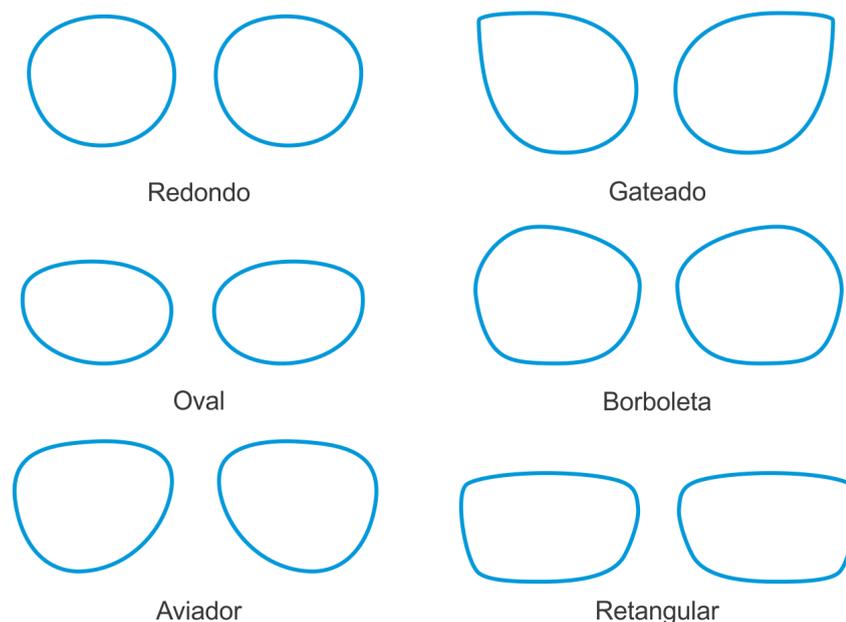


Fonte: Adaptado de Montalto (2018)

Armações de óculos podem também ser dispositivos médicos e isso, junto a outros fatores, impacta diretamente na geometria do produto, como espessura, formato, material, tipo de lentes, entre outros (MONTALTO, 2018). É por todos os motivos arrolados acima que o consumidor procura óticas e especialistas na hora de escolher uma armação de óculos nova.

Uma forma de classificar modelos de óculos é através da geometria do aro. A figura 7 exemplifica os formatos tidos como modelos clássicos.

Figura 7: Geometrias de aros



Fonte: Adaptado de Montalto (2018)

É papel do vendedor da ótica aliar as necessidades funcionais dos óculos com o estilo do cliente, orientando-o tanto sob o ponto de vista técnico de uma armação, quanto estético.

#### 4.3.2 Aspectos intangíveis da seleção de Materiais

Muitos métodos e ferramentas tradicionais de análise e pesquisa tanto no âmbito do Design quanto da Engenharia não consideram aspectos intangíveis. Nos últimos anos observa-se no entanto, a evolução do Design Emocional e da Engenharia Afetiva e sua utilização em diversas áreas do Design, sobretudo na área do conhecimento que integra aspectos da relação usuário-produto, chamado Experiência de Uso (UX - User Experience). Dentro desses conhecimentos, destaca-se o Sistema *Kansei*. O termo *Kansei* combina duas palavras, de origem japonesa. sensibilidade (kan) e sensibilidade (sei). O significado envolve outros conceitos tais como sensação, emoção, impressão, apreciação e intuição.

Um tópico muito explorado nas artes gráficas e no Design é o conceito do que é “belo”. Essa discussão apresenta diversas vertentes e leva à vários conceitos diferentes. Um deles, remete à palavra estética, que tem sua origem no termo grego *aesthesis*, se referindo à percepção de sensualidade. O termo foi modificado com o passar do tempo, sendo utilizado como “prazer sensual” e “gratificação dos sentidos”. Segundo Razza (2014) muitos teóricos definem a beleza como uma propriedade de um objeto que produz uma experiência agradável em qualquer observador.

A sensação de beleza, independente do significado, é uma condição importante para a decisão de compra de um consumidor na hora de escolher um óculos solar. Jordan (1997) descreve uma hierarquia de três níveis da necessidade dos consumidores, com base na Pirâmide de Maslow (1943), com a funcionalidade no primeiro nível (que seja usável), usabilidade no segundo (que o uso seja facilitado) e o prazer no terceiro nível (que o uso seja prazeroso). O prazer é definido como os benefícios emocional, hedônico e prático associados a produtos.

#### 4.4 FATORES ANTROPOLÓGICOS

Quando se fala em moda, é comum fazer referência somente ao campo do vestuário, porque é na vestimenta onde esse fenômeno manifesta-se de forma mais contundente e sistemática. O conceito de moda, portanto, segundo Lipovetsky (1989), refere-se às relações entre sujeitos a partir da aparência. Sendo assim, pode-se afirmar que os óculos são parte importante dos produtos de moda. Dessa forma, faz-se necessário entender, do ponto de vista antropológico, os aspectos do desenvolvimento histórico dos óculos e da moda. Por analogia, pode-se relacionar a moda como um dos principais aspectos comportamentais do consumidor durante o processo de decisão de compra, sendo necessário também entender, sob ponto de vista antropológico, como se dá esse comportamento do consumidor.

#### **4.4.1 Aspectos Históricos.**

A origem da palavra “óculos” está na Itália “Occhiali”, assim como a origem do artefato em si, como defende o historiador Giuseppe Albertotti. A palavra é derivada da expressão latina *ocularium* que descreve as fendas nos capacetes das armaduras pelas quais os antigos guerreiros enxergavam.

Brasil (2009) relata que os primeiros registros históricos que se tem notícias da utilização de lentes são de 500 a.C. na China Antiga. Nessa época, artefatos semelhantes a óculos eram acessórios exclusivos da nobreza, e tinham como função principal a ornamentação e de divisão de classes. Segundo Ventura (2008) a mais antiga referência que se tem notícia de artefato semelhante a um óculos consta em texto do filósofo chinês Confúcio, 500 a.C. Naquele momento, eram atribuídas propriedades medicinais relacionados à visão e simbolismos mágicos. Ventura (2008) ainda complementa que, com exceção do imperador, a maioria dos chineses naquela época podia apenas usar o aparato em casos de dores de cabeça, problemas mentais ou para proteger os olhos contra espíritos malignos. Já nos anos 4 a.C. e 65 d.C., finalmente as lentes começaram a auxiliar na leitura. Sabe-se que a construção de armações, como conhecemos hoje, com apoio no nariz e nas orelhas, começaram a ser ensaiadas por Monges artesãos por volta dos anos 1.250, em materiais como osso, couro e metal.

#### **4.4.2 Moda**

Assim como a palavra Design, o significado de Moda também é muito discutido academicamente. A maioria dos autores, como bem resumido por Palomino (2002), considera em comum os aspectos sociais relacionados à forma como pessoas enxergam as roupas. O autor afirma que a moda é um sistema que acompanha o vestuário e o tempo integrando as roupas usadas no dia-a-dia com contextos externos como questões sociais, geográficas e políticas. Palomino ainda considera que a moda é um retrato da sociedade, que, repleta de simbolismos, reflete seus costumes e suas transformações.

Para Weydmann (2011) não existe dúvidas que o processo de moda está mais enraizado no vestuário. Mas também a moda é claramente visível em diversos setores como o mobiliário e os objetos decorativos e artes gráficas, ou seja, a linguagem e as maneiras, os gostos e as ideias, os artistas e as obras culturais, são também atingidos pelo processo da moda (WEYDMANN 2011 *apud* LIPOVETSKY, 1989, p. 24). A moda, portanto, é um conceito amplo, e que refere-se às relações entre aparência, estética e comportamento social.

Weydmann (2011) apresenta os termos relacionados à moda e questiona a expressão Design de Moda. A autora (2011) apresenta o design de moda como processo industrial, que por meio do equacionamento de fatores, projeta produtos observando funções práticas (aspectos fisiológicos de uso), estéticas (aspecto psicológico da percepção sensorial durante o uso), e simbólicas (aspectos espirituais, psíquicos e sociais de uso) que supram as necessidades do usuário/consumidor, no segmento do vestuário e seus complementos, sejam eles acessórios, calçados, bolsas e óculos.

#### **4.4.3 Comportamento**

Schiffman e Kanuk (2000) definem que, nos dias de hoje, o comportamento do consumidor, de forma geral, como a busca, a compra, o uso, a avaliação e o descarte de produtos que contribuam para satisfazer suas necessidades. Essa área do conhecimento em marketing também busca entender a frequência e o por quê da compra além de como e onde os consumidores adquirem produtos. Assim, Kotler (1994) sugere que o que os clientes buscam são instrumentos para atingir um objetivo e esses são dinâmicos, sofrendo mudanças com relação ao tempo, hierárquicos, estão estruturados na forma de prioridades, e são influenciados por diversos fatores internos e externos. O autor (1994) ainda elenca os principais fatores, a saber:

(i) Culturais: valores, percepções, preferências, comportamentos, grupos raciais, religiões, regiões geográficas, nacionalidade.

(ii) Sociais: grupos de referências, que interferem direta e indiretamente nas atitudes e preferências das pessoas, sejam eles a família, posição social e outros

grupos sociais que uma pessoa participa no decorrer da sua vida, desempenhando diferentes papéis esperados pela sociedade.

(iii) Pessoais: idade e estágio do ciclo de vida, ocupação, condições econômicas, estilo de vida e personalidade.

(iv) Psicológicos: motivação (necessidade insatisfeita), percepção (processo pelo qual uma pessoa organiza e interpreta informações para entender o mundo ao seu redor) , aprendizagem (mudanças ocorridas a partir de vivências e experiências passadas por um indivíduo), crenças e atitudes.

Estes fatores determinam a autoimagem e a percepção de valor e de necessidade dos consumidores, balizando seus hábitos de compra, e a tomada de decisão para adquirir um produto, ou hierarquizá-lo com relação a suas prioridades de compra. Os tipos de consumidores podem ainda ser classificados segundo outras perspectivas. Solomon (2002), classificou o comportamento dos consumidores de acordo com suas principais motivações: (i) o consumidor econômico: é racional, com meta definida, está essencialmente interessado em maximizar o valor de seu dinheiro; (ii) O consumidor personalizado: tende a formar fortes laços com a equipe da loja ou relacionamento com uma marca ou em um ambiente virtual; (iii) O consumidor ético: aquele que gosta de ajudar os menos favorecidos e se dispõe a apoiar comércio local, em vez das grandes redes de lojas; (iv) O consumidor apático: não gosta de comprar e vê a compra como uma tarefa necessária, mas desagradável; e (v) consumidor recreativo: vê a compra como uma atividade social divertida – um modo de passar o tempo livre.

Quanto a tomada de decisão de compra, Solomon (1996, p.268) e Miniard (1995, p.146-154) apresentam os estágios decisórios do consumidor, envolvendo etapas como: (i) Reconhecimento do problema; (ii) Busca de informação; (iii) Avaliação e pré-compra; (iv) Compra; e (v) Pós-compra.

#### 4.5 FATORES ECONÔMICOS

O conhecimento a respeito dos fatores econômicos no projeto de produto é indispensável, sobretudo o conhecimento de mercado, tanto em projetos de grandes corporações, quanto nas pequenas e microempresas. Nesse cenário, pode-se afirmar

que a Preza é uma empresa de pequeno porte orientada por propósitos, sendo um deles o consumo consciente.

As consequências negativas causadas no meio ambiente e na sociedade pelo modelo tradicional de utilização dos recursos naturais fez com que surgissem movimentos reativos e modelos alternativos de se fazer negócios. A forma de mudança social e ambiental passa por fatores econômicos ligados ao consumo e ao mercado (WILLIAMS, 2012). Novos conceitos como comércio justo, consumo consciente e economia circular tornam-se centro de debates importante no mundo da moda. Entende-se que a Preza faz parte desse movimento empreendedor, e que os conhecimentos a respeito de mercado, economia circular e consumo consciente são diretrizes para a gestão de Design da marca.

#### **4.5.1 Mercado**

A Preza atua em dois principais mercados: mercado ótico e acessório de moda. Sendo três os principais canais de venda da marca: (i) varejo segmento de moda; (ii) varejo segmento ótico; e (iii) loja virtual. Cada canal apresenta diferentes características e por esse motivo, utiliza-se estratégias distintas para cada segmento.

Dentre os setores varejistas, observa-se que o mercado ótico avança no país. Em 2017, o crescimento foi de 7,5% (ABIÓPTICA, 2018). O mercado ótico correspondeu a 0,42% do PIB brasileiro em 2017, atingindo aproximadamente R\$21 bilhões (ABIÓPTICA, 2018). Segundo o Instituto para Desenvolvimento do Varejo (2018), o mercado ótico poderá crescer até 72% nos próximos 5 anos, de R\$21 em 2014 para R\$43,3 bilhões em 2019. Ainda no varejo, o mercado brasileiro de acessórios de moda, entre 2014 e 2017, movimentou mais de R\$ 40 bilhões.

#### **4.5.2.Economia Circular**

Para operacionalizar os conceitos de Economia Colaborativa e Circular, a Preza desenvolveu uma rede de valor de parceiros-chave alinhada com os mesmos princípios de sustentabilidade que orientam a empresa. Nesse sentido, entende-se que a

colaboração é essencial para o estabelecimento de canais de distribuição. A empresa gerencia seu próprio *e-commerce* e as principais parcerias com lojas de luxo fornecem uma rede de distribuição para vendas diretas.

De acordo com Kozlowski et al. (2015), um modelo de negócios sustentável na indústria da moda tem cinco elementos nos quais pode atuar: práticas de projeto/design, inovação em modelo negócio, sustentabilidade do produto, gestão sustentável da cadeia de suprimentos e engajamento do consumidor.

### **4.5.3 Consumo Consciente**

O entendimento de moda e consumo abordados pela Preza passa pelo tema do consumo consciente, como fator decisivo para transformação social. Esses temas tem se destacado, cada vez mais, no mundo da moda e hoje é um diferencial de mercado para a marca. Isto quer dizer que, ao utilizar processos artesanais de produção utilizando matérias-primas naturais ou de origem vegetal, a marca apresenta como proposta de valor, uma solução para o consumo de produtos duráveis, altamente ecológicos e em alinhamento com conceitos contemporâneos de moda. E a proposta de valor da marca pretende gerar, no consumidor, uma mudança de comportamento de consumo, com o objetivo de engajar o consumidor a pensar no seu papel ativo enquanto comprador.

## **4.6 FATORES ECOLÓGICOS**

A indústria da moda é um dos setores que mais causa impactos negativos ao meio ambiente, ao longo da história, o modelo de cadeia produtiva da moda contribuiu para a degradação ambiental e desigualdades sociais. Os principais processos produtivos responsáveis pelos impactos negativos no meio ambiente são os processos de tingimento, lavagem e secagem, porque utilizam grandes quantidades de recursos naturais e produtos químicos (DE BRITO, 2008). Outro fator agravante para a degradação ambiental é o tipo de consumo que a indústria da moda conduz seus consumidores também gera problemas.

Para além de uma tendência de consumo, o desenvolvimento de produtos orientados ecologicamente tem se tornado, cada vez mais, uma premissa para os consumidores. O papel do designer é articular os saberes relacionados ao impacto ambiental causado pelo desenvolvimento, fabricação, distribuição e utilização dos produtos industriais.

Entende-se que uma das primeiras perguntas a serem feitas pelo designer ao projetar um produto é “Qual é a política de sustentabilidade da empresa?”. É possível utilizar diversas técnicas como a Análise do Ciclo de Vida do produto para que os produtos sejam projetados de forma ecologicamente consciente. Felizmente, a literatura sobre esse tema é vasta e tem despertado cada vez mais interesse nos congressos e cursos de Design. No presente tópico, tendo em vista ao perfil da empresa estudada, destacam-se três conceitos de maior interesse relacionados aos aspectos ecológicos do produto, a saber: (i) Ecodesign; (ii) Upcycling e (iii) Impacto ambiental.

#### **4.6.1 Ecodesign**

Manzini (2008) em seu livro “O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis” descreve os aspectos relacionados à sustentabilidade no Design de produtos industriais. O autor caracteriza o processo de projeto de produto de acordo com a transformação de matérias primas, proporcionando a perspectiva do impacto ambiental na concepção de produtos. Manzini (2008) considera quatro fases principais, a saber: (i) Pré-produção, quando as matérias-primas são preparadas para o início da produção; (ii) Produção, quando ocorre a transformação dos materiais em produtos; (iii) Distribuição: quando tem-se o produto acabado e então embalado, armazenado e transportado; (iv) uso, a utilização do produto por parte do usuário e ; (v) descarte, quando o usuário descarta o produto e então deve haver a reciclagem, compostagem, reutilização ou ressignificação.

Entende-se que a atividade de valor da Preza compreende a indústria e o comércio, por isso, a empresa domina todos processos abordados por Manzini (2008), sendo importante destacar os conhecimentos voltados a esse tema para melhor compreensão do projeto.

#### **4.6.2 Upcycling**

Nos últimos 20 anos, houve grande crescimento daquele modelo conhecido como *Fast Fashion*. Esse modelo preconiza prazos curtos para produção e distribuição, além de apresentar o design de produto baseado no efêmero. Esse modelo acabou por ganhar muita escala, gerando grandes redes de varejistas que acabaram tomando a maior parte da fatia de mercado de moda (WIELAND, 2013). Como contraponto e reação ao *Fast Fashion*, nasce o *Slow Fashion*, dando força para outros movimentos como upcycling, a economia circular e o comércio justo. O elo desses conceitos é a sustentabilidade.

No caso da Preza, a empresa adota um posicionamento ativista com relação ao produção de produtos com baixo impacto ambiental, ou seja, o desenvolvimento de produtos deve preconizar os fatores ecológicos. Atualmente, todas as madeiras utilizadas na produção das armações é oriunda de resíduos industriais. Por esse motivo, as armações são caracterizadas como produtos “upcycling”.

#### **4.6.3 Impacto Ambiental**

Tendo justificativa nas mazelas geradas pela degradação ambiental e desigualdade social que atingem, de alguma forma, todos os países do globo, cresce uma tendência no mundo dos negócios: os Negócios de Impacto. Os Negócios de Impacto visam, além de obter Lucro, gerar um Impacto positivo para as pessoas e comunidades as quais tenham ligação com o determinado negócio (SEBRAE, 2018). Pode-se afirmar que ainda hoje não existe um consenso sobre a definição do que é um Negócios de Impacto, havendo também diferentes linhas de pensamento.

Os temas mais relacionados à Impacto Ambiental são a reciclagem e o upcycling. A distinção desses termos é importante para a correta compreensão do destino possível de resíduos. A reciclagem trata da recuperação da matéria-prima através do rebeneficiamento do material para se tornar um novo produto. Em geral, os processos de reciclagem utilizam muita energia e recursos de fontes não renováveis

para realizar os processos necessários (MANZINI, 2008). Já o *upcycling*, ou como tem se chamado recentemente “ressignificação”, é a reutilização da matéria-prima ou de um resíduo para a confecção do produto, sem despendar mais energia na reutilização do mesmo, ou com o mínimo de energia para pequenos processos, sem, efetivamente, reciclar o produto.

## 5. METODOLOGIA

Segundo Brod Júnior (2010), para que um conhecimento seja considerado científico é necessário que todas as operações, técnicas e ferramentas utilizadas sejam mapeadas, possibilitando a sua verificação. Considerando o projeto como um estudo aplicado, ou seja, realizado dentro de uma empresa, o projeto apresenta características particulares. Rozenfeld (2006), considera o desenvolvimento de projetos em empresas de acordo com a seguinte classificação: i) Projetos Radicais ou *Breakthrough*: envolvem significativas modificações no projeto do produto ou do processo existente, podendo criar uma nova categoria de produtos para a empresa; ii) Projetos Plataforma ou Próxima Geração: aqueles que representam alterações significativas no produto e/ou do processo, com a introdução de um novo sistema de soluções para o cliente, que pode ser a próxima geração de um produto já existente; e c) Projetos Incrementais ou Derivados: aqueles que envolvem a criação de produtos e processos com pequenas modificações em relação aos produtos já existentes. A partir dessa classificação, pode-se definir que, por característica, será desenvolvido, no presente trabalho, um projeto do tipo Plataforma ou Próxima Geração para as armações da Preza.

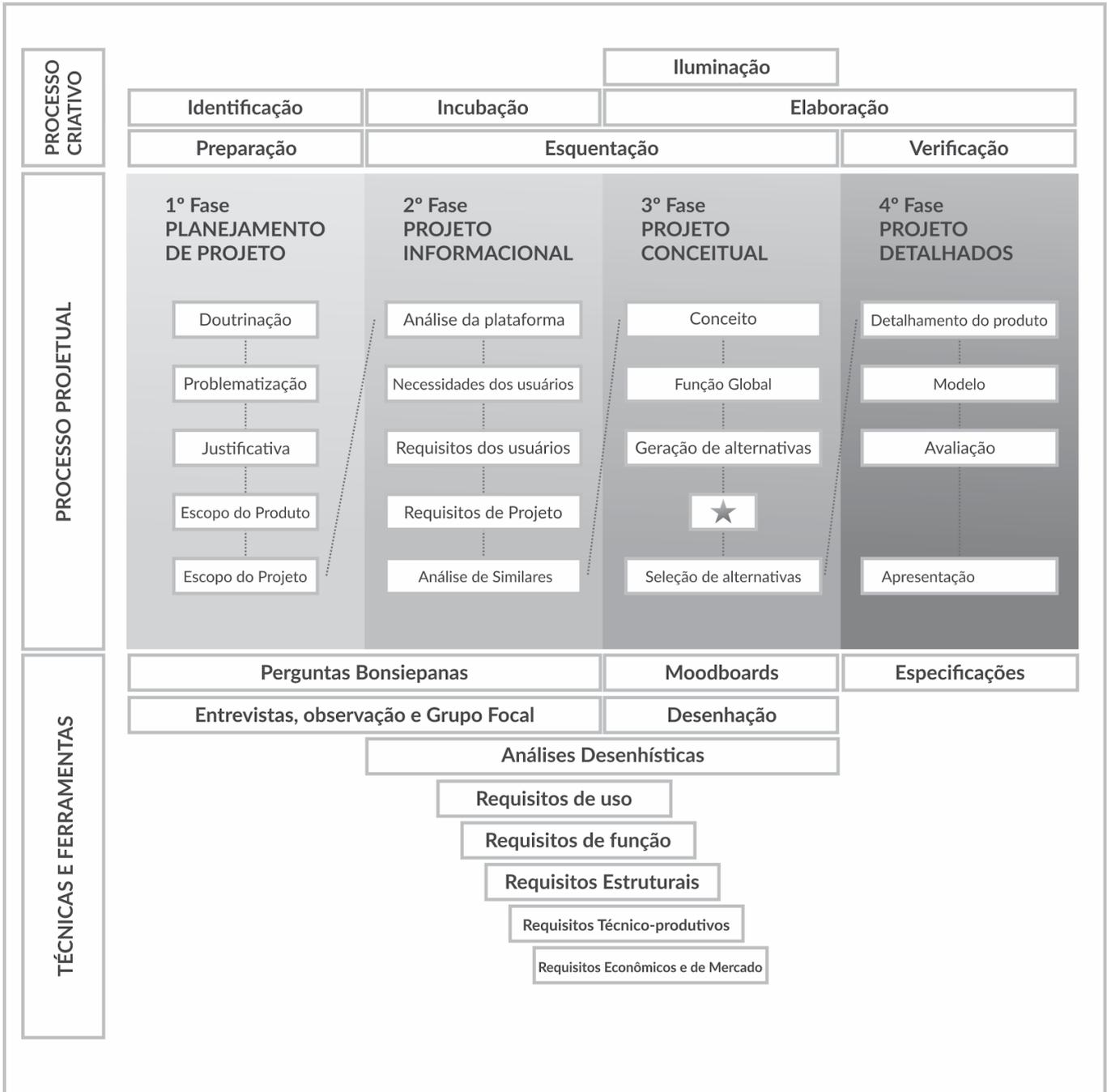
O método para o projeto de produto desenvolvido para a marca busca como referências diversas metodologias acerca do desenvolvimento de projetos de produtos. O levantamento bibliográfico de metodologias e métodos é imprescindível tanto para direcionar a sequência das etapas de projeto quanto para facilitar, por meio de ferramentas, as pesquisas e análises necessárias para reter o conhecimento necessário para a solução do produto final. Para organizar o conhecimento em metodologias de projeto de produto, utiliza-se como base a taxionomia de Gomes, Brod e Medeiros (2010), a saber: (i) Metodicas Gerais de Projetação (BÜRDEK, 2006; BAXTER 1998); (ii) Metodologias Especificas de Desenho Industrial (BONSIEPE et al.,

1984; LÖBACH, 2001; DREYFUSS, 2003; MANZINI, 2011 e Platcheck 2012). Isso porque, por meio de metódicas e metodologias distintas e de diferentes autores constitui-se o modo de pensamento para a estrutura do presente trabalho, aliando pensamento científico com o raciocínio projetual e possibilitando, dessa maneira, a aplicação de diferentes perspectivas sob o mesmo problema, a fim de entendê-lo e melhor solucioná-lo.

## 5.1 MÉTODO DE TRABALHO

Através das metodologias estudadas, conforme aquelas listadas anteriormente, foi possível delinear um método específico para o presente trabalho. Entende-se que o processo de desenvolvimento de um produto tem início com o alinhamento da proposta com o planejamento estratégico da empresa, em seguida, deve haver um estudo a respeito dos fatores limitantes sobre a execução do projeto, do ponto de vista da fabricação do produto e da gestão tecnológica já presente na empresa estudada. A partir daí, é possível utilizar ferramentas específicas para análises de produto. O levantamento bibliográfico a respeito da metodologia a ser utilizada ocorre em seguida. Dessa forma, foi possível montar um método específico para o desenvolvimento do presente trabalho, como mostra a Figura 8 abaixo.

Figura 8: Método aplicado



Fonte: Adaptado de Bürdek (2006); Baxter (1998); Bonsipere (1984); Löbach (2001); Dreyfuss (2003); Manzini (2011) e Platcheck (2012).

## 6. PROJETO INFORMACIONAL

Como ponto de partida do desenvolvimento do projeto, percebe-se a importância de entender as necessidades e motivações através de uma etapa de identificação,

delimitação e contextualização do problema de projeto (GOMES, 2011). Para as etapas de problematização do projeto, foi utilizada a metodologia proposta por Bonsiepe et al (1984) utilizando as seguintes perguntas norteadoras, conforme apresenta o quadro 1: (i) O que será desenvolvida como projeto?; (ii) Por que projetar um novo produto?; (iii) Como será conduzido o desenvolvimento do projeto?

Quadro 2: Perguntas norteadoras.

O quê?	O projeto de uma armação de óculos para a marca Preza, com o objetivo principal ampliar as funções e benefícios das armações já produzidas pela marca.
Por quê?	O projeto será desenvolvido para que as armações da marca sejam adequadas para maior número de pessoas. Hoje, no entanto, o produto comercializado pela Preza carece de ajustes, isto é, as armações de madeira da Preza não se adequam a qualquer tipo de rosto. Essa característica, intrínseca ao material utilizado na fabricação, faz com que a marca perca mercado, porque limita a venda das óticas. Além da questão mercadológica e comercial, o fato das armações não terem ajuste acarreta na diminuição de potenciais usuários.
Como?	O projeto será desenvolvido através de um método particular estruturado com base em metodologias de Design e ferramentas de pesquisa e análise, a saber: (i) Metodicas Gerais de Projetação (BÜRDEK, 2006; BAXTER 1998); (ii) Metodologias Especificas de Desenho Industrial (BONSIEPE et al., 1984; GOMES, 2011; LÖBACH, 2001; DREYFUSS, 2003; MANZINI 2011, Platcheck 2012)

Fonte: Autor

Outra forma de especificar o problema de projeto para melhor entendê-lo, segundo Gomes (2011) é detalhando a situação inicial (que se encontra a proposta de projeto) e a situação final (esperada após o processo criativo em busca da melhor solução para a proposta). Para o aprimoramento das armações da marca Preza, entende-se como característica de projeto de produto a Situação Inicial Bem Definida (SIBD), ou seja, tem-se todas as informações necessárias para se delinear a proposta de projeto, como por exemplo: as características necessárias do produto a ser desenvolvido; posicionamento de preço e operação de distribuição no mercado; e segmentos de clientes que se pretende atingir, além do perfil de compradores e usuários que já são clientes da marca. A melhor solução final para a proposta de projeto, no entanto, não é tão nítida quanto a situação inicial, caracterizando a Situação

Final como Mal Definida (SFMD), uma vez que a inovação do presente trabalho pode se dar justamente na escolha de diferentes materiais e processos, que não necessariamente estão na expertise atual da empresa, tão pouco na gestão tecnológica da fábrica.

## **7. PESQUISA COM USUÁRIO**

Pode-se afirmar que a Preza tem uma participação de mercado no segmento de óculos de madeira no sul do Brasil. O perfil dos consumidores, no entanto, é muito diversificado, desde idade e estilo. Assim como os canais de venda da marca, que vende seus produtos em lojas virtuais, óticas, lojas de moda sustentável e através de parcerias com outras marcas. Cada canal de venda apresenta peculiaridades e consumidores específicos. Surge a necessidade, então, de entender as características desse público para que se atendam as expectativas no projeto.

### **7.1 LEVANTAMENTO DE DADOS INICIAL**

Para o levantamento inicial de dados, aplicou-se uma entrevista estruturada presencial e online através de perguntas diretas, objetivas e abertas. As entrevistas totalizaram 53 participantes e os dados são apresentados no anexo 2. Abaixo estão listadas as perguntas realizadas:

- a) Sexo
- b) Idade
- c) Como você conheceu a Preza?
- d) Durante seu processo de compra, o que te fez escolher a Preza?
- e) Quais palavras abaixo remetem mais à Preza?
- f) Qual (is) palavra (s) aparece (m) na sua cabeça quando você pensa na Preza?

Como você definiria a marca?

A aplicação desse questionário foi importante para entender quais são as motivações encontradas pelo consumidor dos óculos da Preza e o que eles pensam sobre a marca. Com essas informações, é possível desenvolver a próxima geração de

produto da marca aprimorando o trabalho já realizado pela empresa e atendendo desejos e expectativas não contempladas pelos produtos da marca hoje,

## 7.2 GRUPO FOCAL COM TÉCNICOS EM ÓTICA

Para definir as melhorias e soluções a serem empregadas no projeto de produto foi necessário entender o ambiente da ótica, seus processos e equipamentos. Também é importante escutar opiniões e experiências dos técnicos em ótica, que são os profissionais responsáveis pelo atendimento ao cliente, ajustes dos óculos para o usuário e montagem das lentes de grau. Entende-se que esses profissionais são usuários intermediários e que exercem papel importante no ciclo de vida do produto.

Foram realizados dois grupos focais com o total de 32 profissionais de uma rede de ótica com sete lojas na cidade de Porto Alegre. Os encontros aconteceram na sede da ótica com o objetivo de coletar feedbacks dos profissionais e escutar suas experiências com os óculos da marca Preza. Além de coletar os *feedbacks*, foram utilizados conceitos de co-criação com o intuito de instigar os profissionais a proporem princípios de soluções para problemas ou melhorias levantadas por eles durante os encontros. Na atividade os profissionais foram convidados a contar suas experiências tanto no serviço de ajuste das armações quanto na montagem das lentes. Foram listados alguns *insights* a partir do que foi levantado como pontos positivos e negativos das armações. Essas informações ajudarão a compor os requerimentos de projeto, a saber:

- a) Os óculos poderiam vir acompanhados com componentes (parafusos) a mais para eventuais perdas.
- b) Deve-se atentar para a abertura do aro. A abertura máxima é em torno de 4mm.
- d) Os modelos poderiam ter uma haste de outro material para que o ajuste seja feito por flexão manual.
- e) Preservar aspecto amadeirado e leveza das armações
- f) Pontes são confortáveis
- g) Outros tipos de pontes com plaquetas seriam importantes para alguns tipos de rostos.

h) Ampliar o mix de modelos com fio de silicone para receituário

## 8. ANÁLISE DE SIMILARES

A análise de similares tem como objetivo avaliar produtos existentes no mercado com a solução similares para o usuário. Segundo Baxter (1998) essa forma de análise é útil para que se entenda o mercado e os produtos concorrentes, assim, é possível identificar oportunidades para desenvolver um produto competitivo. Entende-se essa ferramenta de análise como um grande suporte para o projeto evitando “reinvenções”. Através da análise diacrônica teremos um conhecimento do que já foi feito ao longo da história; e através da análise sincrônica teremos informações sobre os produtos concorrentes. A partir da análise sincrônica de similares pode-se estabelecer o “estado da arte” do produto, ou seja definir as melhores soluções encontradas no mercado atualmente, proporcionando, assim, princípios de solução para o projeto.

Segundo Platcheck (2012) pode-se dividir a Análise de Similares com base em seis tipos de análise, a saber: i) Análise Estrutural, estabelecendo partes, componentes e elementos que compõem o produto; ii) Análise Funcional, na qual identificam-se as funcionalidades e benefícios do similar; iii) Análise Ergonômica, que relaciona as interações entre usuário e produto; iv) Análise Morfológica, onde se avaliam aspectos estético-formais dos similares; v) Análise Técnica, onde se avalia aspectos de produtivos e a identificação dos materiais presentes nos similares; e vi) Análise mercadológica, onde se avalia o preço e o posicionamento dos similares.

### 8.1 LEVANTAMENTO DE SIMILARES

Sabe-se que existe grande variedade de similares referentes à óculos de sol, por esse motivo o levantamento de similares foi iniciado com a categorização de produtos semelhantes de acordo com os seguintes aspectos: (i) materiais; sendo escolhidos 4 armações fabricadas inteiramente de madeira e 4 armações híbridas, misturando a madeira com outros materiais; (ii) tipo de armação: lentes de grau ou solar e (iii) se a armação é ajustável. Para cada modelo, foram definidos logogramas indicando suas características principais.

Os produtos selecionados para análise são aqueles que apresentam maior relevância para o presente estudo em termos de escala produtiva e posicionamento de mercado. Foram escolhidos, portanto, os modelos das marcas nacionais Preza, Zerezes e Notiluca; e as marcas internacionais VuerichB, Shwood.

As análises foram feitas individualmente e comparativamente, com objetivo de avaliar a melhor opção nesse segmento de produtos. Visto que o objetivo do presente projeto é desenvolver o produto fabricado pela Preza, gerando a “segunda geração” dos modelos fabricados pela marca, um dos similares analisados é um modelo de fabricação da Preza. O Quadro 3 apresenta resumidamente o levantamento preliminar realizado para explorar, de forma sincrônica, os similares diretos, sendo coletadas as informações de marca, preço, nacionalidade, origem da matéria prima (*upcycling*), ajustabilidade e se a armação é apta a receber lentes para receituário (RX).

Quadro 3: Levantamento de similares.

Modelo	Marca	Preço	Nacionalidade	Upcycling	Ajustável	RX
	woodz	R\$ 350	Brasil	não	Sim	Sim
	Oceanglasses	109 €	Espanha	Não	Não	Não
	Rezin	155 €	França	Não	Não	Não
	Mou	132 €	França	não	sim	Não
	Shwood	\$ 149	EUA	não	não	Não
	Palens	\$ 135	Espanha	não	não	Não
	Leaf	R\$ 582	Brasil	não	não	Não
	Zerezes	R\$ 540	Brasil	Sim	não	Não
	Notiluca	R\$ 379	Brasil	não	não	Não

Fonte: Autor

## 8.2 ANÁLISE ESTRUTURAL

A Análise Estrutural é aquela que mapeia todas as partes, componentes e elementos de um produto. De acordo com as pesquisas preliminares, foi possível identificar as principais partes de um óculos, a saber: Frente, Hastes e lentes.

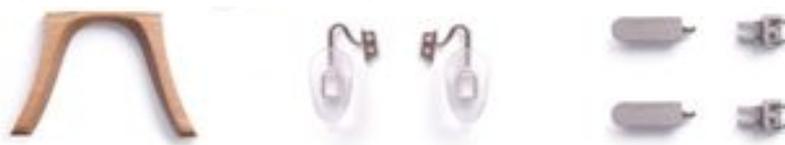
Figura 9: Partes de uma armação: frente, hastes e lentes



Fonte: Adaptado de Oakley (2018) e Montalto (2018)

A quantidade de componentes depende das funcionalidades das partes e do processo de fabricação a armação, mas geralmente são encontrados: charneira, ponte, plaquetas e ponteira. Os elementos também podem variar bastante, sendo comuns: elementos de fixação como parafusos, escudo, buchas e pinos; além de elementos estruturais como agulha, que serve como elemento estrutural para a haste e fios de nylon.

Figura 10: Partes de uma armação: componentes ponte e charneira



Fonte: Montalto (2018)

Um dos componentes de maior interesse na estrutura de um óculos é a charneira. As charneiras podem ser classificadas de acordo com seu processo de

fixação, a saber: charneira de solda, charneira de parafuso e charneira de encaixe. E de acordo com sua funcionalidade, ou seja, com ou sem mola.

### 8.2.1 Ray Ban: Clubmaster

O Rayban modelo Clubmaster (Quadro 4) em madeira é um dos modelos que apresentou maior inovação de materiais. A empresa afirma que foi feita uma mistura de madeira com um material emborrachado para que as hastes pudessem ser ajustadas a frio, apenas por pressão manual. Essa solução é interessante esteticamente e funcionalmente, por mais que o ajuste não possa ser feito em ângulos muito fechados, devido à fragilidade da madeira. Quanto a reciclabilidade do produto e sua desmontagem, entende-se que a utilização de dois materiais colados (polímero e madeira) gera grande dificuldade na desmontagem das peças e, conseqüentemente, na reciclagem dos materiais.

Quadro 4: Análise Estrutural do modelo Clubmaster/ Ray ban.

Modelo Clubmaster	
	
Largura	132 mm
Altura	43 mm
Comprimento das haste	145 mm
Tipo de lente	Orgânica Cinza
Partes	Aro e ponte em metal, par de hastes, lentes e frente
Componentes	plaquetas
Charneira	Charneira de pino
Elementos	pinos e escudo

Fonte: Autor

### 8.2.2 Notiluca: Charles

A marca nacional Notiluca apresenta o modelo Charles, inspirado nos óculos tradicionais estilo “meio aro” dos anos 70. O modelo apresenta a parte de baixo do aro em metal, fixada na madeira por meio de parafusos com rosca soberba (rosca para madeira) de simples montagem e fácil manutenção. O meio aro em metal é um elemento estético interessante e funcionalmente, facilita a substituição das lentes. O óculos não possui ajuste na curvatura das hastes, mas a ponte pode ser ajustada através das plaquetas de silicone. Quanto a reciclabilidade e desmontagem, entende-se que é fácil a desmontagem do produto do produto e todos os seus componentes são recicláveis.

Quadro 5:Lista de Verificação do modelo Charles/ Notiluca.

Modelo Charles	
Largura	132 mm
Altura	43 mm
Comprimento das haste	140 mm
Tipo de lente	Orgânica Marrom
Partes	Aro e ponte em metal, lente, par de hastes e frente
Componentes	plaquetas, escudo e emblema
Charneira	Charneira de parafuso
Elementos	parafusos e bucha

Fonte: Autor

### 8.2.3 Zerezes: Gile Madeira e Restus

A marca nacional Zerezes apresenta uma família de produtos fabricados com madeiras encontradas nas ruas. Essa lógica de produção pode ser classificada como “upcycling” ou ressignificação de materiais. A fabricação das armações começa a partir da colagem de nove folhas de madeiras com espessura menor que um milímetro e cortadas em uma fresadora automática. A colagem é feita com resina de poliuretano e a charneira é de aço inox.

Quadro 6: Análise Estrutural do modelo Gile

Modelo Gile Madeira	
Largura	144 mm
Altura	41 mm
Comprimento das haste	140 mm
Tipo de lente	Orgânica Marrom
Partes	Frente, hastes e lentes solares
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de parafuso com mola
Elementos	buchas e parafusos

Fonte: Autor

O método de fabricação torna a armação difícil de reciclar, uma vez que a polimerização da resina nas nove lâminas de madeira transforma um material orgânico em um material praticamente polimérico termorrígido. O mesmo ocorre como o modelo Kini (Quadro 7), da linha Restus, uma linha feita com uma mistura de serragem com resina de poliuretano.

Quadro 7: Análise Estrutural do modelo Kini

Modelo Kini Restus	
	
Largura	136 mm
Altura	44 mm
Comprimento das haste	140 mm
Tipo de lente	Orgânica Marrom
Partes	Frente, hastes e lentes solares
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de parafuso com mola
Elementos	buchas e parafusos

Fonte: Autor

### 8.2.5 Shwood: Prescott

A marca americana Shwood apresenta a mesma técnica de produção da Zerezes, fabricando as armações com folhas de madeira de espessura menor que um milímetro. O modelo apresenta também charneiras flexíveis fabricadas em aço inox, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8: Análise Estrutural do modelo

Modelo Prescott	
Largura	140 mm
Altura	48 mm
Comprimento das haste	147 mm
Tipo de lente	Orgânica cor Cinza
Partes	Frente, hastes e lentes solares
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de parafuso com mola
Elementos	buchas e parafusos

Fonte: Autor

O diferencial dos modelos da shwood é o dispositivo para substituição das lentes, que consiste em um parafuso que permite a abertura do aro. Pode-se observar na Figura 11 o detalhe da furação do aro, onde é acomodado o parafuso.

Figura 11: Abertura do aro modelo Prescott marca Shwood.



Fonte: Throughspectacle, 2018

#### **8.2.6 Preza: Cambará**

As armações da Preza (Quadro 9) utilizam lâminas com espessura de até dois milímetros para compor as peças. Cada óculos tem um total de onze peças de madeira, duas charneiras flexíveis, duas buchas e quatro parafusos em inox além das duas lentes polarizadas fabricadas em policarbonato. Assim como a solução da *Shwood*, as armações também contam com dispositivo de abertura do aro para substituição da lente, como detalhado no item 8.3.2. A forma menos custosa para reciclagem do material é o aproveitamento energético com a queima da madeira. As lentes e os componentes metálicos da armação são recicláveis e de fácil desmontagem. A madeira é tratada com resina poliuretana de base vegetal para maior proteção contra raios UV, umidade, fungos e bactérias.

Quadro 9: Análise Estrutural do modelo

Modelo Cambará	
	
Largura	149 mm
Altura	48 mm
Comprimento das haste	1357 mm
Tipo de lente	Polarizada cor Marrom
Partes	Frente, hastes e lentes solares
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de parafuso com mola
Elementos	buchas e parafusos

Fonte: Autor

### 8.2.7 Ozed: Pale Alen

A marca francesa Ozed (Quadro 10) apresenta em seu modelo Pale Alen, a possibilidade de ajuste da ponteira das hastes por meio da utilização de outros materiais. O acetato é utilizado com um eixo metálico e pode ser ajustado por meio de aquecimento. O método de fabricação das armações também é a partir da colagem de diversas lâminas com espessura menor que 1 milímetro e eles não contém dispositivo para substituição das lentes. As charneiras são flexíveis e feitas em aço inox.

Quadro 10: Análise Estrutural do modelo Pale Alen

Modelo Pale Alen	
Largura	144 mm
Altura	54 mm
Comprimento das haste	140 mm
Tipo de lente	Receituário
Partes	Frente, hastes e ponteiras
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de parafuso com mola
Elementos	buchas, parafusos

Fonte: Autor

### 8.2.9 VuerichB: Cruisin

A marca Vuerich (Quadro 12) apresenta processo de produção artesanal e particular, por utilizarem madeiras provenientes do descarte de *shapes* de *skate* descartados. As charneiras não são flexíveis e também são fabricadas em madeira e contam com um pino de aço como elemento de união. Quanto à reciclabilidade dessas armações, como há apenas o pino e as lentes como materiais diferentes da madeira, a desmontagem é fácil e pode-se aproveitar o material para gerar combustão.

Quadro 12: Análise Estrutural do modelo Cruisin

Modelo Cruisin	
Largura	146 mm
Altura	52 mm
Comprimento das haste	140 mm
Tipo de lente	Solar
Partes	Frente, hastes e lentes
Componentes	Charneira
Charneira	Charneira de madeira
Elementos	Pinos

Fonte: Autor

### 8.3 ANÁLISE FUNCIONAL

A Análise Funcional diz respeito às funcionalidades do produto. Foi descrito no subtópico “análise de uso” os padrões percebidos na observação da forma como o usuário manipula a armação durante o uso. Além disso, o foco maior da Análise Funcional é entender como a indústria ótica, realiza a montagem das lentes e ajustes das armações para o rosto do cliente.

#### 8.3.1 Análise de Uso

É na análise de uso que se percebe como o usuário manipula e explora as funcionalidades de um produto. Para isso, foram feitas observações a fim de entender como os usuários colocam e retiram as armações do rosto. Durante a análise foi possível observar dois comportamentos principais, aquele usuário que manipula a armação apenas com uma mão para a colocação e retirada do rosto; e aquele usuário que utiliza as duas mãos para executar a mesma ação.

O uso de um óculos tornou-se muito intuitivo para o usuário, sendo a única forma de uso a abertura das hastes para que a armação se encaixe ao rosto. O que pode ser observado é que a abertura feita com apenas uma das mãos pode ocasionar, com o tempo, esforço em excesso em uma das charneiras, fazendo com que a mola ou a estrutura desse componente se quebre ou seus elementos, como pinos e parafusos, se soltem. É aconselhável, portanto, que o usuário utilize as duas mãos para colocar e retirar seus óculos do rosto, como mostra a Figura 12.

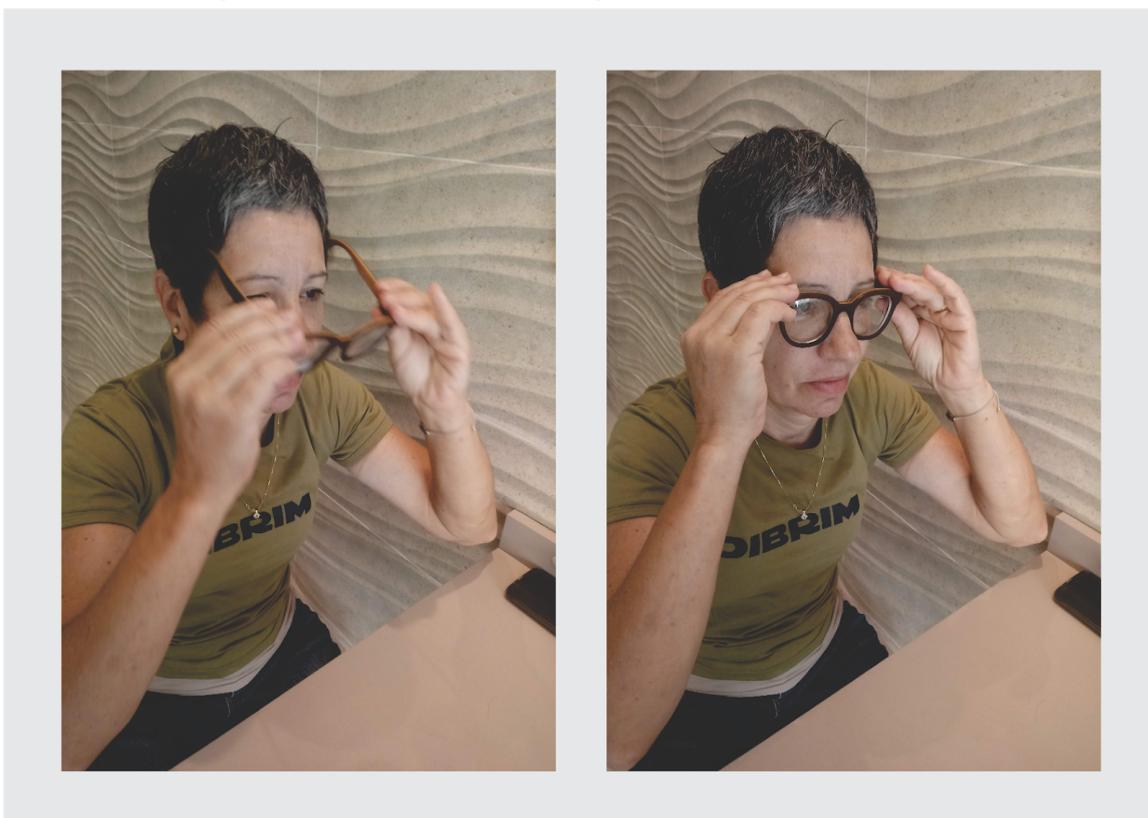
Figura 12: Análise de uso: colocação dos óculos pelo usuário com apenas uma mão



Fonte: Autor

A utilização de duas mãos faz com que as hastes abram-se de forma mais homogênea, não sobrecarregando apenas uma das charneiras. Mas como pode se observar, a utilização de apenas uma das mãos é muito comum e por esse motivo, os componentes e elementos devem considerar o hábito do usuário.

Figura 13: Análise de uso: colocação dos óculos com duas mãos

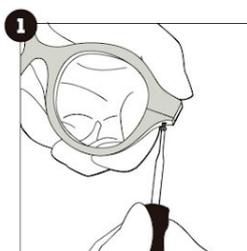


Fonte: Autor

### 8.3.2 Montagem das lentes de grau

Armações de óculos também são manipuladas por técnicos óticos para ajustes das ponteiros e montagem das lentes com prescrição médica. Como a madeira não permite a flexibilidade que outros materiais, ao serem aquecidos, permitem, como por exemplo o acetato, a solução encontrada pela Preza para possibilitar a substituição das lentes nas armações foi um corte no aro. O corte é feito para permitir mínima abertura da frente dos óculos. Dessa forma, é possível o encaixe das lentes corretivas, que normalmente são rígidas e com diferentes espessuras e curvaturas, conforme a Figura 14.

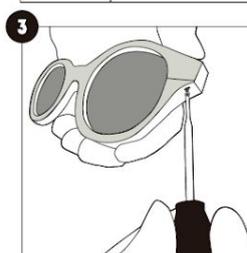
Figura 14: Método de abertura do Aro



A fixação é feita por um parafuso que se encontra na face inferior ao corte. Para a retirada do parafuso, utilize uma chave de fenda Philips 00.



Após a retirada do parafuso, coloque a lente cuidadosamente, não forçando a abertura lateral.



Ao colocar a lente, verifique o fechamento e coloque o parafuso. Não é necessário exercer muita pressão para fixar o parafuso.

Fonte: Autor

Soluções similares a essa são encontradas em armações de materiais frágeis e pouco dúcteis, como as armações em titânio, conforme apresentado na figura 14 na solução do modelo Ferdinand, da marca Mykita.

Figura 15: Abertura do aro modelo Ferdinand marca Mykita.



Fonte: Metsuki (2018)

Outra alternativa comumente encontrada no mercado são as armações tipo “meio aro” as quais a Preza já desenvolveu em parceria com a empresa Ópticas Foernges. A solução consiste no encaixe de um fio de nylon na base das lentes, que recebem um friso em todo seu perímetro para acomodar o fio, que é encaixado na armação por meio de furos.

Figura 16: Armação tipo “meio aro”, campanha Foernges+Preza.



Fonte: Preza (2018)

### 8.3.3 Ajuste das ponteiras

O ajustes das ponteiras é imprescindível para o conforto do usuário. É a regulagem das ponteiras que definem o alinhamento da armação com o rosto do usuário. A possibilidade de ajuste é importante para uma armação porque cada rosto tem suas particularidades, assimetrias e dimensões. Como visto no tópico 4.2 a antropometria é o campo do conhecimento a estudar as medidas do corpo e a partir dela, é possível identificar variações importantes nas medidas de rostos em diferentes etnias. Em materiais como metal e acetato, as óticas prestam o serviço de ajuste para clientes, que consiste em flexionar manualmente, ou com ajuda de gabaritos, a ponteira da haste até que ela fique com a curvatura desejável.

Figura 17: Ponteira ajustável Ray-ban Aviador



Fonte: Metsuki (2018)

## 8.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A Análise Morfológica diz respeito ao estudo das formas, texturas e acabamentos de produtos industriais. Esse tipo de análise é muito útil para compreender a estrutura formal, a ordem e o arranjo de um produto e suas partes. Dessa forma, utiliza-se técnicas de análise de quanto às leis de simetria, harmonia, geometria, coerência formal (BONSIEPE, 1984). No caso do desenho de uma armação de óculos, além das relações harmônicas entre as peças e componentes do produto, é importante a relação harmônica do formato do óculos com os tipos de rosto (Figura 18).

Figura 18: Relação harmônica do formato do rosto com o modelo de óculos

	Diamante	Quadrado	Triângulo	Oval	Redondo
Aviador	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Redondo	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Quadrado	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Gateado	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Borboleta	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Oval	Sim	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: Autor

Em uma primeira análise do portfólio de produto da marca Preza, foi possível observar que já há no catálogo da marca a variedade necessária para atender todos os tipos de rosto, a saber: Modelos com o estilo (i) Aviador, (ii) Redondo; (iii) Quadrado; (iv) Gateado; (v) Borboleta; e (vi) Oval.

Figura 19: Modelos do catálogo Preza.



Fonte: Preza (2018)

#### **8.4.1 Análise de texturas**

A análise de textura foi feita de forma empírica através de observações realizadas naqueles similares acessíveis. Foram observados os modelos das marcas Shwood, Zerezes, Notiluca, Leaf, Ozed e Allwood.

Foi possível observar que similares apresentam texturas diferentes na superfície da madeira. O aspecto final da superfície do produto está diretamente ligado ao material e ao processo de fabricação e acabamentos utilizados na armação. Com base na observação realizada, foi possível dividir as texturas dos óculos de madeira em duas categorias: superfícies polidas e não polidas. As características dos similares com superfície polida assemelham-se muito ao brilho do acetato, trazendo sensação similar ao toque. Já as armações com superfície não polida em geral preservam a

característica natural da madeira, acabamento fosco e sensação de rugosidade e ranhuras ao toque.

A partir das observações realizadas, é possível concluir que o acabamento final da armação interfere diretamente na sensação de prazer e conforto do usuário. Ou seja, além do estilo e das questões simbólicas ligadas à textura da superfície, é importante que os pontos de contato com o rosto sejam de materiais aprazíveis ao toque.

### **8.5 ANÁLISE TÉCNICA**

A análise técnica é composta pela análise de materiais, acabamentos e processos de fabricação do produto. O objetivo principal da Análise Técnica foi observar quais materiais e processos de fabricação que foram utilizados em cada produto. Por esse motivo, foram analisados os similares selecionados. Os aspectos analisados foram relacionados ao acabamento superficial, processo de produção e materiais.

Quanto ao acabamento superficial da madeira, observa-se que existem diversas soluções disponíveis no mercado. Essas soluções apresentam características distintas e podem ser caracterizadas como processos industriais ou artesanais. São utilizadas, em geral, para o acabamento final das armações, tratamentos com base, geralmente, em cinco tipos de produtos, a saber: (i) Resinas poliméricas, que podem ser de origem vegetal ou mineral e apresentam alta fixação; (ii) Óleos, que normalmente são produtos naturais com média fixação; (iii) Ceras, que apresentam baixa fixação e (iv) Vernizes, e (v) outros acabamentos a base d'água. Cada tipo de acabamento requer uma técnica específica de aplicação, por esses motivos, a escolha do acabamento deve considerar, tanto o desempenho que o produto deve ter com relação às proteções contra raios UV, umidade, fungos e bactérias, quanto à fixação do produto à superfície e o processo de produção.

Os acabamentos também apresentam outras características como superfície fosca ou brilhante e necessidade de manutenção com o tempo. Quanto aos processos de fabricação, percebe-se três níveis de industriabilidade, ou seja, o quanto o processo produtivo apresenta tecnologias que permitam escalabilidade do volume de produção, são eles: Totalmente artesanal, quando são utilizadas serras manuais ou equipamentos

de bancada, nos quais a habilidade manual do artesão define a forma do produto; Parcialmente artesanais, onde já são empregadas nas principais etapas de fabricação tecnologias como usinagem e máquinas de corte laser, mas ainda o acabamento ou montagem manual é indispensável; e Industriais, quando utiliza-se máquinas automáticas e linha de produção automatizada, necessitando o mínimo de manipulação humana para a fabricação das armações.

No presente trabalho, não foram analisadas marcas cujo processo de fabricação fosse majoritariamente artesanal. No entanto, pode-se classificar como Parcialmente artesanal o processo de produção das marcas Vuerich, Preza, Notiluca, Zerezes e Leaf. E as marcas que apresentam alta industriabilidade são Shwood, Ozed e Rayban.

## **8.6 ESPECIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE**

Os conhecimentos adquiridos nas fases de Planejamento de Projeto e Projeto Informacional permitem articular as capacidades técnicas e criativas desenvolvidas durante o curso de Design de Produto para se avançar no projeto. O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como característica o desafio de desenvolver a segunda geração de um produto desenvolvido durante quatro anos e pertencente a uma marca já posicionada no mercado.

Do ponto de vista técnico, foi possível analisar todos os aspectos relacionados à operação estabelecida pela empresa estudada, por meio da análise da plataforma, entendendo todos os fluxos e processos envolvidos na produção das armações da Preza. Foram levantadas também as informações necessárias para o aprimoramento do produto já existente, por meio do desdobramento dos Fatores Projetuais. Do ponto de vista criativo, pode-se afirmar que as etapas de identificação do problema, e preparação para a solução, são aquelas etapas de pesquisas exaustivas que objetivam colecionar o maior número de informações pertinentes ao projeto. Durante a análise de similares, inicia-se a etapa de esquentação, com lampejos de ideias que começam a clarificar caminhos a serem seguidos para soluções dos requisitos de projeto.

## **9. ADAPTABILIDADE DE PROJETO**

A partir da análise da linha de produção da empresa foi possível compreender a gestão tecnológica da fábrica e o processo de produção já estabelecido, delineando, dessa forma, fatores limitantes de fabricação, detalhados no quadro 13. Em outras palavras, percebe-se a necessidade de dominar a tecnologia utilizada na fabricação das armações para identificar restrições importantes e modificá-las para que se possa sugerir novas soluções à empresa. Esse pensamento é comumente conhecido como Gestão da Inovação Tecnológica (GIT) no âmbito da Engenharia de Produção. Segundo RUFFONI (1998), a GIT é a gestão de todos os conhecimentos que existem na empresa, visando, uma maior eficiência no arranjo produtivo e na utilização dos recursos da empresa.

Quadro 13: Gestão Tecnológica Fábrica Preza

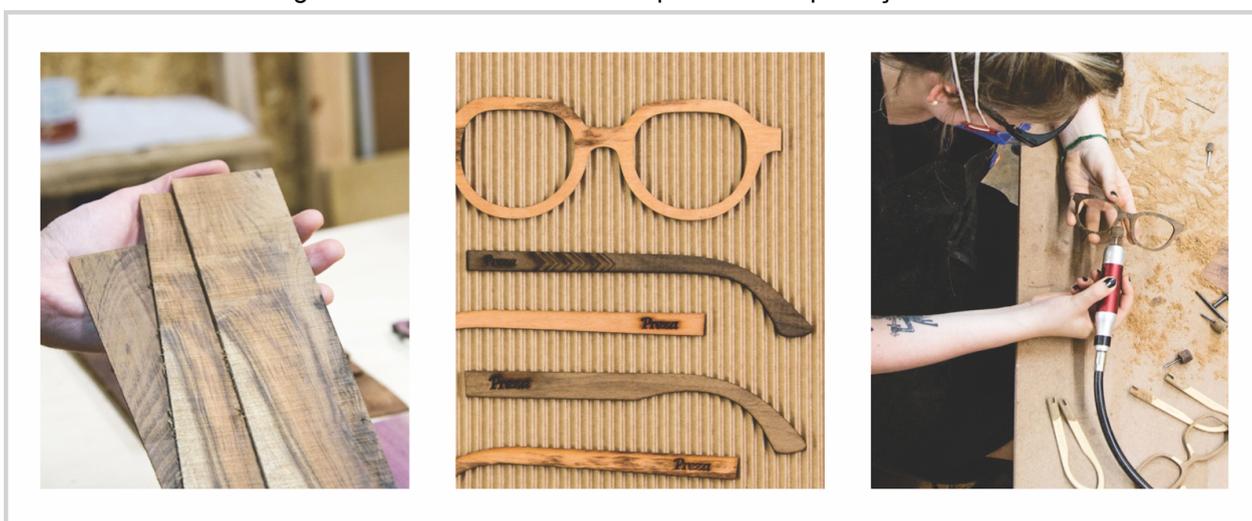
Recurso	Consequência
Madeira - lâminas de até 1,8 mm	Qualquer peça do óculos deve ser composta pela colagem de pelo menos duas peças de madeira para função estrutural, tornando a espessura mínima de qualquer óculos 3,6 mm
Colagem	A etapa de colagem é feita manualmente e deve ocorrer posteriormente ao corte.
Corte laser	Corte é feito apenas no sentido vertical, tendo como consequência a necessidade de acabamento manual pela queima do material em todo perímetro do corte.
Charneira Inox com mola	Necessidade de acomodar a peça em um componente, acarreta processos de furação e alinhamento.
Acabamento manual	Acabamento final é feito artesanalmente e podem ocorrer variações de operador para operador.

Fonte: Autor

Tendo o conhecimento da Gestão Tecnológica da fábrica, pode-se compreender a adaptabilidade da produção para diferentes projetos, isto quer dizer, no caso da Preza, adequar a mesma linha de produção para produzir com eficiência diversos modelos de óculos. Observa-se que a empresa já utiliza máquinas de Controle Numérico por Computador (CNC), como a máquina de corte *laser*. As máquinas com

tecnologia CNC são comumente utilizadas para prototipagem rápida, por possibilitarem a produção de diversas geometrias sem requerer muito tempo de configuração de máquina, quando comparadas com outras ferramentas utilizadas tradicionalmente pela indústria para a produção de produtos em série. Dentro das possibilidades da CNC, estão os processos de fresamento, torneamento, corte a *laser*, entre outros. A Figura 20 ilustra os fatores restritivos do processo de produção da fábrica com imagens feitas no local, sendo aqueles que mais trazem restrições de formas e acabamentos, resumidamente, a madeira, o corte laser e o acabamento manual.

Figura 20: Fatores restritivos do processo de produção da Preza.



Fonte: Autor

Dessa forma, compreende-se que o ambiente de produção da Preza conta com os conceitos da Fabricação Digital, ferramental comumente utilizado na prototipagem de ideias e produtos e que dispensam a produção de matrizes e a necessidade de altos níveis de estoque. A tecnologia do corte *laser* é utilizada atrelada ao acabamento manual, ainda conferindo a qualidade de produto “feito à mão” pois o operador segue manualmente todos os processos subsequentes para a finalização dos óculos. Por esse motivo, faz-se importante manter a tecnologia de prototipagem rápida para que o presente projeto siga a característica da produção da empresa.

### 9.1 Necessidades e requisitos dos usuários

Pode-se entender como “usuário” qualquer pessoa e organização que tem contato com o produto ao longo do seu ciclo de vida. Back (2008), identifica três tipos de usuários do projeto a saber: i) usuários externos, são os principais, aqueles cujas necessidades devem ser consideradas prioritariamente; ii) usuários intermediários, aqueles responsáveis pela distribuição, promoção, marketing e vendas do produto; e iii) usuários internos, que são os envolvidos nos processos de projeção, fabricação, embalagem, manipulação e transporte do produto. Foram considerados dois principais usuários aos quais o presente trabalho busca atender necessidades específicas, o consumidor final, classificado como usuário externo, ou seja, quem vai utilizar o óculos, de fato, e as óticas, consideradas como usuários internos, que são empresas cuja função principal, além da operação de venda de óculos, é fazer o serviço de ajuste ao rosto do cliente e a montagem das lentes oftalmológicas.

Após as entrevistas e grupos focais realizados com as óticas e clientes, foi possível estabelecer as necessidades desses usuários. Para transformar essas necessidades em parâmetros projetuais deve-se converter tais necessidades em requisitos. Segundo Back et al. (2008) a linguagem dos requisitos deve ser técnica, para que a comunicação da equipe de projeto seja facilitada. Ainda segundo o autor (2008), essa tarefa está diretamente relacionada com a qualidade total do projeto, e a importância dessa etapa está na geração das especificações técnicas, que serão direcionadores para o desenvolvimento do projeto. Para isso, foram levantadas todas as necessidades e elencadas de acordo com a sua importância durante o uso do produto, conforme apresenta os Quadros 14 e 15 .

Quadro 14: Conversão de necessidades da Ótica para Requisitos de Projeto

<b>Necessidades Usuário - Ótica</b>	
<b>Necessidades</b>	<b>Requisitos de Projeto</b>
Não ser caro	Apresentar preço de mercado competitivo contando com o markup da ótica
Servir para vários tipos de rostos	Ter ponteira ajustável
Servir para vários tipos de rostos	ter ponte ajustável
	Ter boa relação ponte/orelha
Conter peças para manutenção	Conter componentes para troca
Permitir troca das lentes	Conter dispositivo para facilitar troca das lentes
Fixação do aro deve ser segura	O dispositivo deve ser estável e seguro para diversas aberturas e fechamentos
Permitir fácil manutenção	Charneira deve permitir manutenção

Fonte: Autor

Quadro 15: Conversão de necessidades do Consumidor Final para Requisitos de Projeto

<b>Necessidades Usuário - Consumidor Final</b>	
<b>Necessidades</b>	<b>Requisitos de Projeto</b>
Ser confortável	Ser ergonômico
	Ser leve
Ser barato	Ter custo acessível ao consumidos final
Ser resistente	Ser resistente
Poder Lavar com água e sabão	Ser impermeável
Ficar adequado ao rosto	Ter bom ajuste ao rosto
Ter boa aparência	Desenho deve ser visualmente agradável
Ter boas lentes	Lentes devem ter qualidade visual e proteção
Ter estilo	Estética alinhado com tendência de consumo

Fonte: Autor

A ferramenta escolhida para hierarquizar as necessidades a serem atendidas pela solução de projeto foi a Matriz de Mudge conforme consta no Anexo 2 do presente trabalho. O método consiste em relacionar as necessidades entre si, estabelecendo a importância de uma necessidade em relação a outra. O resultado da matriz está presente no quadro 16 e apresenta três níveis que correspondem à importância das necessidades, a saber: (i) prioridades 1, 2, e 3, Fundamentais; (ii) prioridades 4, 5, 6, 7 e 8, Necessárias; e (iii) Prioridades 9, 10, 11 e 12: desejáveis.

Quadro 16: Priorização das Necessidades dos Usuários.

1	Permitir fácil manutenção	14,9%
2	Permitir troca das lentes	11,0%
3	Fixação do aro deve ser segura	11,0%
4	Não ser Caro	9,7%
5	Ficar adequado ao rosto	9,7%
6	Servir para vários tipos de rostos	8,0%
7	conter peças para manutenção	8,0%
8	ser resistente	7,2%
9	Ter boas lentes	8,0%
10	poder lavar com água e sabão	6,4%
11	Ter estilo	5,6%

Fonte: Autor

### 9.1 Requisitos de Projeto

A forma escolhida para hierarquizar os requisitos foi uma adaptação do método Desdobramento da Função Qualidade, *Quality Function Deployment* (QFD), método proposto por Yoji Akao. Esse recurso consiste em estabelecer gradação de intensidade na correlação dos requisitos, a saber: “1” caso não exista relação entre os requisitos os; “2” caso a relação seja fraca; e “3” caso requisitos sejam fortemente relacionados. O resultado se dá pela multiplicação, entre os valores atribuídos o peso percentual de

cada atributo correspondente. Os resultados são somados para que se defina a priorização dos requisitos de projeto, apresentados do Quadro 17.

Quadro 17: Priorização dos Requisitos de Projeto.

<b>Hierarquização dos Requisitos de Projeto.</b>		
<b>Prioridade</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Requisitos de Proejeto</b>
1	4,48914244	Ter ponteira ajustável
2	4,46264262	Permitir ajuste pela ótica
3	3,78248068	Conter dispositivo para facilitar troca das lentes
4	3,58225985	Ter bom ajuste ao rosto
5	3,25616489	O dispositivo deve ser estável e seguro para diversas aberturas e fechamentos
6	3,02944424	Ser resistente
7	2,97276408	Ser leve
8	2,95656975	Ter custo acessível ao consumidor final
9	2,95656975	Apresentar preço de mercado competitivo contando com o markup da ótica
10	2,86750092	Ser confortável
11	2,58410011	Charneira deve permitir manutenção
12	2,38387928	Conter componentes para troca
13	2,38387928	Ter boa relação ponte/orelha
14	2,38240707	Desenho deve ser visualmente agradável
15	2,30879647	Lentes devem ter qualidade visual e proteção
16	2,28450497	Ter ponte ajustável
17	2,04968715	Ser impermeável
18	1,92896577	Estética alinhado com tendências de consumo

Fonte: Autor

## 9.2 Especificações de Projeto

A partir da da hierarquização dos requisitos de projeto, é possível estabelecer diretrizes para orientar o desenvolvimento do projeto. O primeiro passo é especificar, superficialmente e de forma técnica, a forma como os requisitos podem ser atendidos, ou como eles são comumente atendidos em problemas projetuais semelhantes.

Quadro 18: Priorização dos Requisitos de Projeto.

<b>Requisitos de Projeto</b>	<b>Especificações</b>
Apresentar preço de mercado competitivo contando com o markup da ótica	Custo de produção não deve passar de R\$ 120,00
Ter ponteira ajustável	O material da ponteira deve curvar com facilidade a frio ou a quente
	Ponte deve ser de fácil juste ou utilizar solução de mercado
Ter boa relação ponte/orelha	Desenho deve considerar relação entre eixo, ponte e haste
Conter componentes para troca	Conter parafusos e buchas para troca
Conter dispositivo para facilitar troca das lentes	Conter corte para abertura do aro
O dispositivo deve ser estável e seguro para diversas aberturas e fechamentos	O furo e o parafuso da abertura não podem sofrer desgaste
Charneira deve permitir manutenção	Charneira deve ser de fácil manutenção ou de fácil reposição
Ser leve	Não pesar mais que 40 g
Ser ergonômico	Ter formas arredondadas
Ter custo acessível ao consumidor final	Custo de produção não deve passar de R\$ 120,00
Ser resistente	Utilizar madeiras densas e duras na composição das lâminas,
	Tratar madeira contra raios UV
	Utilizar cola que aprimore a resistência mecânica
Ser impermeável	Tratar madeira contra umidade
	Peças de metal devem ser em inox
Ter bom ajuste ao rosto	Desenho harmônico ao rosto
Permitir ajuste pela ótica	O material da ponteira deve curvar com facilidade a frio ou a quente
desenho deve ser visualmente agradável	Desenho deve ter alta ordem geométrica
Lentes devem ter qualidade visual e proteção	Lentes com proteção UVA UVB
Estética alinhado com tendências de consumo	Modelo deve ser inspirado nas preferências de consumo dos usuários

Fonte: Autor

Foi possível avaliar os produtos produzidos pela marca atualmente para entender como essas especificações são atendidas e qual é o nível de dificuldade para atendê-las. Pode-se verificar no quadro 19 que boa parte das especificações já apresentam soluções definitivas ou parciais. Destaca-se as especificações relacionadas ao custo de produção e ao ajuste da ponteira, ambas classificadas como desafiadoras.

Quadro 19: Especificações de Projeto e soluções.

<b>Especificações</b>	<b>Solução encontrada pela Preza atualmente</b>	<b>Dificuldade em atender às especificações</b>
Custo de produção não deve passar de R\$ 120,00	O custo de produção da Preza está regulado com a realidade do mercado, sendo que a marca apresenta diversos canais de venda que operam de diferentes formas e os custos de venda podem variar.	Desafiador
O material da ponteira deve curvar com facilidade a frio ou a quente	Hoje a haste dos óculos da Preza não são ajustáveis	Desafiador
Ponteira deve ser de fácil juste tanto para ótica quanto para o consumidor	A pontes utilizada é um componente de madeira não ajustável	Desafiador
Conter parafusos e buchas para troca	Óticas recebem componentes para reposição	Especificação não atendida
Desenho deve considerar relação entre eixo, ponte e haste	Os desenhos da Preza baseiam-se em medidas padrões de mercado	Especificação já atendida
Conter corte para abertura do aro	Todos os modelos apresentam uma abertura que facilita a troca da lente	Especificação já atendida
o furo e o parafuso da abertura não podem sofrer desgaste	A qualidade do material do parafuso e as dimensões do furo reduzem possíveis desgastes causados pela abertura e fechamento do corte	Especificação já atendida
Charneira deve ser de fácil manutenção ou de fácil reposição	As charneiras são componentes de mercado de fácil substituição	Especificação já atendida
ter acabamento superficial não rugoso	A qualidade do acabamento manual é cuidadosamente controla para que a superfície da madeira seja agradável ao toque.	Especificação já atendida
ter formar arredondadas		

não pesar mais que 40 g	O peso médio dos óculos é 25 g	Especificação já atendida
Utilizar madeiras densas e duras na composição das lâminas, além de outros materiais, se necessário	Todas as madeiras utilizadas apresentam boas características mecânicas	Especificação já atendida
Tratar madeira contra raios UV	Os óculos recebem um tratamento com resinas vegetais para impermeabilização e proteção contra raios UV	Especificação já atendida
utilizar cola que aprimore a resistência mecânica	A cola utilizada hoje contribui para a resistência mecânica do óculos	Especificação já atendida
Tratar madeira contra umidade	Os óculos recebem um tratamento com resinas vegetais para impermeabilização e proteção contra raios UV	Especificação já atendida
Peças de metal devem ser em inox	As peças metálicas são de aço inox	Especificação já atendida
Desenho da armação deve ser harmônico ao rosto	Os desenhos apresentam coerência formal e são desenhados considerando as linhas do rosto	Especificação já atendida
Desenho deve ter alta ordem geométrica	Os desenhos dos modelos apresentam alta ordem geométrica	Especificação já atendida
Lentes com boas propriedades óticas e com proteção UVA UVB	as lentes apresentam boas propriedades óticas e proteção UVA UVB	Especificação já atendida
Modelo deve ser inspirado nas preferências de consumo dos usuários	Os modelos são desenhados de acordo com as tendências de consumo ou inspirado nas preferências dos usuários	Especificação já atendida

Fonte: Autor

## 10. PROJETO CONCEITUAL

Segundo Back et al. (2008), a etapa de projeto conceitual consiste em definir princípios de projeto para o novo produto, tendo como objetivo, processar as informações coletadas até o momento em busca de novas relações e interpretações para gerar soluções e inovação para o projeto. Além de estabelecer os conceitos norteadores do presente trabalho, essa etapa visa gerar a maior quantidade possível de alternativas à solução. Conclui-se essa etapa quando é escolhida a melhor alternativa de todas propostas. Para essas atividades, existem ferramentas e métodos apropriados que serão exploradas nos tópicos seguintes.

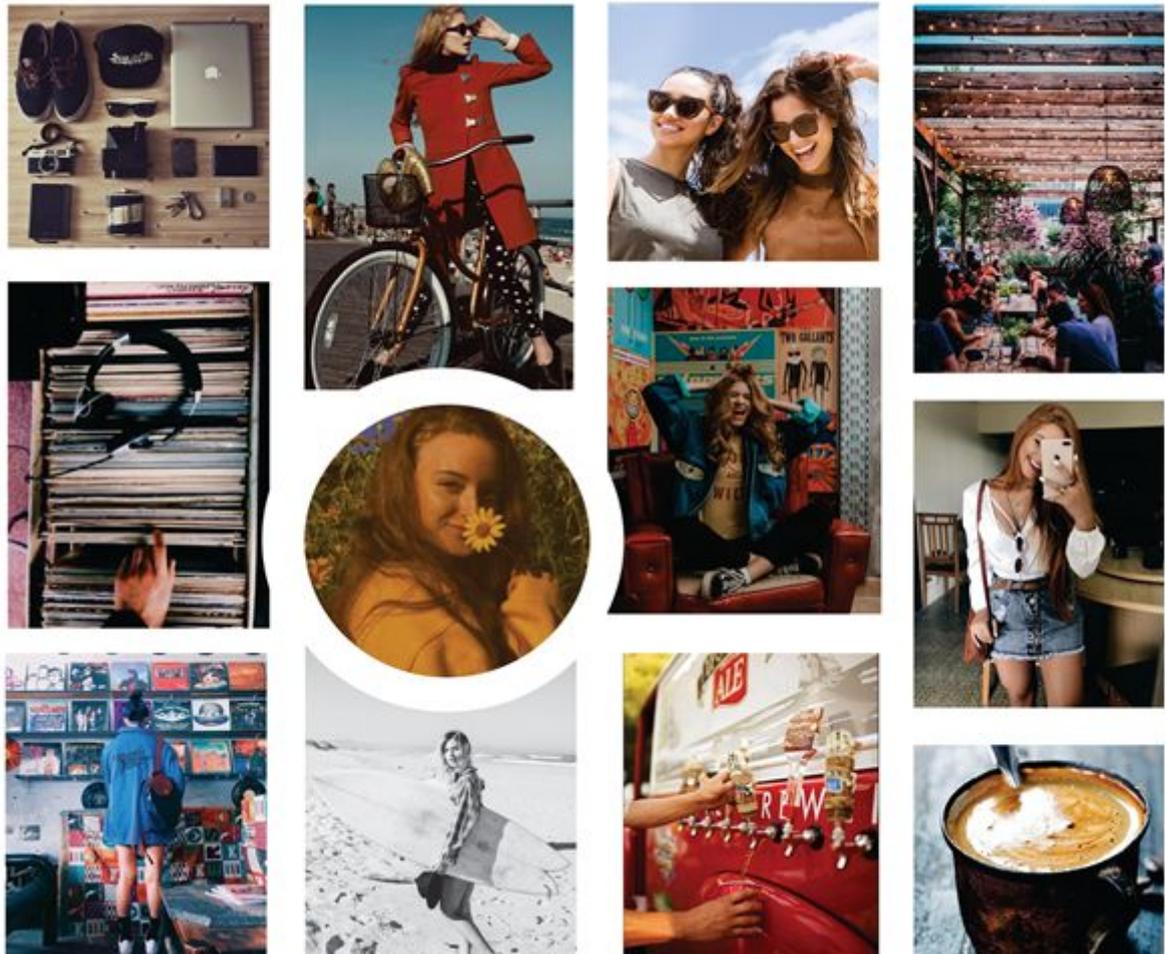
## 10.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Para contextualizar a criação e como forma de inspiração, Baxter (2005) indica a elaboração de painéis visuais. O autor (2005) ainda sintetiza em três principais painéis: (i) estilo de vida; (ii) expressão do produto; e (iii) tema visual, importantes para conduzir criativamente o desenvolvimento do projeto. Os painéis ajudam a transmitir sentimentos e emoções que o produto deve transmitir. O primeiro painel, estilo de vida, faz referência a imagens relacionadas aos costumes e preferências pessoais do ciclo social do usuário. O segundo painel está relacionado a relações simbólicas do produto, como acabamentos, texturas, sentimentos e morfologia. O painel Tema Visual se propõe a montar um conjunto de produtos análogos ao novo produto a ser desenvolvido.

O Painel de Estilo de vida, apresentado na Figura 21, foi feito através de pesquisas feitas com clientes mais engajados com a marca nas mídias sociais. A partir de suas ações e preferências, foi possível identificar eventos, locais, artistas e tribos que esses usuários buscam.

Figura 21: Painel de Estilo de Vida

LIVRE TRANQUILO PRAZEROSO ALEGRE ORIGINAL CONFORTÁVEL

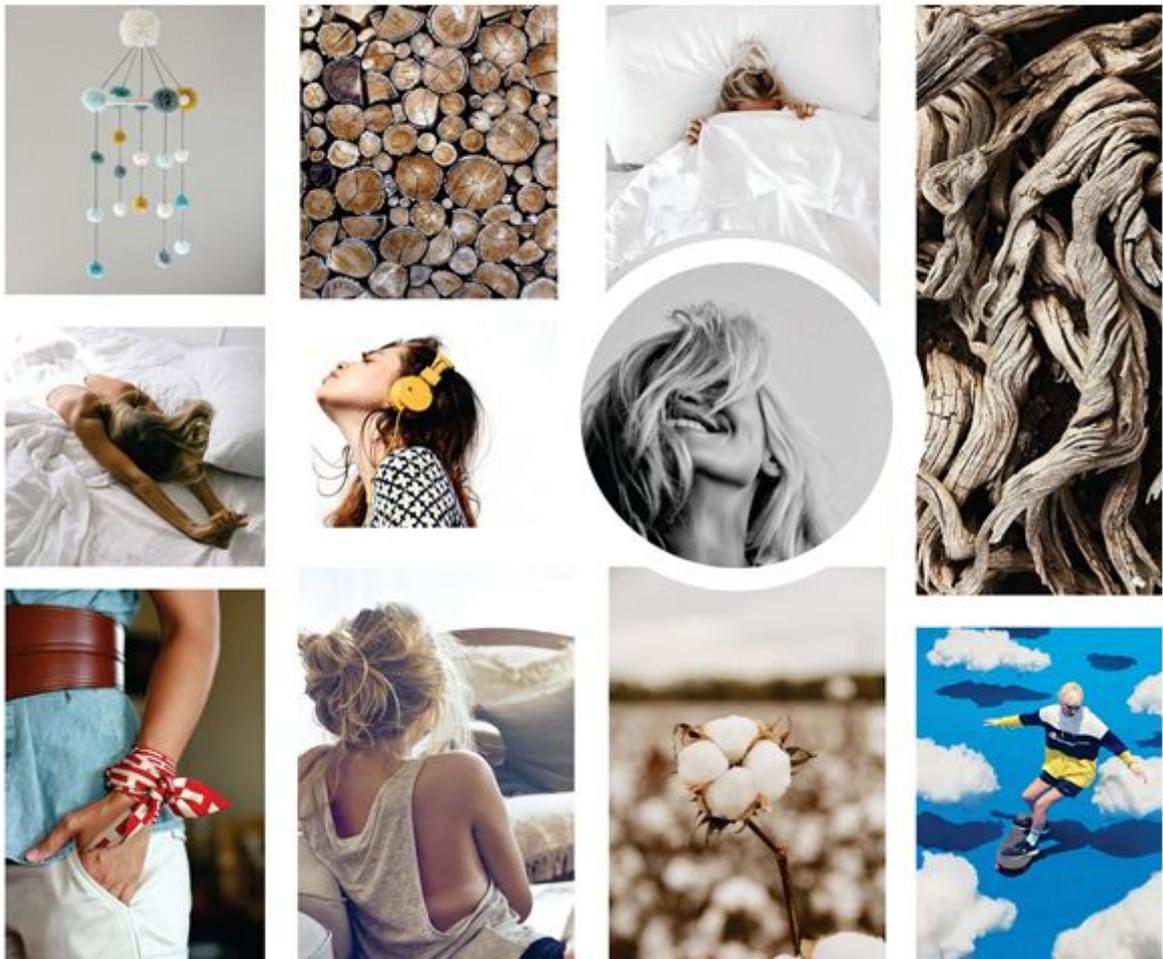


Fonte: Autor

A elaboração do Painel de Expressão do Produto (Figura 22), por sua vez, teve como ponto de partida as necessidades dos usuários, a fim de reconhecer atributos necessários ao produto, para que sua utilização seja agradável. As imagens trazem conceitos relacionados a conforto, leveza, estilo, irreverência, aconchegante, alegria, versatilidade e naturalidade.

Figura 22: Painel de Expressão do Produto

SUAVE ORGÂNICO RÚSTICO NATURAL LEVE CALMO

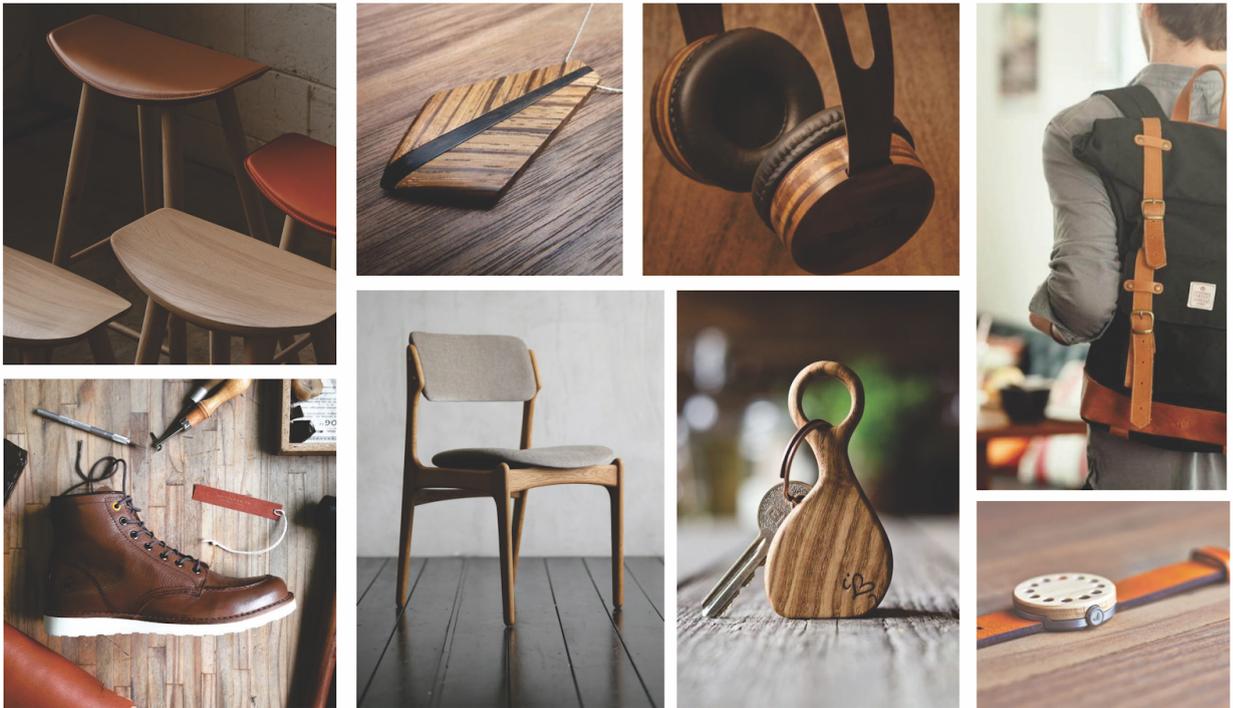


Fonte: Autor

O último painel diz respeito ao tema visual do projeto, nele se busca cruzar as informações dos painéis anteriores e aproximá-las para gerar inspirações de estilo para o produto. Além da interpretação livre e associações de imagens dos dois primeiros painéis, foi feita uma pesquisa em itens do portfólio de produtos das lojas multimarcas e sites que revendem os produtos da Preza, para contribuir na elaboração do painel.

Figura 23: Painel de Tema Visual.

CONFORTÁVEL   SIMPLER   ERGONÔMICO   FUNCIONAL   SOFISTICADO



Fonte: Autor

## 10.2 SIMILARES DE FUNÇÃO

Antes do arrolamento livre de ideias para dispositivos de ajuste das ponteiras, identificou-se a oportunidade de buscar soluções análogas em outros produtos ajustáveis à cabeça do usuário. Para tanto, foi elaborado o painel Similares de Função, representado na figura 24. No painel, foi possível perceber a existência de três principais soluções para adequação dos componentes à cabeça: (i) Ajuste por trilho; (ii) Ajuste Telescópico; e (iii) Ajuste por pressão.

Figura 24: Painel Similares de Função *Headphones*



Fonte: Autor

Além dos similares relacionados à fones de ouvido, foram analisadas soluções de ajustes de óculos de segurança do trabalho, classificados como Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como apresentados na Figura 25.

Figura 25: Hastes de óculos de segurança.



Fonte: Autor

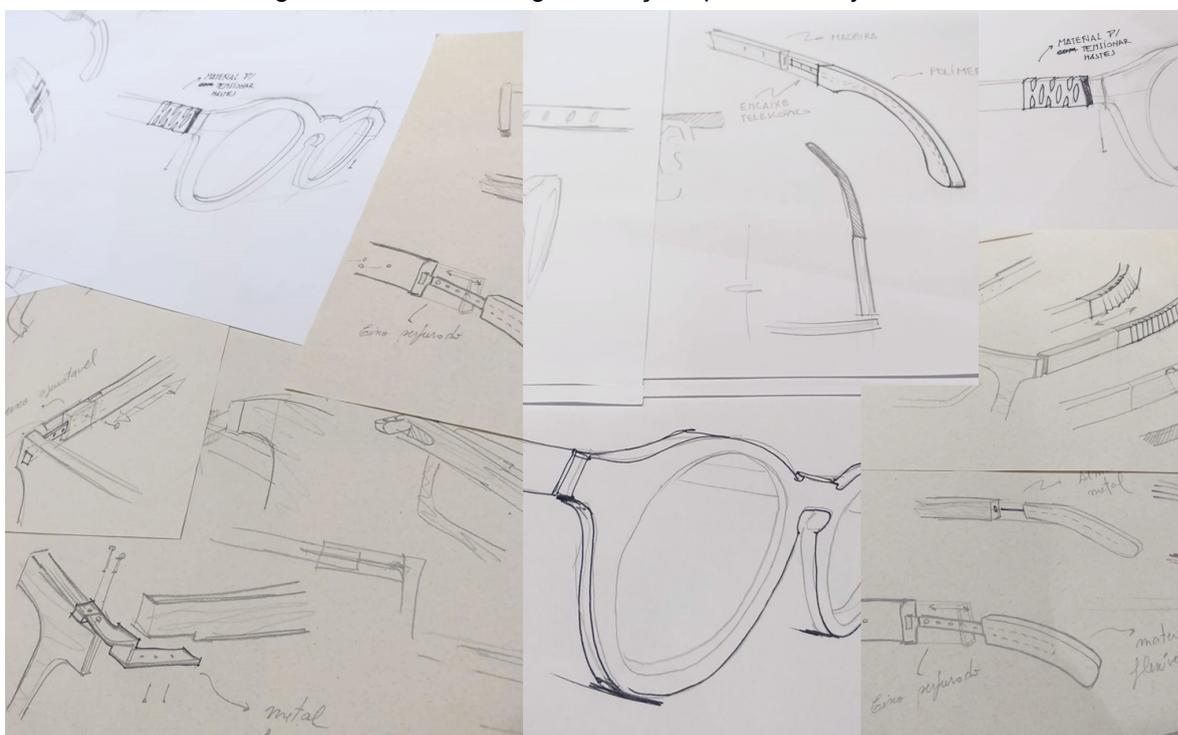
## 11. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Platchek (2012) e Gomes (2011) afirmam que é necessária uma preparação para geração de ideias inovadoras, etapa na qual são geradas soluções parciais, utilizando técnicas que priorizem o pensamento lateral (DE BONO, 1970), que é aquele tipo de pensamento não associado diretamente à lógica. O pensamento lateral se refere a mudança do padrão de processamento da nossa mente, através de nossas experiências, ao invés de seguir um caminho ao longo de determinado padrão, como ocorre no pensamento vertical.

Com grande contribuição para o conhecimento em desenho, Gomes (2011) propõem o estudo da Graficacia, como a forma de classificar os tipos de desenho. Nesse sentido, Medeiros (2004) afirma que rabiscos e rascunhos são formas de expressão iniciais para geração de ideias. Entende-se os rabiscos como aquele desenho com baixo grau de definição e detalhamento, que tem como objetivo comunicar ideias de forma rápida. Já os rascunhos são delineamentos do que se pretende fazer, já pressupondo ordem e arranjo de elementos.

A primeira etapa da geração de alternativas foi feita como forma de “esquentação” explorando lampejos de ideias que ocorreram durante a elaboração do trabalho.

Figura 26: Brainstorming de soluções para haste ajustável

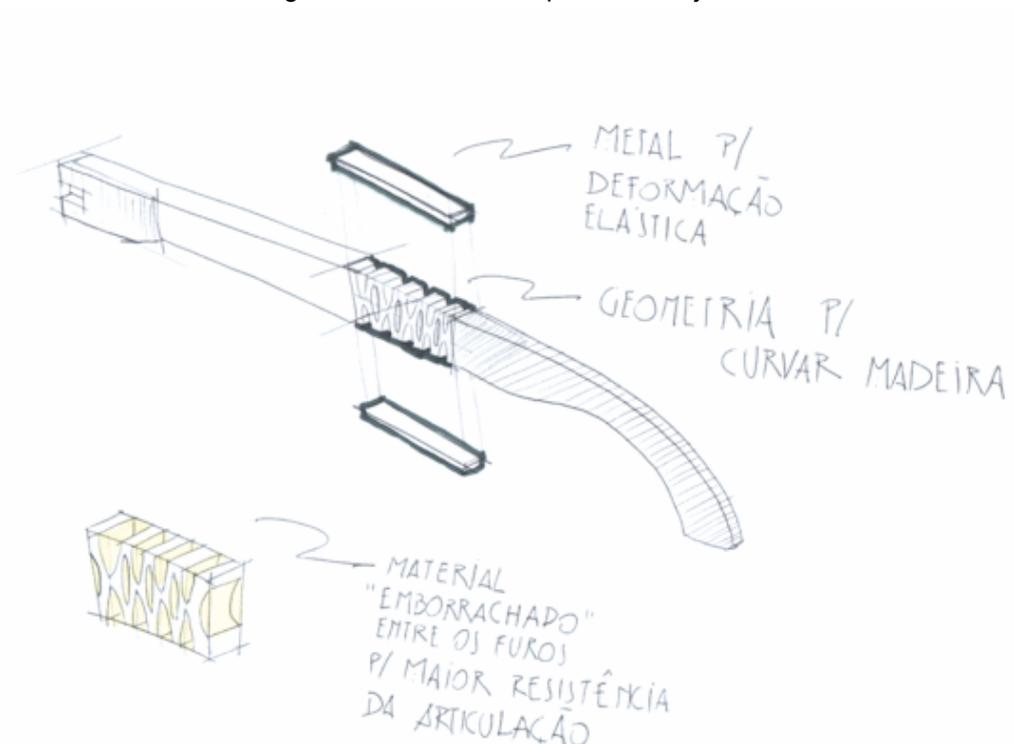


Fonte: Autor

De modo geral, a geração de alternativa foi orientada para atender às principais necessidades relacionadas a usabilidade do produto. No entanto, no primeiro momento, para aquecimento da atividade criativa, o arrolamento de ideias foi feita livre de julgamentos. É importante que aqueles fatores que apresentem restrições ao projeto sejam analisados na etapa seguinte, de seleção das alternativas, para que não haja bloqueio de ideias. Essa técnica também é comumente chamada de “brainstorming”, ou “Tempestade de ideias” pela tradução livre.

A Alternativa 1 (Figura 27), apresenta elemento de junção produzido em madeira com ênfase em geometria que possibilite a curvatura da haste, sustentada por duas peças de metal para manter a memória da forma ou curvatura desejada. A ponteira, poderia ser em madeira ou material diverso. O desdobramento dessa solução seria o preenchimento da geometria do componente de junção com um material expansivo esponjoso que preenchesse os furos. As características mecânicas dos materiais poderiam garantir a ajustabilidade que a haste precisa.

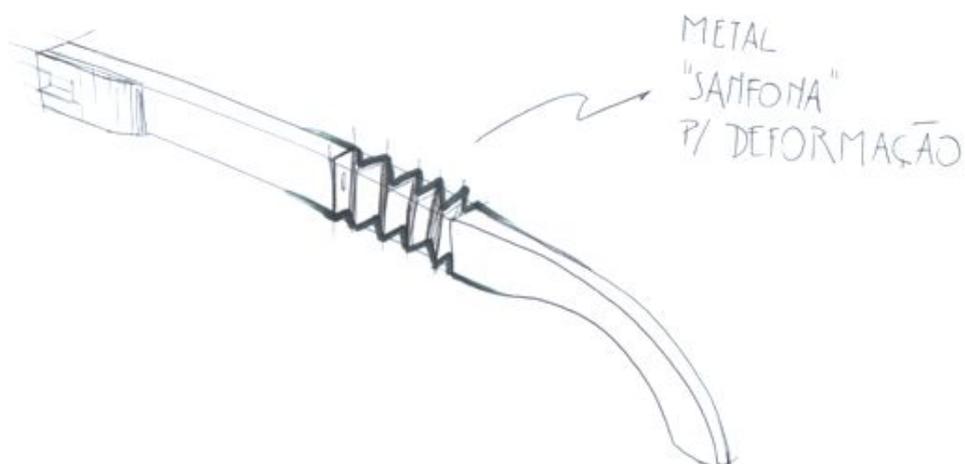
Figura 27: Alternativa 1 para haste ajustável



Fonte: Autor

A alternativa 2 (Figura 28) explora tanto a geometria do componente quanto a característica mecânica que permite deformação elástica e memorização da forma. A solução aponta, preliminarmente, o uso de material metálico para atender às solicitações mecânicas da peça. Observa-se, no entanto, nessa alternativa, o grande impacto estético que a geometria da peça causa no aspecto da haste. Entende-se essa interferência estética como um ponto negativo da solução. Quanto à montagem e fabricação, entende-se que o sistema seria simples para ser montado na fábrica porém a peça apresenta uma certa complexidade, fazendo com que essa alternativa tenha elevado custo de fabricação. Do ponto de vista da reciclabilidade e desmontagem, a solução parece atender bem os requisitos.

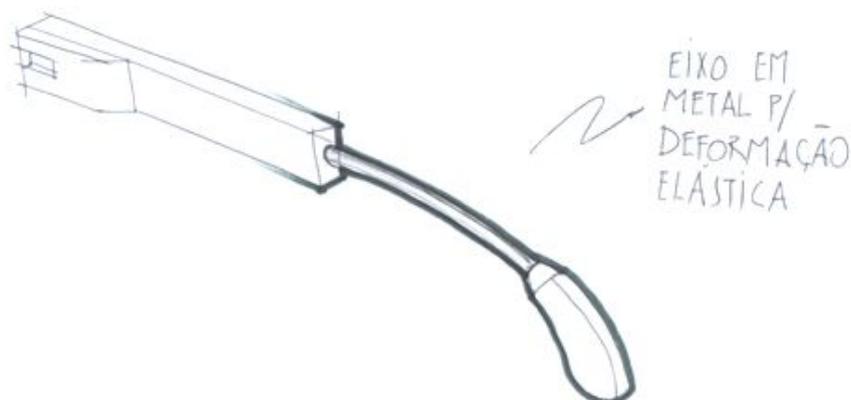
Figura 28: Alternativa 2 para haste ajustável



Fonte: Autor

A alternativa 3 (Figura 29) é inspirada nas hastes de óculos tipo “aviador” da década de 40, nos quais era comum a utilização hastes metálicas de formato cilíndrico para deformação elástica a frio. Entende-se que esse método de ajuste permite boa adaptabilidade, mas assim como na alternativa anterior, o componente interfere bastante na estética da haste. Do ponto de vista da montagem e fabricação, entende-se que a fábrica da Preza tem total condição de efetuar a montagem do componente metálico através de elementos de junção simples. Avalia-se também, quanto à reciclabilidade e desmontagem, que o sistema proposto é simples, por isso, a desmontagem e a reciclagem não deve ser problemático nessa solução.

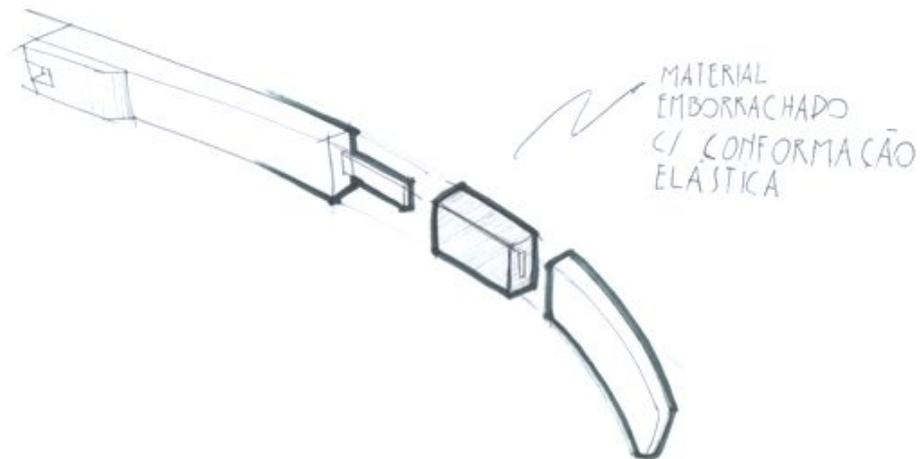
Figura 29: Alternativa 3 para haste ajustável



Fonte: Autor

A proposta apresentada na alternativa 4 (Figura 30) pretende atribuir maior coerência formal e estética para a solução, visto que as alternativas geradas anteriormente não atendiam necessidades estéticas das hastes dos óculos. A solução consiste em utilizar o mesmo princípio da haste metálica para memorizar a forma, como a alternativa 3, no entanto, utilizando-a como elemento estrutural e agregando um elemento estético com material “emborrachado” para que deformação acompanhe desenho da haste, atribuindo coerência formal à peça. Sob a perspectiva da montagem e fabricação, entende-se que adicionar três elementos dificulta a montagem e desmontagem das peças, por outro lado, a fábrica tem condição de adaptar a produção para atender essa solução. Estima-se que o custo dos materiais não deve ser alto, pela simplicidade das peças, por outro lado, sabe-se que a quantidade de elementos propostos na presente solução gera outras demandas como maior gestão de estoque dos elementos, maior adaptação da linha de produção, que pode ser considerado como custoso para a empresa. Avalia-se também, quanto à reciclabilidade e desmontagem, que o sistema proposto não é tão simples quanto as demais alternativas por apresentar 3 componentes, sendo eles em pequenos e com pouco valor para reciclagem

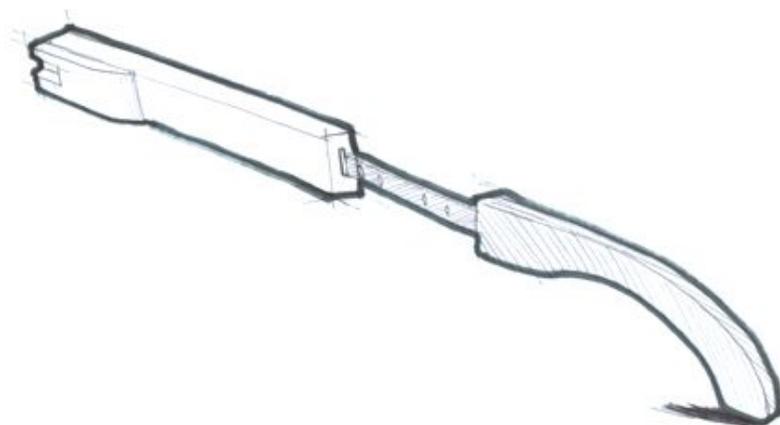
Figura 30: Alternativa 4 para haste ajustável



Fonte: Autor

A alternativa 5 (Figura 31) foi gerada a partir da solução anterior (Alternativa 4), com o objetivo de manter a função de adaptabilidade da haste, mas com menos componentes. Essa alternativa foi inspirada nos modelos de hastes bipartidos (Figura 9), transpondo-se os elementos de junção para soluções viáveis para a montagem na fábrica. A solução consiste em uma “alma” de metal, apresentada como vista explodida na Figura 29 fixada na madeira e na ponteira. A proposta é que a ponteira seja fabricada em material tipo “emborrachado”, provavelmente em impressão tridimensional, seguindo o formato de fabricação digital, sem necessidade de efetuar pedido grande e produção de matrizes para injeção, tornando o custo de fabricação viável para a empresa. Quanto a reciclabilidade e desmontagem, entende-se que a utilização de três materiais diferentes para a solução é um ponto negativo nesse sentido, por outro lado, os três materiais são recicláveis e o sistema é facilmente desmontável.

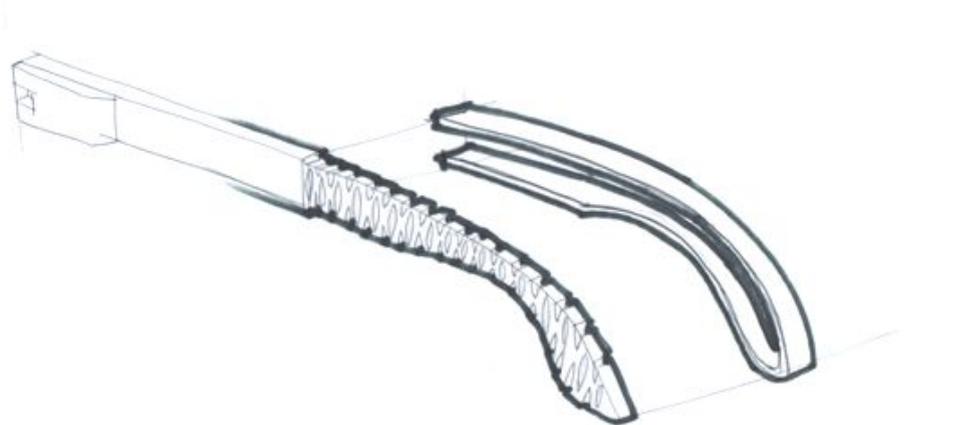
Figura 31: Alternativa 5 para haste ajustável



Fonte: Autor

A alternativa 6 (Figura 32) explora a geometria da madeira e inclui um material de apoio para garantir estabilidade e a memória da forma para adaptabilidade da haste. A vantagem dessa solução encontra-se na utilização da madeira como elemento estético e para coerência formal além de um elemento de junção metálico montado em todo perímetro da ponteira, com função estrutural para a peça. Essa alternativa apresenta grande incerteza quanto viabilidade de produção, uma vez que o corte laser feito na madeira, torna a peça extremamente frágil, dificultando a manipulação do operador. Quanto a montagem, entende-se também como dificultoso o encaixe e colagem dos dois componentes. Visualmente, a geometria apresenta apelo interessante e aspecto inovador, porém influencia diretamente na estética da haste. Do ponto de vista do custo, entende-se que os materiais são financeiramente viáveis, mas assim como a Alternativa 3, a adaptação da fábrica para efetuar a montagem dessa solução pode ser custosa para a empresa.

Figura 32: Alternativa 6 para haste ajustável



Fonte: Autor

## 12.1 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

É na etapa de seleção das alternativas que avalia-se os atributos e características de cada alternativa gerada e o resultado disso é comparado para melhor compreender qual das soluções é a mais qualificada para atender aos requisitos do projeto. É importante frisar que as soluções geradas foram criadas como “protoforma”, O Quadro 16 apresenta as soluções geradas e o nível de relação de cada uma com os parâmetros de projeto.

Os parâmetros utilizados para avaliar a relevância da alternativa para a solução foram: (i) Estética, se os aspectos visuais da solução contribuem para atender os fatores estéticos empregados pela Preza nos seus produtos; (ii) Viabilidade Financeira; se a empresa tem condições de investir seu capital na implementação da solução, seja investindo na fabricação de eventuais matrizes necessárias para produzir as peças ou na compra de um lote de componentes (iii) Viabilidade de Fabricação; se a gestão tecnológica da empresa tem condições de fabricar o produto ou adaptar a planta produtiva, por meio de alterações no layout da fábrica ou no investimento de novos equipamentos para viabilizar a fabricação da solução; (iv) Facilidade para Montagem; a

realização da montagem das peças deve considerar a capacidade dos operadores e os equipamentos disponíveis na empresa ou no mercado (v) Adaptabilidade; o quanto a solução proposta é adequada a diferentes tipos de cabeça (vi) Desmontagem e Reciclabilidade, a solução deve apresentar materiais recicláveis, mas além disso, permitir também a fácil desmontagem de seus componentes para recicladoras efetuarem a separação dos diferentes materiais, quando houver necessidade.

Para a eleição das alternativas mais promissoras, foram estipulados pesos diferentes a partir dos parâmetros definidos, de acordo com a leitura de requisitos do projeto, a saber: (i) Estética, peso 3; (ii) Viabilidade Financeira, peso 3; (iii) Viabilidade de Fabricação, peso 1; (iv) Facilidade para Montagem, peso 1; (v) Adaptabilidade, peso 1; (vi) Desmontagem e Reciclabilidade, peso 1. Somando os pontos de cada alternativa proposta, foi possível avaliar a alternativa 6 como a mais apropriada para tornar-se a solução do presente projeto.

Figura 33: Seleção de alternativas.

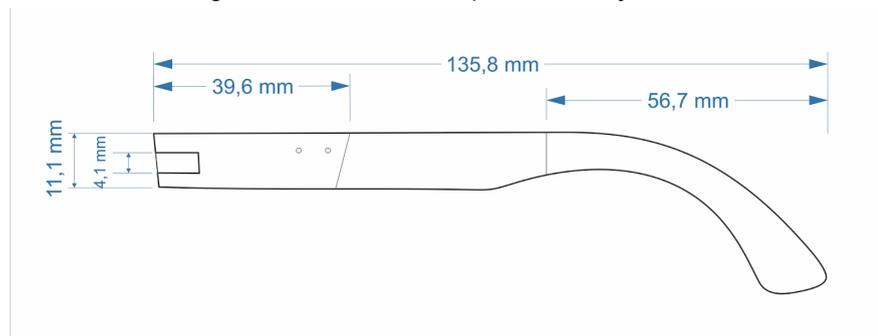
	1	2	3
Adaptabilidade	●●●○○	●●●○○	●●●●●
Estética	●●○○○	●○○○○	●○○○○
Fabricação / Montagem	●○○○○	●●○○○	●●●●○
Reciclabilidade / Desmontagem	●○○○○	●●●●○	●●●●○
Custo de produção	●●○○○	●○○○○	●●●○○
	4	5	6
Adaptabilidade	●●●○○	●●●●●	●●●●○
Estética	●●●●○	●●●●○	●●○○○
Fabricação / Montagem	●●●○○	●●●●○	●○○○○
Reciclabilidade / Desmontagem	●●○○○	●●●○○	●●●●○
Custo de produção	●●●●○	●●●●○	●●○○○

Fonte: Autor

### 13. DETALHAMENTO DO PRODUTO

A etapa de detalhamento técnico é especialmente importante no desenvolvimento do presente projeto, uma vez que o objetivo geral do trabalho é propor uma solução viável para realidade da empresa. Sendo assim, foram desenvolvidos os desenhos (Figura 34 e 35) que, além da compreensão para construção do produto, também permitem a fabricação digital dos componentes, seja por meio da utilização de máquinas de corte *laser*, ou impressoras tridimensionais.

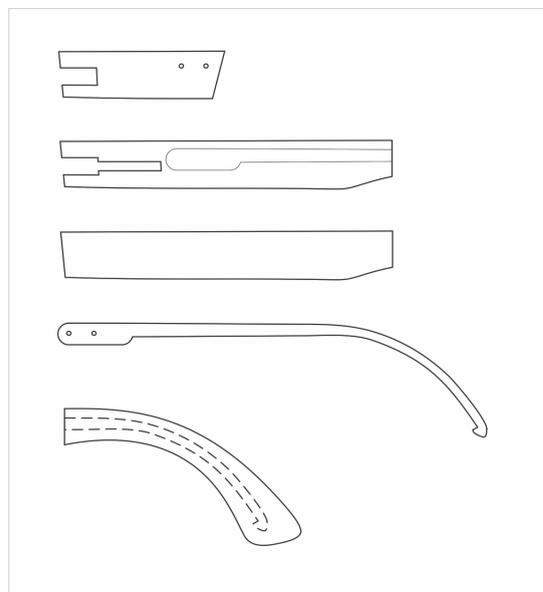
Figura 34: Alternativa 5 para haste ajustável



Fonte: Autor

A Figura 35 mostra todos os componentes que compõem a solução e suas medidas.

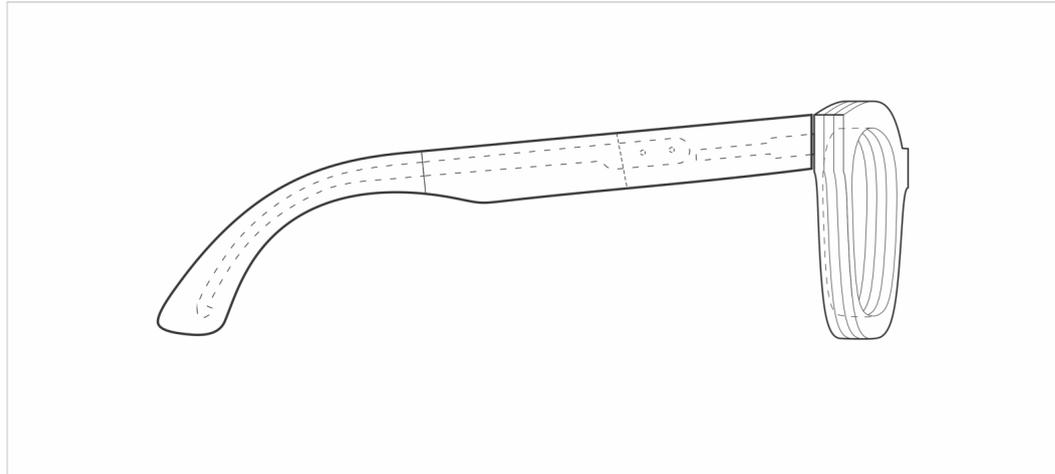
Figura 35: Componentes



Fonte: Autor

A Figura 36 apresenta as vista em detalhe a posição de todos os componentes montados na solução final.

Figura 36: Alternativa 5 para haste ajustável



Fonte: Autor

O desenho técnico da solução final encontra-se no Apêndice B do presente trabalho. Além dos desenhos, foi desenvolvido modelo tridimensional (Figuras 36, 37, 38 e 39) para melhor apresentar a forma como as peças são encaixadas e montadas na armação.

Figura 36: Modelo tridimensional da solução escolhida.



Fonte: Autor

A Figura 37 destaca a capacidade de deformação plástica do material da ponteira. A curvatura do componente pode ser feita pelo próprio usuário a frio, ou seja, não é necessário que esse ajuste seja feito numa ótica ou por um técnico, uma vez que não é requerido qualquer outro tipo de ferramental, como o aquecedor de armações ou outros equipamentos tradicionais de ajustes de hastes em acetato. O próprio usuário pode ajustar a curvatura para seu maior conforto e é recomendável que a curvatura não ultrapasse o ângulo de noventa graus.

Figura 37: Detalhe da ajustabilidade da ponteira



Fonte: Autor

A Figura 38 apresenta a vista posterior dos óculos para observação da capacidade de curvatura da ponteira flexível.

Figura 38: Vista posterior

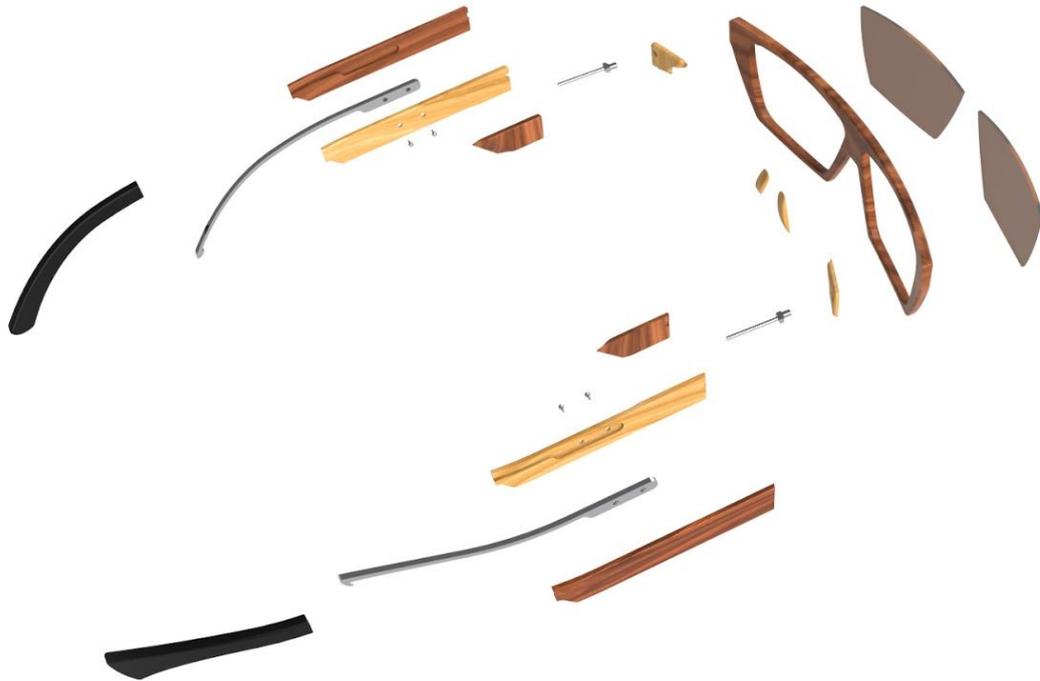


Fonte: Autor

### 13.1 SELEÇÃO DE MATERIAIS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO

A definição dos materiais e do processo de produção também deve estar de acordo com os princípios da marca. Por esse motivo, essa etapa do projeto foi conduzida com base no conhecimento do Ecodesign. Segundo KINDLEIN (2002), o Ecodesign diz respeito ao conhecimento dos impactos ambientais gerados pela fabricação de produtos industriais. Tendo o designer como sendo responsável por decisões importantes como a definição dos materiais, processos de fabricação, uso e reciclagem. Esses aspectos interferem diretamente no ciclo de vida do produto, sendo que as etapas iniciais do desenvolvimento de um projeto são decisivas, se considerarmos a seleção de materiais e processos de produção. A Figura 39 apresenta a vista explodida completa da armação.

Figura 39: Vista explodida; Partes, componentes e elementos.

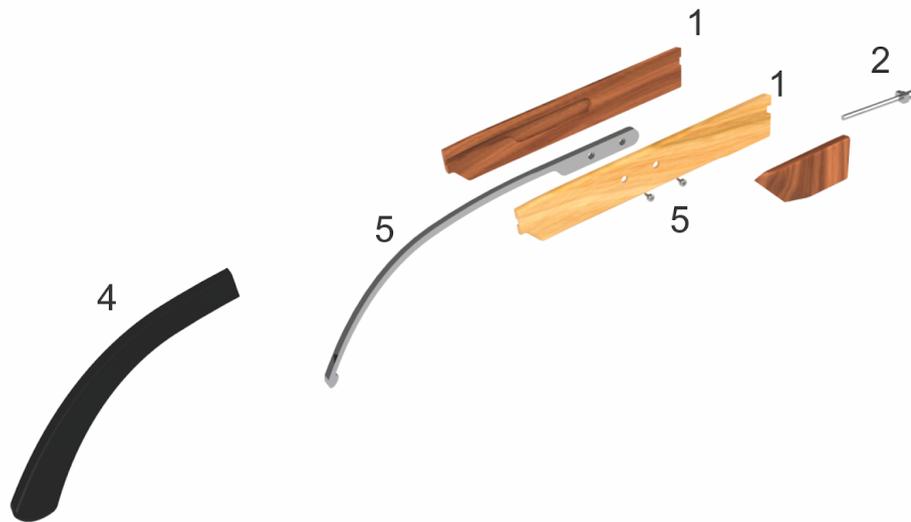


Fonte: Autor

Do ponto de vista da Seleção de Materiais, DIETER (1998) ressalta que os materiais devem ser analisados segundo performance, custo, aplicabilidade, reciclabilidade e disponibilidade. De acordo com o Quadro 20 Os materiais empregados na solução são, além dos já utilizados normalmente pela marca, a saber: (i) Madeira, como Imbuia, Pau Marfim e Jequitibá; (ii) Charneira em aço inoxidável; (iii) Lentes em policarbonato; também utiliza-se para a ponteira ajustável: (iv) Ponteira fabricada em TPU; e (v) Elementos de junção em Aço inoxidável.

Quadro 20: Materiais dos componentes da armação.

	<b>Componente</b>	<b>Material</b>
<b>1</b>	Visor e Hastes	Madeira
<b>2</b>	Charneira	Aço Inoxidável
<b>4</b>	Ponteira	TPU
<b>5</b>	Elementos de junção	Aço Inoxidável



Fonte: Autor

Em linhas gerais, um eixo metálico é fixado entre a madeira através de parafusos de rosca soberba (rosca para madeira) para conferir a sustentação necessária à ponteira, que fabricada em material com grande flexibilidade, conforme especificado no próximo item. A ponteira é montada por meio de encaixe simples do eixo no centro da peça, que apresenta um furo não passante e uma geometria para travamento das peças, dispensando a necessidade de cola.

A madeira é o principal material utilizado na fabricação dos óculos. A origem dessa matéria prima são os resíduos de fábricas de móveis. Para elencar as madeiras que podem ser utilizadas na fabricação dos óculos, deve-se considerar características mecânicas e aspectos como trabalhabilidade e bom acabamento. Tecnicamente, observa-se a densidade, contração, flexão, cisalhamento, entre outras características. Quanto ao acabamento, é importante que a madeira tenha capacidade de absorção de diferentes vernizes, resinas, ceras e óleos.

A imbuia apresenta ótima trabalhabilidade, no que diz respeito ao acabamento manual no processo de lixação e corte, além de interagir bem com óleos minerais, vernizes e resinas. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo apresenta grande pesquisa e vasta quantidade de dados referentes a madeiras, sendo considerado uma referência idônea para consulta de dados técnicos deste material,

segundo ABNT MB26/53 (NBR 6230/85), publicado em 2013 a saber: catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil; sob coordenação de Augusto Rabelo Nahuz.

Foi retirado do acervo do instituto as informações da Imbuia e do Pau Marfim (NAHUZ apud IPT, 2013). A densidade da Imbuia é considerada média/alta, ou seja, superior a 500 Kg/m<sup>3</sup>. Quanto à flexão, os valores obtidos para resistência foram entre 80 a 90 MPA, dependendo do percentual de umidade da madeira e o módulo de elasticidade da madeira verde é de 7738 MPA. O coeficiente de influência a umidade é de 4,8%, ou seja, a Imbuia não apresenta alta interação com a umidade do ambiente, por ter alta densidade e as taxas de contração das fibras giram em torno de 2,7% (radialmente); 6,3% (tangencialmente); 9,8% (volumetricamente), essas taxas são importantes porque a madeira, por ser um material orgânico, interage com o ambiente e pode apresentar dilatação e alterações na sua forma de acordo com a umidade e temperatura externa. Por esse motivo, os acabamentos são muito importantes para tornar a madeira inerte a essas mudanças de condições. Outras propriedades importantes apresentadas na pesquisa do IPT (2013) é a resistência ao impacto na flexão (choque), referido coeficiente de Trabalho absorvido 20,6, dureza Janka para Imbuia Verde 4276 N e Fendilhamento, 0,8 MPa.

Os processos de produção utilizados para a fabricação da solução escolhida não modificam a planta da fábrica, sendo necessário apenas, adicionar alguns procedimentos a mais na etapa de montagem final das armações. A impressão tridimensional foi definida como o processo de produção para as ponteira, uma vez que não necessita alto investimento em ferramental ou grande quantidade de peças para produção. Segundo Bresko (2017), esse método de fabricação é um processo considerado manufatura aditiva, amplamente utilizada no âmbito da fabricação digital. As oportunidades de utilização são vastas, sendo comum a utilização de impressora 3D em produtos pequenos com geometrias complexas.

O material escolhido para a ponteira foi limitado pelo processo de produção por impressão tridimensional. Segundo Besko (2017), a impressão 3D apresenta diversos tipos de filamentos para matéria prima, a saber, ácido polilático (PLA), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), Polietileno Tereftalato (PET), Nylon, Poliuretano Termoplástico (TPU), e etc. Para tanto, foram analisadas as propriedades de acordo

com a dureza, aspectos ecológicos, flexibilidade, custo, precisão aos detalhes formais entre outras características dos materiais PLA, ABS e TPU, utilizados como matéria prima para impressoras 3D, de acordo com o Quadro 18 adaptado de Besko (2017).

Quadro 21: Materiais dos componentes da armação.

<b>Propriedade</b>	<b>PLA</b>	<b>ABS</b>	<b>TPU</b>
Ecológico	alto	baixo	alto
Dureza	médio	alto	baixo
Resistência/Impacto	baixo	médio	alto
Flexibilidade	baixo	médio	alto
Resistência Química	médio	baixo	alto
Usinabilidade	baixo	alto	baixo
Preço por m <sup>3</sup> /grama/hora	baixo	médio	baixo
Precisão / Detalhes	alto	baixo	médio

Fonte: Bresko (2017)

Dentre os filamentos disponíveis no mercado, foi escolhido o TPU como material ideal para a fabricação da ponteira, visto que possui alta flexibilidade e segundo Bresko (2017), ainda possui alta resistência UV e a altas temperaturas, qualidades desejáveis para a aplicação em um óculos de sol. Ainda segundo o autor (2017), o uso do TPU é indicado para objetos que sofram solicitações de desgaste, dobra, compressão, flexão. O processamento do TPU em impressoras 3d não é considerado complexo mas, modo geral, estes filamentos trabalham em uma faixa de temperatura de impressão na casa dos 225°C a 235°C sem requerer mesa aquecida. A Figura 37 apresenta a indicação dos materiais em cada componente da solução. A Figura 37 destaca os componentes na vista explodida da solução.

## 13.2 PROTÓTIPO

Para fins de validação de aspectos do processo produtivo, acabamentos, montagem e funcionalidade dos componentes, foi feito um protótipo em 1:1 utilizando a estrutura da Preza e fornecedores locais. Todos os componentes do produto foram

fabricados com tamanho exato, de acordo com as especificações técnicas. O único componente que não está em conformidade com a especificação é a haste de metal (componente 5) que foi feita em cobre, e não em aço inox. Além disso, o processo de produção foi feito manualmente, não sendo utilizada a máquina de corte *laser*. O componente 5 também não apresenta as furações para montagem dos parafusos. Por esse motivo, a unidade produzida não pode ser considerada um “protótipo”, tão pouco um produto piloto ou produto piloto (GOMES, 2011) e sim um modelo não funcional, pela característica mecânica do cobre ser diferente ao aço inox, fazendo com que a deformação elástica do metal não seja a mesma para avaliação da função de ajuste da ponteira.

Figura 40: Produção do modelo.



Fonte: Autor

Figura 41: Detalhe de montagem.



Fonte: Autor

Figura 42: Modelo Final.



Fonte: Autor

## **14. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente Trabalho de Conclusão de Curso apresentou o processo de desenvolvimento de produto aplicado à realidade da Preza, empresa que comercializa e fabrica armações de óculos de madeira. Observa-se que a relevância do trabalho está na aplicação de métodos de pesquisa e Design para o redesenho das armações produzidas pela marca, sendo o trabalho um estudo aplicado, que teve seu principal objetivo atingido: o aprimoramento das armações Preza sob o ponto de vista da usabilidade, sugerindo uma solução viável para a implementação considerando aspectos produtivos e financeiros da empresa.

A aplicação de métodos de Design para a compreensão do problema, trouxe a luz a importância de explorar e aprofundar questões ligadas à marca, considerando seus valores e o contexto mercadológico ao qual a empresa está inserido. Além disso, foi analisada a tecnologia e os recursos que a fábrica dispõe para produção dos seus produtos. Como premissa, todas as decisões de projeto tomadas foram devidamente fundamentadas e justificadas em dados e informações reais, oriundas de pesquisas tanto com o público alvo e parceiros-chave da Preza, quanto com informações de conhecimento técnico da própria empresa. Dessa maneira, por mais que a solução final seja uma inovação incremental, e não radical, entende-se que a construção dessa solução passou por diversas análises internas e externas para estabelecer a relevância e viabilidade para que a empresa possa implementar em seu portfólio de produtos.

Ao final, percebeu-se que a necessidade de aprimoramento das armações foi descoberta através das críticas dos clientes e dos parceiros comerciais da empresa e que a impossibilidade de ajuste das hastes é um fator determinante para o sucesso comercial do produto no segmento ótico. Dessa forma, foi possível pontuar a melhor maneira de atender as necessidades dos usuários sob o ponto de vista do Design, para que as demandas de todo o ciclo de vida do produto fossem atendidas.

## REFERÊNCIA

ABIÓTICA, **Setor óptico cresce 7,4% em 2017**. Disponível em: <<https://www.abioptica.com.br/setor-optico-cresce-74-em-2017-segundo-a-abioptica-conheca-redes-de-franquias-como-a-nys-collection-com-investimento-a-partir-de-r68-mil-e-a-otica-diniz-que-possui-mais-de-mil-unidades-franquea/>>. Acessado em: outubro de 2018.

AÑEZ, C. R. R. **A antropometria e sua aplicação na ergonomia**. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. ISSN 1415-8426 Volume 3, Número 1, p. 102-108, 2001.

AMARAL, Daniel [et all]. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do projeto**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **MB26/53 (NBR 6230/85 substituída por NBR 7190)**. Projeto de Estruturas em Madeira. Rio de Janeiro, p. 162. 2015.

BALL, Roger; SHU, Chang; XI, Pencheng; RIOUX, Marc; LUXIMON, Yan; MOLENBROEK, Johan. **A comparison between Chinese and Caucasian head shapes**. Applied Ergonomics, v. 41, p. 832– 839, 2010.

BROD JÚNIOR, Marcos; GOMES, Luiz A. V. de N.; MEDEIROS, Ligia. **Os Logogramas na prática da Educação Projetual**. 9 Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, n 9. São Paulo, 2010.

BESKO, Marcos [et a]. **Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D**. Gest. Technol. Inov. Vol.01 n.3, Curitiba, 2017

BRASIL, Aline. Óculos - de prótese a objeto de design. Revista ABCDesign, ed.15, abril de 2009. Disponível em: <http://www.abcdesign.com.br/de-protese-a-objeto-de-design/>

BRITO, Gil; et al. **PROJETO DE PRODUTO DE ALTA COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA: DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE CAMA HOSPITALAR**. Blucher Design Proceedings, nº2 vol. 9. Minas Gerais, 2016.

CARBONI, F. L.; LEMOS, F. O.; ARAÚJO, R. R.; SILVA, E. Z.. **Gerenciamento de Capacidade com Apoio da Ferramenta de Mapeamento de Processo: um estudo de caso em uma empresa de óculos de madeira.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

CORTIMIGLIA, M.N.; DELCOURT, C.I.M.; OLIVEIRA, D.T.; CORREA, C.H.; DANILEVICZ, A.M.F. **A systematic literature review on firm-level innovation management systems.** In: **International Association for Management of Technology – IAMOT 2015 Conference Proceedings**, 2015.

DONAIRE, D. **Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa.** Revista de Administração de Empresas (RAE), v. 34, n. 2, p. 68-77, 1994.

DREYFUSS, Henry Associates & TILLEY, Alvin R. **As Medidas do Homem e da Mulher: Fatores Humanos em Design.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2005.

GOMES, L.V.N. **Criatividade: Projeto (desenho) Produto.** sCHDs, Santa Maria, 2001.

GOMES, L.V.N. **Criatividade e Design: um livro de desenho industrial para projeto de produto.** Porto Alegre: sCHDs, 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia projeto e produção.** São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

Instituto do Desenvolvimento do Varejo. **Comparação anual Varejo.** Disponível em: <<http://www.idv.org.br/conjuntura-e-comercio-varejista/varejo-restrito-fica-estavel-em-setembro-de-2018-na-comparacao-anual/>>. Acesso em Novembro de 2018.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP, Disponível em [http://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/37-imbuia.htm](http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/37-imbuia.htm)

JORDAN, P. W. **Putting the pleasure into products.** IEE Review. v. 43, n. 6; p.249-252, 1997

JUNIOR, E. L. C. **Gestão em processos produtivos.** 1ª ed. Curitiba: InterSaberes, 2012.

LIPOVETSKY, Gilles. **O Império do Efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas.** São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração de produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MANZINI, E. **Desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: EDUSP, 2002.

MEDEIROS, L. S. de. **Desenhística: a ciência da arte de projetar desenhando**. Santa Maria: sCHDs, 2004.

METSUKI. Mykita Ferdinand. Disponível em: <https://www.metsuki.com/mykita-ferdinand-062-5616-140.html> Acessado em: Novembro de 2018.

METSUKI. **Detalhe do produto Meyer Leeds**. Disponível em: <https://www.metsuki.com/brands/meyer-glasses/meyer-leeds-505-05-5020-131.html>. Acessado em novembro de 2018> Acesso em: Outubro de 2018.

MANZINI, Ezio. VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. Edusp – Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

MONTALTO, A. et al. **Combining aesthetics and engineering specifications for fashion-driven product design: A case study on spectacle frames**. Computers in Industry, 95, 102–112, 2018.

NAHUZ, Marcio Augusto Rabelo. **Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil**. In: SEMINÁRIO PROGRAMA MADEIRA LEGAL, 3., 2013, São Paulo. **Apresentação**. 23 slides.

OALKEY. **Detalhe do produto**. Disponível em: <https://www.oakley.com/en-ca/product/W0009264>> Acessado em: outubro de 2018.

OLIVEIRA, Leonardo Comparsi de. **Projeto e implementação de gestão da inovação: uma aplicação na Gerdau S.A**. Dissertação de Mestrado, UFRGS

OLIVEIRA, J., **Gestão da Inovação**. Principia, 1999. Cap.2, disponível em [http://www.spi.pt/documents/books/inovint/gi/cap\\_apresentacao.htm](http://www.spi.pt/documents/books/inovint/gi/cap_apresentacao.htm)

PLATCHECK, Elizabeth R. **Design Industrial: Metodologia de Ecodesign para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2012.

PREZA, **Detalhe da Campanha Foernges e Preza**. Disponível em: <<https://www.preza.me/>. Acessado em novembro de 2018> Acesso em: Outubro de 2018.

RAZZA, Bruno Montanari. **A influência da integração multissensorial na construção do espaço semântico no sistema Kansei de engenharia: um estudo de Design Ergonômico com barbeadores descartáveis**. 2014. 276 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/110869>>.

RAMIRES, Rossana Ribeiro; FERREIRA, Léslie Piccolotto; MARCHESAN, Irene Queiroz; CATTONI, Débora Martins; SILVA, Marta Assumpção de Andrada e. **Medidas faciais antropométricas de adultos segundo tipo facial e sexo**. Rev. CEFAC, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 245-252, 2011.

ROTHER, M; SHOOCK, J. **Aprendendo a Enxergar**. Lean Institute Brasil, São Paulo, Brasil, 2003.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva S/A Livres Editores - Livros, 2006.

SEBRAE. **Diretrizes estratégicas para a atuação do sistema sebrae no mercado de negócios sociais**. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SC/Anexos/NS%20SEbrae%20-%20Diretrizes\\_estrategicas.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SC/Anexos/NS%20SEbrae%20-%20Diretrizes_estrategicas.pdf)> Acesso em: outubro de 2018.

SCHOENARDIE, R. P.; TEIXEIRA, C. S.; MERINO, E. A. **Design e Antropometria: diferenciação estratégica**. Projética Revista Científica de Design, Universidade Estadual de Londrina, V.2; N.2, 2011.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WEYDMANN Camargo, Cariane; Brod Júnior, Marcos. **DESIGN DE MODA: ENSINO DE PROJETO DE PRODUTO CENTRADO NAS NECESSIDADES DO USUÁRIO/CONSUMIDOR**. ModaPalavra e-periódico, núm. 8, 2011. Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

VIAPRISMA. Ponteiros Originas RayBan. Disponível em:  
<<https://www.opticaviaprisma.com.br/produto/186098/ponteiros-originais-ray-ban.html>>.  
Acessado em: outubro de 2018.

VENTURA, Deborah. **Olhar atento**: como escolher e usar óculos. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008.

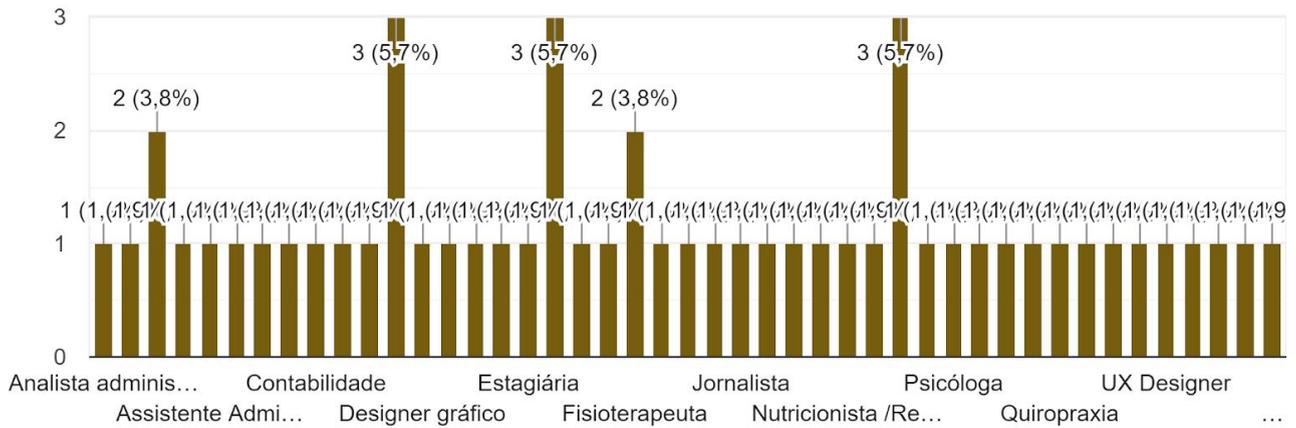
## ANEXO I

### Resultados do questionário com usuários

O questionário foi realizado através do *Google Forms*, e foram coletadas 53 respostas de clientes da Preza no período entre 20/07/2018 e 07/09/2019.

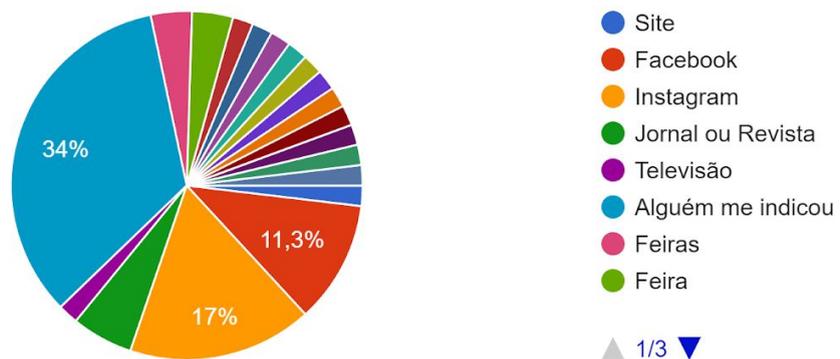
### Profissão / Ocupação

53 respostas



### Como você conheceu a Preza?

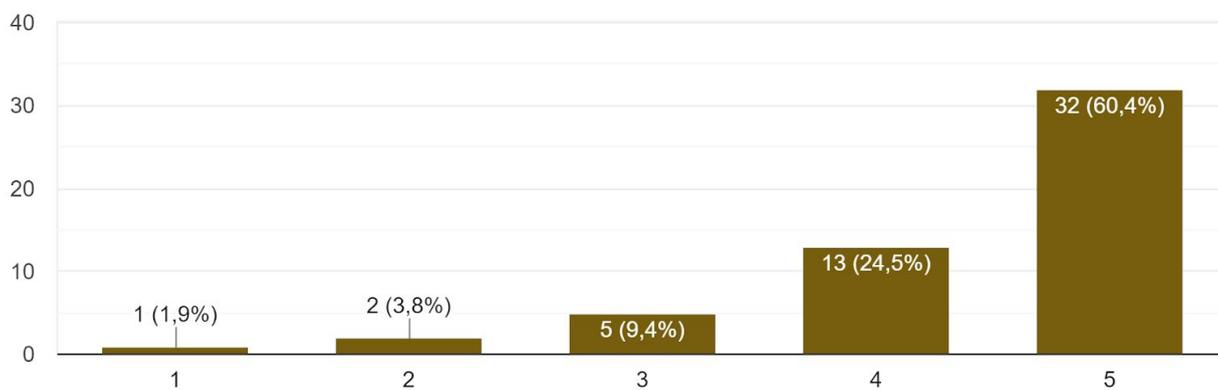
53 respostas



E quais dessas palavras abaixo você acha que remetem mais à Preza?

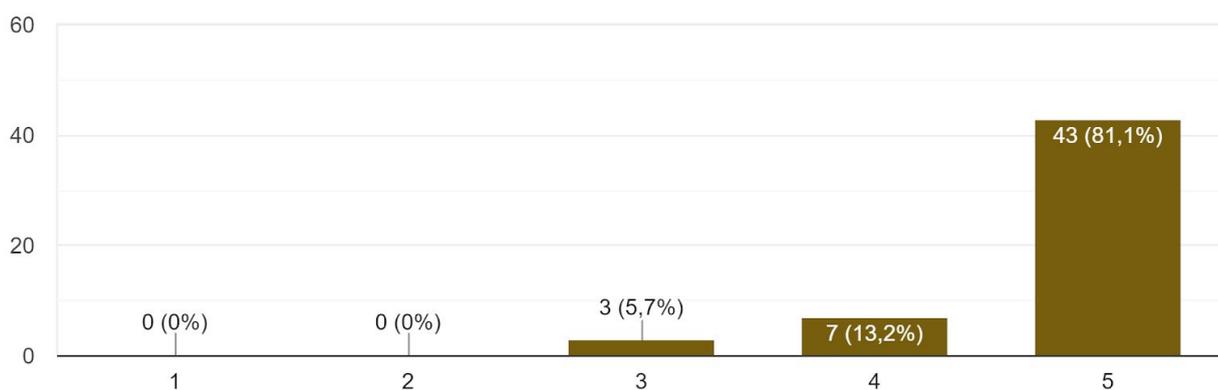
## Natureza

53 respostas



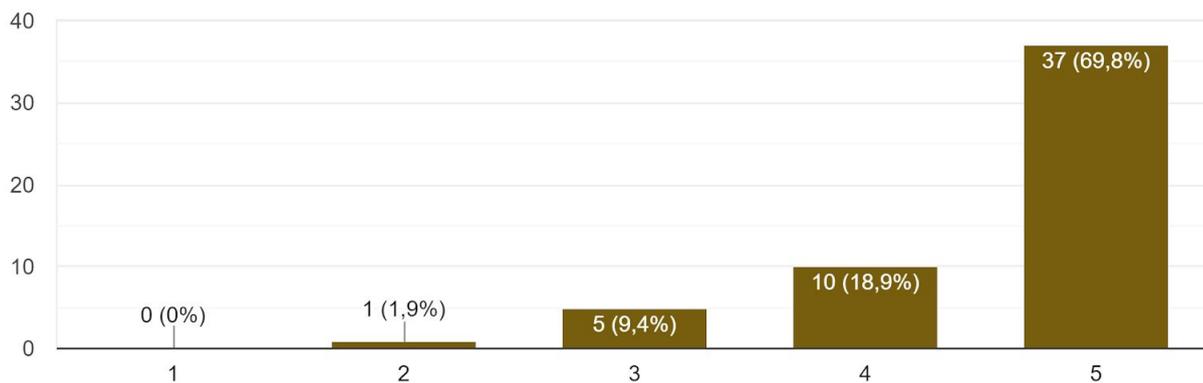
## Feito à mão (makers)

53 respostas



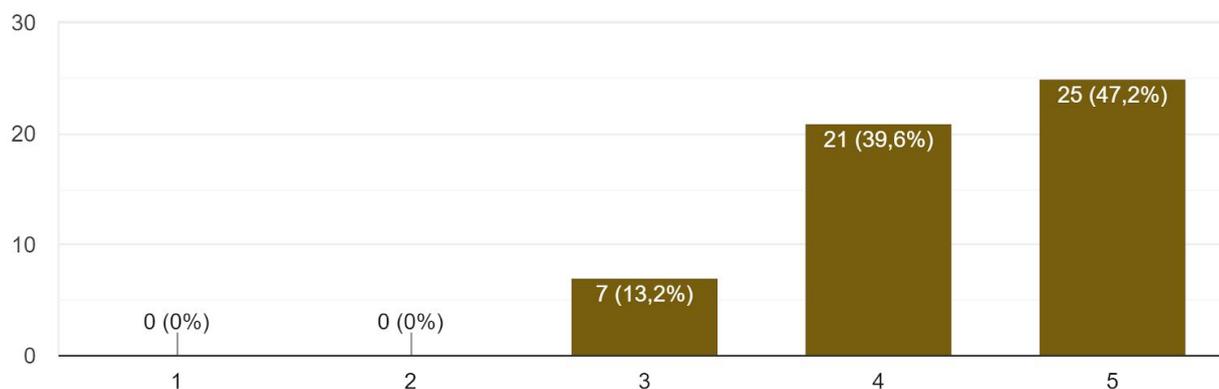
## Responsabilidade social e ambiental

53 respostas



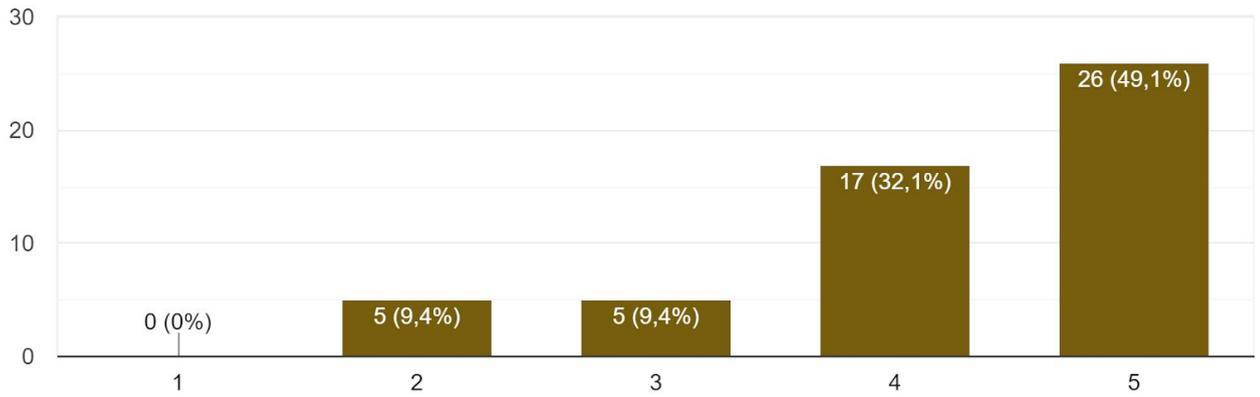
## Design de Produto

53 respostas



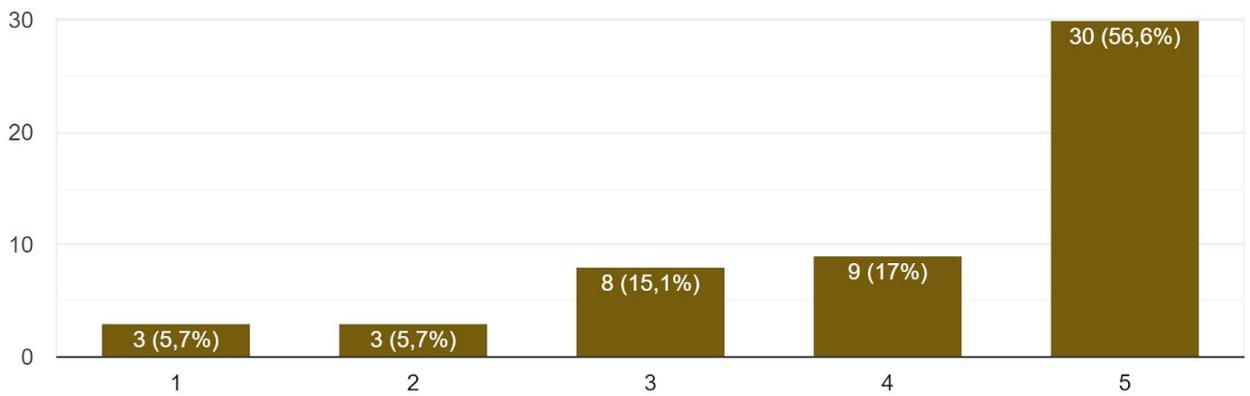
## Leve

53 respostas



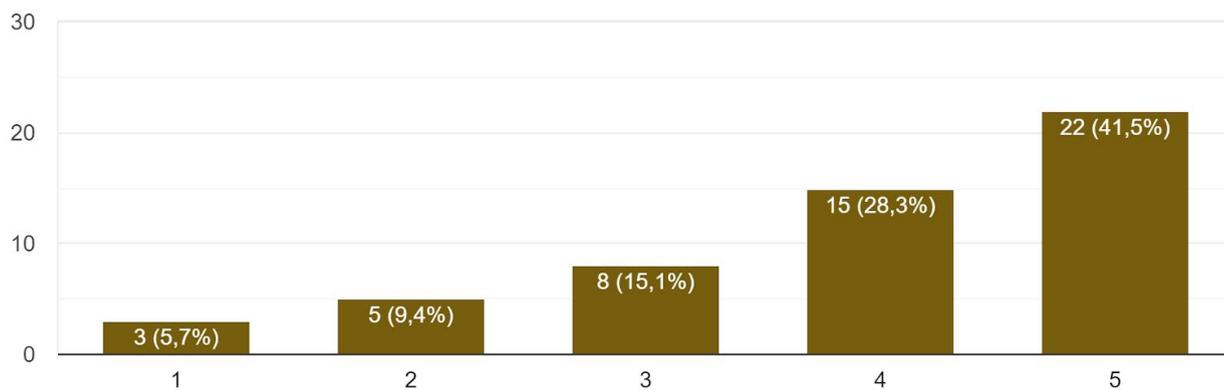
## Seriedade

53 respostas



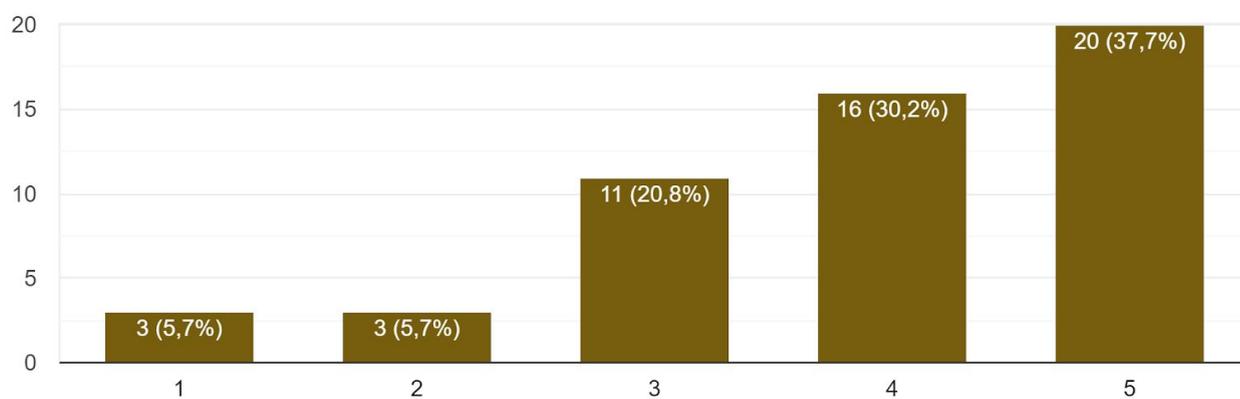
## Urbana

53 respostas



## Engajamento

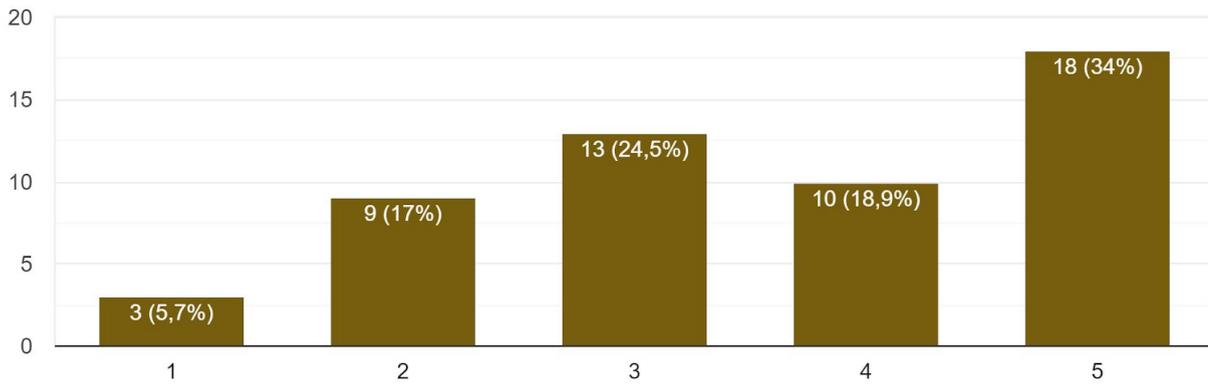
53 respostas



Quais desses produtos você gostaria de ver a Preza desenvolvendo?

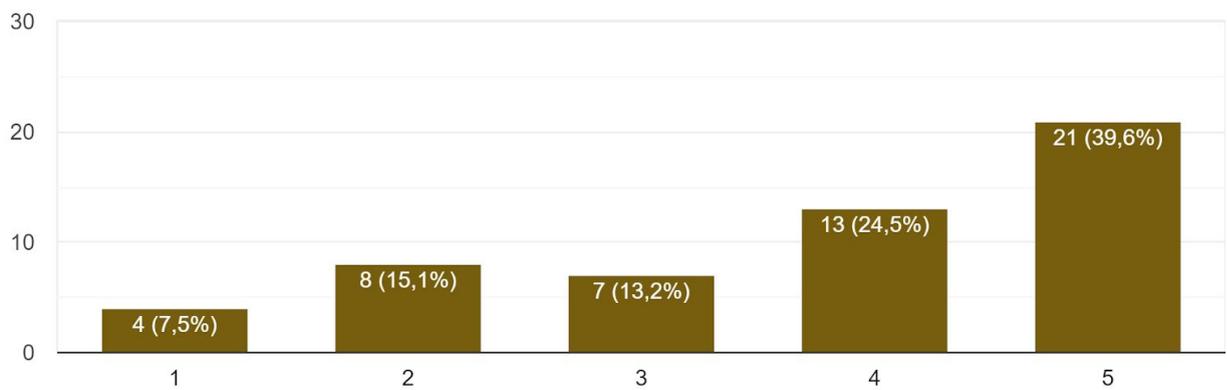
## 2 - Produtos para casa e acessórios

53 respostas



## 3 - Variedade em modelos de óculos com outros materiais

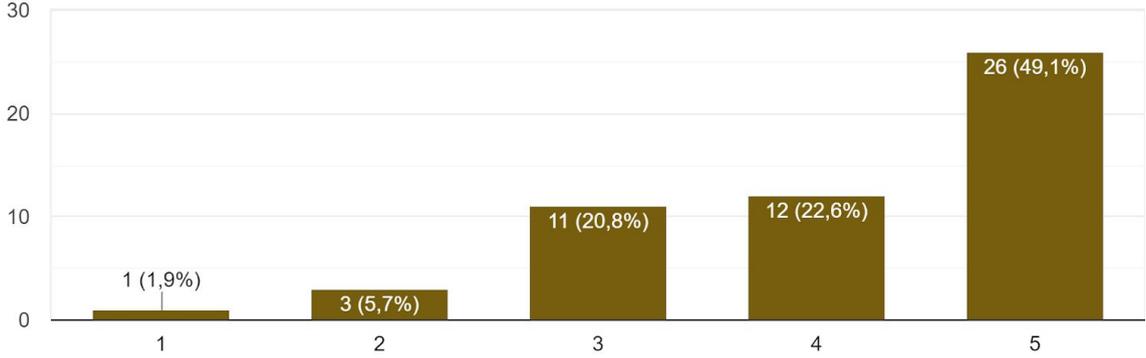
53 respostas





# 4 - Moda Sustentável

53 respostas

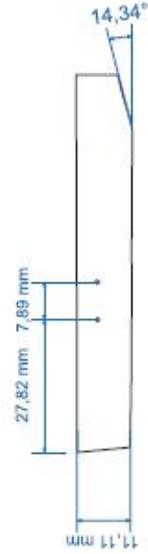
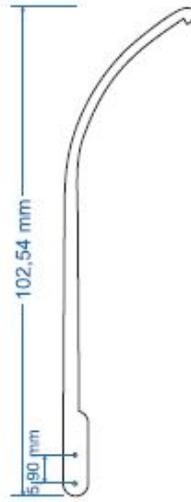
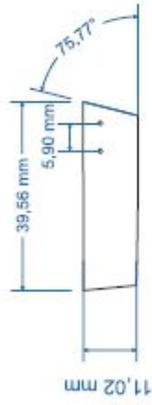
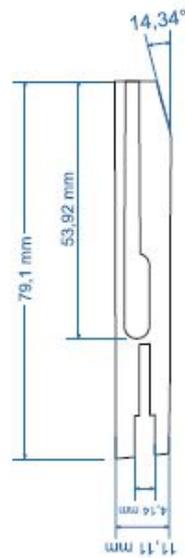
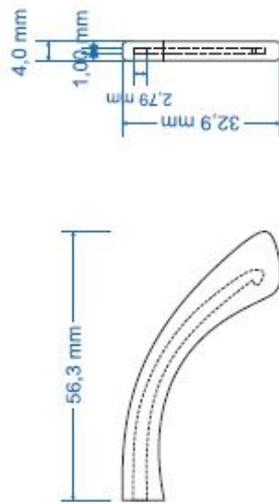
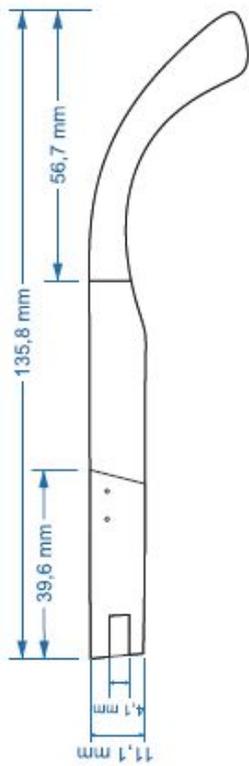


## ANEXO II

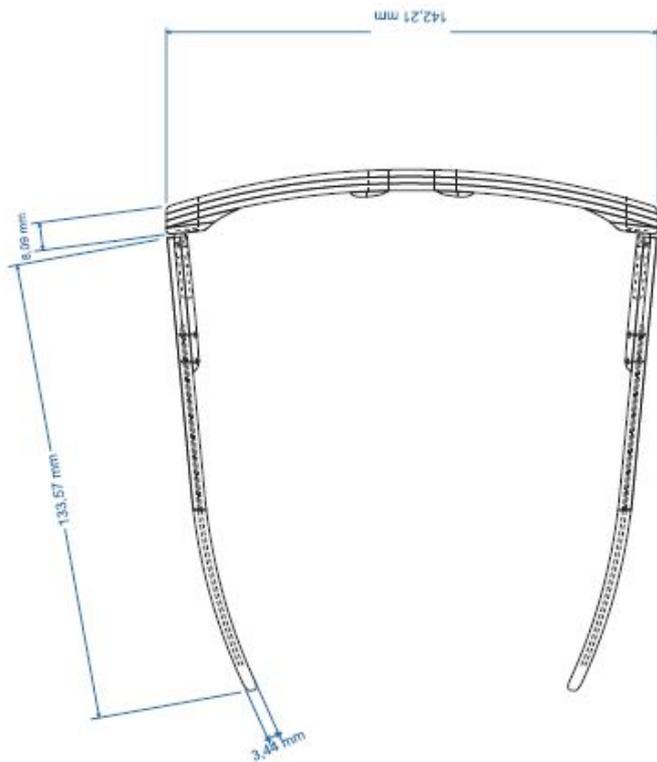
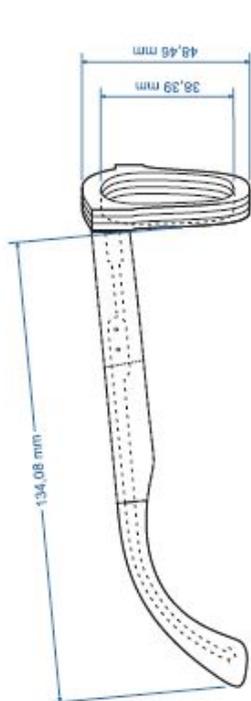
Resultado da matriz feita para hierarquizar os requisitos de projetos e necessidades dos usuários.

Requisitos de Projeto	Não ser caro	Servir para vários tipos de rostos	Conter peças para manutenção	Permitir troca das lentes	Fixação do anel deve ser segura	Permitir fácil manutenção	Ser resistente	Poder lavar com água e sabão	Ficar adequado ao rosto	ter boas lentes	ter estilo
<b>PESO</b>	0,097166	0,081	0,080972	0,11336	0,11336	0,149798	0,072874	0,064777	0,097166	0,072874	0,05668
Ter ponteira ajustável	3	9	1	1	1	9	9	3	9	1	3
Ser confortável	3	9	1	1	1	3	9	1	9	1	1
Ter bom ajuste ao rosto	1	9	1	1	1	9	1	1	9	1	3
Ter boa relação ponte/orelha	1	9	1	1	1	1	1	1	9	1	3
Ter ponte ajustável	3	9	1	1	1	3	1	1	3	1	1
Permitir ajuste pela ótica	1	3	1	9	9	9	3	1	3	1	1
Ser resistente	1	1	3	1	9	3	9	3	1	1	1
Lentes devem ter qualidade visual e proteção	9	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1
Desenho deve ser visualmente agradável	1	3	1	3	3	1	1	1	9	1	9
Chameira deve permitir manutenção	1	1	3	1	1	9	3	3	1	1	1
Ser impermeável	1	1	1	1	1	1	9	9	1	1	1
Conter componentes para troca	3	1	9	3	3	3	1	1	1	1	1
Conter dispositivo para facilitar troca das lentes	3	1	3	9	3	9	3	1	1	1	1
O dispositivo deve ser estável e seguro para diversas aberturas e fechamentos	3	1	1	1	9	3	9	3	3	1	1
Ter custo acessível ao consumidor final	9	1	9	1	1	1	1	1	1	9	1
Apresentar preço de mercado competitivo contando com o markup da ótica	9	1	9	1	1	1	1	1	1	9	1
Estética alinhado com tendências de consumo	1	3	1	1	1	1	1	1	9	1	9
Ser leve	3	1	1	1	9	1	3	1	9	1	1

Necessidades - Uso óculos Preza (ótica e consumidor final)	Pesos dos Requisitos para o Usuário													(% ) Porcentagem do Peso dos Requisitos		
	Não ser caro	Servir para vários tipos de rostos	Conter peças para manutenção	Permitir troca das lentes	Fixação do aro deve ser segura	Permitir fácil manutenção	Ser resistente	Poder lavar com água e sabão	Ficar adequado ao rosto	ter boas lentes	ter estilo					
Não ser Caro	0	1	3	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	24	0,09717
Servir para vários tipos de rostos	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	20	0,08097
conter peças para manutenção	3	1	0	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	20	0,08097
Permitir troca das lentes	1	1	1	0	9	9	3	1	1	1	1	1	1	1	28	0,11336
Fixação do aro deve ser segura	3	1	1	9	0	3	3	3	3	1	1	3	3	1	28	0,11336
Permitir fácil manutenção	1	1	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	37	0,14980
ser resistente	1	1	1	3	3	3	0	3	1	1	1	1	1	1	18	0,07287
poder lavar com água e sabão	3	1	1	1	3	1	3	0	1	1	1	1	1	1	16	0,06478
Ficar adequado ao rosto	1	9	1	1	3	3	1	1	0	1	3	1	1	3	24	0,09717
Ter boas lentes	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	0,07287
Ter estilo	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	0	14	0,05668
															247	1,00



<b>Título:</b> Óculos Preza - Hasite e componentes com dimensões.		<b>Prancha</b> <b>02</b>
<b>Nome:</b> Rodrigo Cury Teixeira		
<b>Proporção:</b> 1:1		
<b>Data:</b> 04/07/2019		



**Título:** Óculos Preza - Partes

**Prancha**

**01**

**Nome:** Rodrigo Cury Teixeira

**Proporção:** 1:1,3

**Data:** 04/07/2019