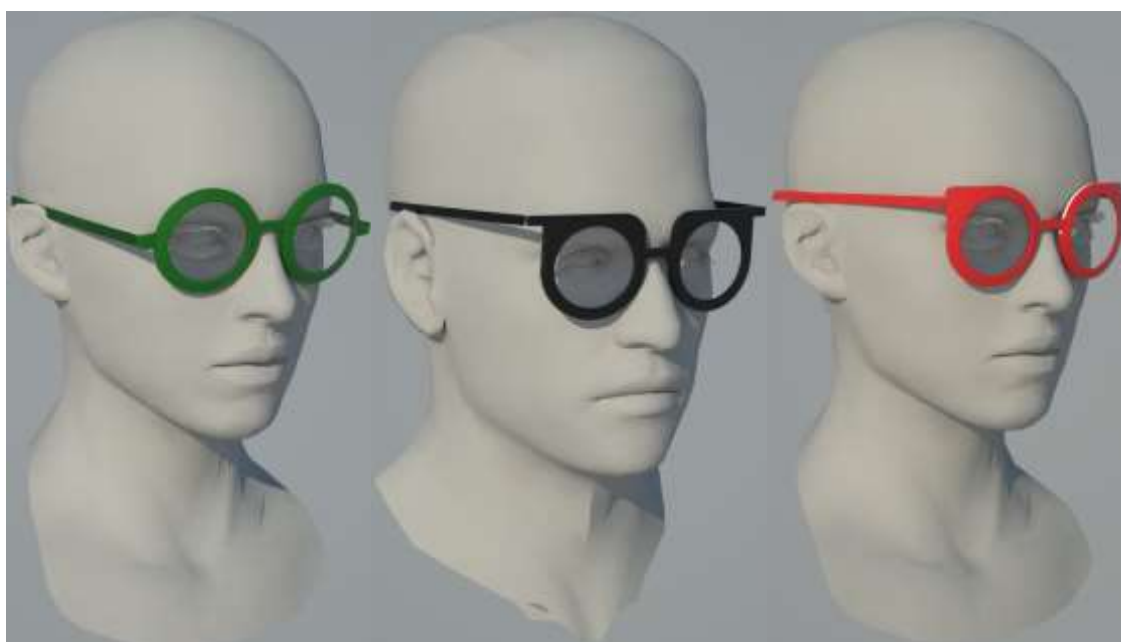


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**Curso de Desenho Industrial**  
Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

Geek Eye Glass



Yasser Regis Sareddine

Escola de Belas Artes  
Departamento de Desenho Industrial

## Óculos de reutilização

**Yasser Regis Saredine**

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

\_\_\_\_\_  
Prof.

\_\_\_\_\_  
Prof.

\_\_\_\_\_  
Prof.

Rio de Janeiro  
Março de 2013

SARIEDDINE, Yasser Regis

Geek Eye Glass: Óculos [Rio de Janeiro] 2013.

Ix, 96 p.; 21 x 29, 7cm. (EBA/UFRJ, Bacharelado em  
Desenho Industrial - Habilitação em Projeto de Produto, 2013)

Relatório Técnico - Universidade Federal do Rio de Janeiro., EBA.

1. Geek Eye Glass.

I. D.I. EBA/UFRJ. II. Geek Eye Glass.

Para Arned, Margareth, Gabriel e Hanna, a base.

## **AGRADECIMENTOS**

A meus colegas de faculdade, pelas conversas e pela ajuda em alguns momentos.

A meu orientador Gerson Lessa, pela parceria, pelo conhecimento e por acreditar em meu potencial.

A meus queridos amigos, pela paciência, pela força e pelos momentos.

A Marília, pela enorme força, companheirismo, apoio, motivação e amor.

A minha família pela grande confiança e amor incondicional.

A meu pai, por sempre confiar e apoiar minhas escolhas.

A minha mãe, pelo carinho, pela ajuda e paciência.

A meu irmão, pela parceria.

A minha irmã, pelos momentos de descontração.

Resumo do Projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para aprovação na disciplina de Desenvolvimento de Projeto I.

## **Coleção de Óculos**

Yasser Regis Sarieddine

Março / 2013

Orientador: Gerson Lessa

Departamento de Desenho Industrial / Projeto de Produto

O projeto consiste na criação de uma coleção de óculos inspirada na subcultura *Geek*, composta por três modelos óticos feitos com a reciclagem de um material termoplástico anteriormente descartado na forma de canais injetores.

Abstract of the graduation project presented to Industrial Design Department of the EBA/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor in Industrial Design.

## **Eyeglasses Collection**

Yasser Regis Saredine

Março / 2013

Advisor: Gerson Lessa

Department: Industrial Design / Project of Product

The project consists in the creation of an eyewear collection inspired by the *geek* subculture, that contains three different glasses made out of recycled thermoplastic, thrown away in the past in the form of sprues, runners and gates.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>CAPÍTULO I: ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO</b>	2
<b>I.1: Apresentação geral do problema projetual</b>	3
<b>I.2: Objetivos do Projeto</b>	3
I.2.1: Gerais	3
I.2.2: Específicos	4
<b>I.3: Justificativa</b>	4
<b>I.4: Metodologia</b>	6
<b>CAPÍTULO II.1: LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS</b>	8
<b>II.1.1: Levantamento dos fatores determinantes do projeto</b>	9
II.1.1.1: Fatores Humanos (Estéticos e Ergonômicos)	9
II.1.1.2: Fatores Econômicos	9
II.1.1.3: Fatores Ambientais	9
II.1.1.4: Fatores da Engenharia	10
II.1.1.5: Montagem de Lente	13
<b>II.1.2: Análise dos dados levantados e definição do problema</b>	14
<b>II.1.3: Elaboração da lista dos requisitos e restrições ao projeto</b>	16
<b>II.1.4: A História e Evolução dos Óculos até os Dias de Hoje</b>	17
<b>II.1.5: Os Componentes de um Óculos em Plástico Injetado</b>	34
<b>II.1.6: Os Componentes de um Óculos em Metal</b>	35
<b>CAPÍTULO II.2: MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO</b>	37
II.2.1: Processo de Trituração e acondicionamento do material	38
II.2.2: Processo de Desenvolvimento de modelo de teste e Usinagem de molde para teste de utilização do materiais	42
II.2.3 Processo de Secagem	46
II.2.4: Processo de Injeção	47
II.2.5: Processo de Vibroacabamento;	54
II.2.6: Processo de Pintura	57
<b>II.2.7: Conclusão Inicial sobre as Informações Adquiridas</b>	60
<b>CAPÍTULO III: CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO</b>	61
<b>III.1: Desenvolvimento de Coleção de Moda e Público Alvo</b>	62
<b>III.2: Criação de uma Marca para a Coleção</b>	65
<b>III.3: Desenvolvimento de alternativas ou ideias básicas</b>	66
<b>III.4: Exame e seleção das alternativas</b>	67



<b>CAPÍTULO IV: DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO</b>	70
<b>IV.1: Detalhamento das alternativas selecionadas</b>	71
IV.1.1: Dimensionamento das partes	72
IV.1.2: Determinação do material e acabamentos	78
IV.2: Determinação de Cores para os Modelos	83
IV.3: Considerações Ergonômicas	88
<b>IV.4: Desenvolvimento de Modelo Físico</b>	115
<b>CONCLUSÃO</b>	133
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	135
<b>ANEXOS</b>	139

## Introdução

A variedade de produtos no mercado ótico é grande. Existem modelos para diversos gostos e estilos, alguns com preços mais baixos e outros de preços tão elevados quanto joias. Há também indústrias óticas que tentam ao máximo reduzir seu impacto no meio ambiente por meio da reutilização de materiais geralmente descartados durante o processo de fabricação e aquelas que não têm essa preocupação.

Para a realização da presente pesquisa e desenvolvimento do projeto, foi visitada uma indústria ótica do Rio de Janeiro, a Optisol Indústria Ótica, presente no ramo há mais de 35 anos e líder de vendas no Brasil durante diversos anos consecutivos, principalmente por fabricar produtos que aliam forma, qualidade e preços competitivos. A empresa produz milhares de modelos diariamente, utilizando os materiais acetato, nylon e metal e oferece uma vasta gama de opções. Entretanto, durante a pesquisa notou-se que apesar da alta produtividade, a empresa descarta uma grande quantidade de materiais que poderiam ser reciclados.

O descarte de materiais em plenas condições de reaproveitamento na linha de produção traz consigo uma lucratividade reduzida e um rendimento fabril menor do que eventualmente a empresa poderia ter, trazendo o desperdício.

Este projeto aposta na reciclagem de materiais, aliando, além da preocupação com o meio ambiente, a otimização da matéria-prima, e a criação de uma coleção desenvolvida com este material, inspirada em uma subcultura atual.

A coleção será desenvolvida em cima de uma marca fictícia. A marca terá como nome *Geek Eye Glass* e será jovem, moderna e que tem como fonte de inspiração a subcultura *geek*, muito em evidência hoje, devido à moda e também a um seriado de televisão atual, líder de audiência. A coleção será constituída de três redesenhos de formas clássicas e que atendam à necessidade que os consumidores têm de poderem optar por comprar óculos de qualidade, com uma linha estética moderna e atraente, que tornam os óculos um componente de seu estilo.

# CAPÍTULO I

## ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO

## **I.1: Apresentação geral do problema projetual**

Atualmente, no mercado, vemos uma variedade grande de modelos quando falamos em óculos. Eles acabam seguindo uma mesma linha estética, tendo como resultado inúmeras variações sutis de alguns modelos, não dando ao mercado muitas opções diferentes. Existem, no Brasil, algumas fábricas óticas e, na fase de pesquisa, uma delas foi visitada, a Optisol Indústria Ótica.

Foi analisado o descarte de matéria-prima em plenas condições de uso, que leva ao desperdício de material e de capital. Com essa questão em mente, neste projeto buscou-se construir uma coleção que agregasse design moderno à preocupação com a sustentabilidade a partir da reutilização desses materiais considerados descartáveis pela empresa.

A variedade de modelos óticos existentes no mercado, por maior que seja, bem como a necessidade de modelos clássicos, simples, básicos e mesmo elementares por uma outra parcela do mercado consumidor, nem sempre supre a necessidade de novidades e opções exigida. Pensando então nesta demanda, foi desenvolvida uma coleção de óculos chamada *Geek Eye Glass*, inspirada na subcultura *geek*. Esta coleção foi desenvolvida justamente com a finalidade de levar ao mercado alguns novos modelos óticos, com um atrativo estético, de forma e cores, para oferecer aos consumidores produtos mais jovens, elegantes, atraentes, resistentes e de ótima qualidade.

## **I.2: Objetivos do projeto**

### **I.2.1: Gerais:**

O objetivo geral deste projeto é: desenvolver, por meio de um processo técnico e criativo relacionado à configuração, concepção, elaboração e especificação, uma coleção de óculos de grau, com um conceito jovem e moderno, composta por modelos óticos associados a uma preocupação em aperfeiçoar os processos produtivos no que tange ao aproveitamento de material, dada a situação encontrada na empresa pesquisada.

### I.2.2: Específicos:

Dar ao mercado mais opções de escolha, com a criação de uma coleção nova, com peças distintas e com uma boa estética comercial.

Aprimorar a utilização da matéria-prima utilizada pela fábrica, a fim de minimizar os desperdícios e perdas, seja de material ou de capital.

### I.3: Justificativas:

Levar ao mercado modelos que não seguem o mesmo padrão estético visto hoje na grande maioria dos óculos de grau, a fim de diminuir a pobreza de ofertas existentes e aperfeiçoar a utilização de matéria-prima da fábrica em questão. As figuras 1, 2 e 3 representam algumas vitrines de óticas do Rio de Janeiro, reforçando a ideia do padrão estético semelhante entre os modelos.



Figura 1. Vitrine de Ótica no Rio de Janeiro / Foto: Yasser Regis



Figura 2. Vitrine de Ótica no Rio de Janeiro / Foto: Yasser Regis



Figura 3. Vitrine de Ótica no Rio de Janeiro / Foto: Yasser Regis

#### I.4: Metodologia

O projeto foi realizado com base em observação e análise efetuadas dentro de uma indústria do ramo ótico.

Essas pesquisas consistem no estudo dos materiais descartados e sua reinserção na produção, através de visitas constantes ao local e também da experiência adquirida por mim obtida com os dois anos de trabalho dentro da indústria em questão.

##### ETAPA 1 (Primeira fase de pesquisas)

- **Visita à fábrica**  
- Análise das condições de fabricação.

##### ETAPA 2 (Segunda fase de pesquisas)

- **Pesquisa de Materiais**  
- Pesquisar quais são os melhores materiais a serem utilizados, levando em conta o custo-benefício e condições de reciclabilidade ou aproveitamento.
- **Pesquisa Estética e de Público Alvo**

**ETAPA 3** (Elaboração do Projeto)

- **Organização dos Resultados de Pesquisa**
- **Elaboração do Projeto com Base nas Pesquisas**
  - Conceituação do projeto, levando em conta o resultado das pesquisas, o material a ser utilizado para fabricação e as limitações da fábrica.
- **Apresentação do Conceito Final**

**ETAPA 4** (Desenvolvimento dos modelos físicos)



# CAPÍTULO II.1

## LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

## **II.1.1: Levantamento dos fatores determinantes do projeto**

### II.1.1.1: Fatores Humanos (Estéticos e Ergonômicos):

Os modelos da marca *Geek Eye Glass* levam em consideração a estética do produto, já que é desejado que o óculos torne-se um componente de estilo, e que não seja levado em conta somente seu caráter funcional. Também não se pode esquecer a ergonomia do produto. Ele deve ser confortável para o usuário, não incomodando, gerando calos ou feridas. Um material menos “agressivo” ao rosto deverá ser utilizado, pensando também na ergonomia, leveza, resistência, dentre outros fatores, importantes na fabricação de um produto de qualidade.

### II.1.1.2: Fatores Econômicos:

Levando em conta o fato de que os modelos terão como parte de sua matéria-prima o que anteriormente era somente visto como lixo para a fábrica, é possível notar alguns fatores importantes: a introdução do antigo resíduo na produção, faz com que haja uma otimização do uso de material, pois estão em boa condição de uso, inicialmente. É possível reaproveitar grande parte do material descartado no processo de injeção, resultando em um melhor aproveitamento de matéria-prima e capital, já que o lixo agora será utilizado na fabricação de novos modelos, gerando assim, lucro em algo anteriormente desperdiçado.

### II.1.1.3: Fatores Ambientais:

A otimização no uso de matéria-prima em uma fábrica é certamente algo importante para a redução dos impactos ambientais gerados com o descarte de resíduos. A introdução de materiais que têm como uma de suas principais atribuições o fato de serem recicláveis, como o Grilamid TR90, um material termoplástico que é usado para a produção de óculos injetados, faz com que a ideia de reciclagem, faça-se presente.

#### II.1.1.4: Fatores de Engenharia:

O termoplástico levado em consideração neste projeto é o Grilamid TR90 Natural. O material é uma poliamida transparente, com boa resistência ao calor e à fadiga, que unem as características amorfas explicando assim sua alta transparência, com as propriedades semicristalinas já que se tratam de Poliamidas12 (EMS-GRIVORY, 2007). Muito utilizado no ramo ótico, por possuir qualidades muito importantes, como a baixa densidade, sendo extremamente leve, a grande resistência física e química, alta transparência, além de boa resistência dimensional e alta resistência ao stress-cracking. Seguem os gráficos 1 e 2 com algumas informações técnicas sobre o material analisado, levando em consideração alguns de seus maiores atrativos, comparando-o com outros materiais termoplásticos.

#### - Densidade:

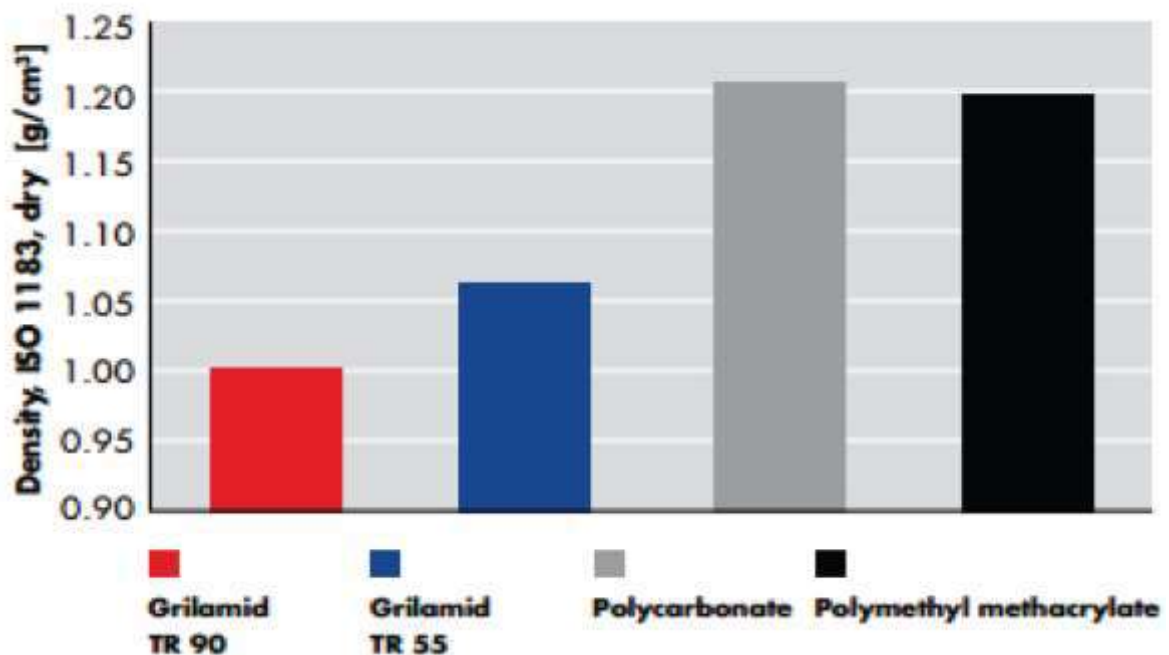


Gráfico 1. Gráfico comparativo de densidade entre o Grilamid TR90 e outros materiais / Fonte: [www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)

O Grilamid TR90 é o mais leve plástico de engenharia existente no mercado, sendo muito utilizado em diversas áreas, como na indústria esportiva, na ótica e no automobilismo e aviação.

- Resistência à fadiga:

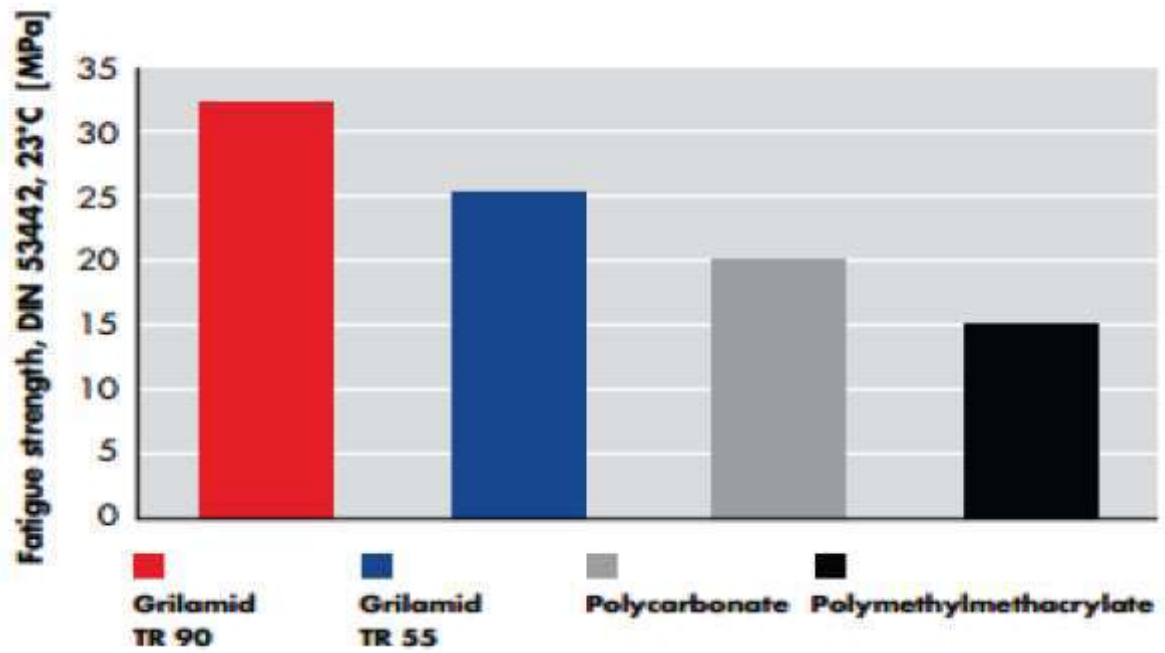


Gráfico 2. Gráfico comparativo de resistência à fadiga entre o Grilamid TR90 e outros materiais / Fonte: [www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)

Abaixo, uma tabela indicando os maiores atrativos entre os diversos produtos da marca:

Product	Characteristics										Typical applications		
	Transparency	Heat deflection temperature	Stiffness / toughness	Impact strength	Dynamic strength	Resistance to chemicals	Resistance to stress cracking	Weatherability	Low warpage	Microcrystallinity	FDA / drinking water approval	Fibre reinforcement	
TR 55	•	•	•						•		•		Basic material with a high heat deflection temperature, good stiffness and toughness for transparent and non-warping applications such as observation windows, housings and cable sheathing for protection against rodent damage
TR 55 LX	•					•	•			•			For thin walled, transparent applications such as spectacle frames or housings with very good resistance to chemicals
TR 55 LY	•					•	•			•			Injection moulded parts with high demands on toughness and resistance to stress cracking
TR 55 LZ	•			•		•	•			•			For applications with the highest requirements on toughness and resistance to chemicals
TR 90 TR 90 LS	•	•			•			•	•		•		Basic material for applications requiring ductile breaking behaviour, dynamic loading and good weathering stability such as filter bowls and unbreakable spectacle frames
TR 90 UV	•	•			•			•	•				For outdoor applications with outstanding weathering stability
TR 90 LXS	•					•	•			•			For thin walled, transparent applications requiring very good resistance to stress cracking such as fine spectacle frames or housings
TR 90 NZ				•		•	•	•	•				Components with very high requirements on impact strength such as housings or safety glasses
TRV grades			•					•	•			•	Dimensionally stable and low warpage design components with consistent stiffness and strength values

Tabela 1. Tabela com as principais características do Grilamid TR90 /Fonte: [www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)

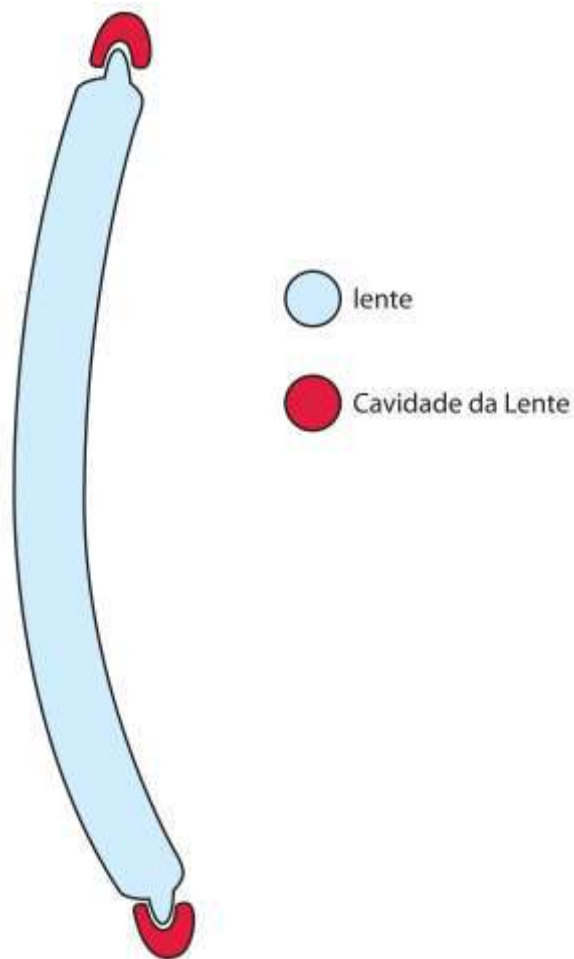
Analisando-a, vemos que o TR90 tem como atributos principais sua transparência, a baixa absorção de calor, a força dinâmica, resistência ao tempo, e baixa deformação.

### II.1.1.5: Montagem de Lente:

Na fabricação dos óculos em geral, um assunto que não pode ser esquecido é a montagem da lente. A fábrica utiliza lentes sem grau na montagem dos óculos, pois são meramente simbólicas. Estas já chegam moldadas especificamente para cada modelo.

No caso a ser estudado, nas armações injetadas, as lentes são encaixadas na peça por pressão manual, feita pelo operário, e este encaixe se dá graças à cavidade da lente, existente na parte interna do olho, desenvolvida durante o processo de modelagem e injeção.

O esquema abaixo ilustra de forma simples a lente e a cavidade da lente.



Esquema 1. Imagem ilustrativa mostrando o encaixe da lente na armação por meio da cavidade.

Levando esta peça importante em consideração, a cavidade da lente deve ser uma coisa pensada, já que é ela que “segura” esta peça, e deve atender aos requisitos necessários, que são o formato da lente e sua espessura, que variam de acordo com o projeto.

### **II.1.2: Análise dos dados levantados e definição do problema**

Foi analisada uma indústria presente no mercado brasileiro há mais de 35 anos, utilizada também por diversas marcas como Wilson e Chilli Beans como produtora de alguns modelos, através da terceirização.

São produzidos três tipos de óculos: os fresados, que têm como matéria-prima o acetato, os injetados, que usam como matéria-prima o Grilamid TR90, e os metálicos, que são em sua maioria quase que absoluta de aço inox. Foi constatado durante alguns meses o descarte de materiais em plena condição de uso, na forma dos canais injetores provenientes do processo de injeção (figura 4), pelo simples fato de não serem mais virgens, sendo isto um desperdício desnecessário.

A fábrica utiliza mensalmente 700 quilos de Grilamid TR90, para a produção de seus modelos injetados. O quilo do Grilamid sai a R\$ 64,00, logo, a fábrica disponibiliza mensalmente uma verba de quase R\$ 45.000,00 para a compra do necessário para a produção. Levando em consideração que no processo de injeção de 40% a 70% do material utilizado para conformar a peça é depositado nos canais de injeção, podemos constatar um grande desperdício de matéria prima e de capital, pois os valores de material habitualmente jogado fora varia entre R\$ 18.000,00 e R\$ 31,500.



Figura 4. Canais injetores resultantes do processo de injeção prontos para serem descartados / Foto: Yasser Regis

Vistos estes números, foi identificado que a fábrica está tendo um desperdício de dinheiro significativo, quando esses materiais são descartados em bom estado para reaproveitamento. Identificado esse problema, será dada a melhor solução para que o capital seja mais bem aproveitado e para que possamos ver lucro na produção de um modelo novo, de ótima qualidade e com preço competitivo.



### II.1.3: Elaboração da lista de requisitos e restrições do projeto

No projeto, é necessário levantar diversos pontos, levando em conta todos os aspectos até agora analisados. Alguns são requisitos do projeto, fatores positivos que incentivam a execução do mesmo, e outros, restrições, que indicam alguns problemas que podem ser encontrados:

#### **Requisitos:**

- Economia de material, melhor aproveitando-o, e, conseqüentemente diminuindo o desperdício de matéria-prima;
- A produção em larga escala do produto, já que o mesmo será injetado;
- A criação de uma coleção de óculos de grau, que tem como inspiração e base a subcultura *Geek*.
- A criação de modelos de uma linha estética mais comercial e moderna.
- Dar ao mercado novas opções de consumo.

#### **Restrições:**

- Maior dificuldade na fabricação de peças já pigmentadas, já que sempre que for necessário fabricar uma peça em outra cor, a injetora terá que ser limpa;
- O reaproveitamento excessivo gera um “desgaste” do material, fazendo com que o mesmo perca algumas propriedades físicas e químicas;
- A coleção será um pouco específica, com um público que se identifica com o estilo da subcultura analisada.

#### II.1.4: A História e Evolução dos Óculos até os Dias de Hoje

O primeiro relato do uso de óculos data 500 anos a.C., com algumas referências em textos do filósofo chinês Confúcio, mas a ideia de um objeto que tinha como principal objetivo a correção de problemas de visão é mais recente.

Os óculos serviam inicialmente somente como peças de adorno, componentes estilísticos, e objetos de distinção social, com lentes de vidro. Foi na Roma antiga com o imperador Nero, no Século I a.C. que há indícios da descoberta de lentes escuras feitas de uma lamina de vidro verde para proteger a visão do sol, criando assim a primeira ideia de “óculos de sol”.

Os avanços nos estudos da ótica que contribuíram para o desenvolvimento das lentes corretivas que conhecemos hoje. O matemático, físico e astrônomo árabe Alhazen, considerado o pai da ótica moderna, próximo ao ano 1000 a.C. escreveu uma teoria que continha as primeiras leis da refração ângulo de incidência e de reflexão de luz em espelhos esféricos e como isso reagia no olho humano.

Sua obra foi traduzida para o latim pelos monges no Século XIII que tiveram acesso às informações e as colocaram em prática. As primeiras lentes de que se tem indício eram na verdade pedras semipreciosas, como o berilo (figura 5) e o cristal de rocha (figura 6), que quando cortadas em camadas ou lascas finas, serviam para correção visual para perto, ampliando as imagens e textos na leitura (LUIZ DE CAMARGO, M. A História dos Óculos,. Em: < <http://www.opticanet.com.br/secao/colonaseartigos/5908>> Acesso em 02 de março de 2013).



Figura 5. Berilo / Fonte: [www.tatibravo.blogspot.com](http://www.tatibravo.blogspot.com)



Figura 6. Cristal de Rocha / Fonte: [www.visaoholistica.com.br](http://www.visaoholistica.com.br)

Depois de disseminados os trabalhos de Alhazen pela Europa que começaram a surgir ideias que se assemelham e deram origem a o que conhecemos como óculos atualmente.

Em meados de 1270, foram criados na Alemanha os primeiros óculos com aros de ferro e unidos por rebites, assemelhando-se a um compasso (figura 7), que também tinham como principais beneficiados os monges, que passavam hora a fio traduzindo textos e manuscritos.



Figura 7. Primeiro par de óculos com aros de ferro / Fonte: [www.euacheiprimeiro.com](http://www.euacheiprimeiro.com)

Há diversas pinturas antigas que retratam a utilização de tais objetos. As figuras 8 e 9 exemplificam algumas.



Figura 8. Retrato de Francisco de Quevedo y Villegas  
/ Fonte: [www.aprenderespanolenmadrid.wordpress.com](http://www.aprenderespanolenmadrid.wordpress.com)

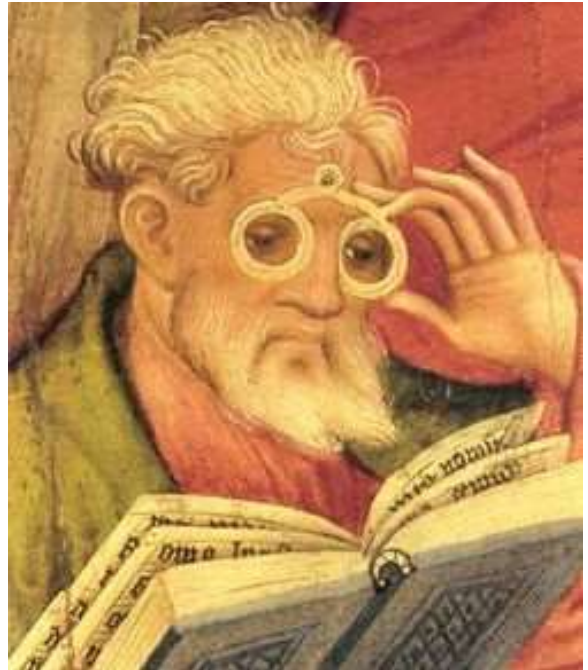


Figura 9. O Apóstolo dos Óculos, por Conrad von Soest /  
Fonte: [www.pt.wikipedia.org/wiki/oculos](http://www.pt.wikipedia.org/wiki/oculos)

No cinema, esse objeto já foi visto em um filme simbólico que retrata o período em questão e os monges. “O nome da rosa”, livro do escritor Umberto Eco, fala da importância e do valor que essas pedras já mencionadas anteriormente tinham na época. Na História, que se passa no século XIV, William de Bakersville, um frade franciscano, investiga uma série de mortes que ocorrem em um mosteiro italiano. Na leitura, há diversos trechos falando sobre as lentes e sobre os óculos de William, considerados uma novidade para a época. Seguem duas passagens do livro “O nome da Rosa” (ECO, 1989):

“Eu disse que terei lentes. Farei outras. Creio que o vidreiro não espera senão uma ocasião desse gênero para fazer uma nova experiência. Se tiver os utensílios adequados para lapidar cacos. Quanto aos cacos, naquela oficina há muitos.”

“Meteu as mãos no saio e tirou de lá as suas lentes, que deixaram estupefato o nosso interlocutor. Nicolau pegou na forquilha que Guilherme lhe estendia com grande interesse: - Oculi de vitro cum capsula! - exclamou. - Já tinha ouvido falar disso a um certo frei Giordano que conheci em Pisa! Dizia que não havia ainda vinte anos que tinham sido inventados. Mas falei com ele há mais de vinte anos. - Creio que foram inventados muito antes - disse Guilherme -, mas são difíceis de fabricar e requerem-se mestres vidreiros muito experientes. Custam tempo e trabalho.”



Figura 10. Sean Connery como William de Bakersville utilizando um óculos / Fonte: [www.mitaniblog.com.br](http://www.mitaniblog.com.br)

No século XV, já com a popularização dos óculos na Europa, surgiram dois modelos icônicos na história do objeto: os *pince-nez* (figura 11), ajustável no nariz, sem hastes, e os

*lorgnons* (figura 12), que são lentes em uma armação metálica com um suporte lateral que possibilita a pessoa a segurá-lo.



(Figura 11. Óculos Pince-Nez / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org))



(Figura 12. Óculos Lorgnon / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org))

Como se pode perceber, ambos os modelos já são mais bem projetados, visando não só sua funcionalidade, mas também a sua aparência, indicando uma preocupação maior dos fabricantes em agradar sua clientela que aumentava cada vez mais.



Os primeiros óculos com hastes fixas, como os que conhecemos hoje, só surgiram no século 17, desenvolvidos na Inglaterra. Até o início do século XX - época em que os óculos passaram a ser considerados itens de vestuário de moda - por volta da década de 20, os *pince-nez* e *lorgnons* foram muito utilizados, mas a partir de então, os modelos *numont* (figura 13), óculos com aros finos e leves ganharam espaço no mercado.



(Figura 13. Modelo Numont antigo em metal / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org))

Em 1785, o norte americano Benjamin Franklin inventou os óculos bifocais (figura 14), que são armações que possuem lentes com dois campos de visão, sendo um para longe e outro para perto, separados por uma linha divisória visível.<sup>1</sup>



(Figura 14. Modelo de óculos com lentes bifocais / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org))

<sup>1</sup> (Em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93culos>. Acesso em 02 de março de 2013)

Ao longo do tempo, diversos materiais como madeira, chifre, casco de tartaruga, osso, marfim e alguns metais como ferro, prata, ouro e outras ligas começaram a ser utilizados, na busca por novos materiais, soluções e opções.<sup>2</sup>



Figura 15. Óculos de haste fixa feito de chifre / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org)



Figura 16. Óculos de haste fixa feito de casco de tartaruga / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org)



Figura 17. Óculos de haste fixa feito de metal / Fonte: [www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org)

---

<sup>2</sup> . (LUIZ DE CAMARGO, M. **A História dos Óculos**. Em: < <http://www.opticanet.com.br/secao/colunaseartigos/5908>> Acesso em 02 de março de 2013).



Os avanços tecnológicos nas indústrias, nos processos e materiais possibilitou um grande desenvolvimento do ramo ótico. Os óculos, a partir da década de 1920 começaram a ser fabricados com outros materiais e com armações mais grossas, como o acetato de celulose, utilizado até hoje. Os modelos redondos eram os que mais faziam sucesso na época. O arquiteto francês Le Corbusier é até hoje famoso por seu par de óculos redondos, grossos e pretos.



Figura 18. Modelo de óculos usado pelo arquiteto Le Corbusier / Fonte: [www.flickr.com/photos/galessa](http://www.flickr.com/photos/galessa)

A partir da década de 1920, um material muito importante foi introduzido, que deu origem às mais diversas formas e modelos, em busca de mais conforto, durabilidade, leveza e resistência: o plástico. Este material dava aos fabricantes as mais diversas possibilidades de formas na produção dos modelos e ao mesmo tempo, sendo resistente, leve e durável.

Os óculos originalmente feitos de chifre e casco de tartaruga passaram a ser fabricados de plásticos que imitavam esses materiais.



Figura 19. Óculos estilo gatinho feito de plástico / Fonte: [www.compraroculos.net](http://www.compraroculos.net)

Na década de 1950 e 1960, dois modelos que até hoje fazem sucesso foram desenvolvidos, o Wayfarer da Ray-Ban, e os modelos com estilo gatinho, com suas extremidades superiores pontiagudas. Os *Wayfarers*, feitos de acetato de celulose, são modelos considerados icônicos, notoriamente conhecidos no mercado e com um estilo bem clássico e que pode ser considerado unissex. A figura 20 mostra o ex-presidente norte americano John F. Kennedy, utilizando o modelo:



Figura 20. JFK utilizando o modelo clássico da Ray-Ban / Fonte: [www.lavieenrosemoda.blogspot.com.br](http://www.lavieenrosemoda.blogspot.com.br)

Já os óculos gatinho (figuras 21 e 22), modelos considerados femininos, possuem diversas variações, mas todos mantendo sua característica marcante já mencionada acima.



Figura 21. Modelo de óculos gatinho / Fonte: [www.flickr.com/photos/galessa](http://www.flickr.com/photos/galessa)



Figura 22. Modelo de óculos gatinho / Fonte: [www.flickr.com/photos/galessa](http://www.flickr.com/photos/galessa)

Os modelos grandes, também chamados *Bug Eye* e os de plástico colorido marcaram os anos de 1960 e 1970.



Figura 23. Óculos Bug Eye / Fonte: [www.tumblr.com](http://www.tumblr.com)



Figura 24. Óculos Bug Eye / Fonte: [www.vintage-sunglasses-shop.com](http://www.vintage-sunglasses-shop.com)



Os óculos estilo *Bug Eye*, têm como principal característica seu tamanho, tendo como fonte de inspiração os olhos de diversos insetos, sempre desproporcionais ao tamanho de sua cabeça e também o movimento Space Age. A seguir, algumas imagens de Elton John, cantor inglês, que tem como marca registrada seus diversos óculos, das mais diferentes formas, cores e materiais:



Figura 25. Elton John com óculos Bug Eye / Fonte: [www.musicandallsorts.blogspot.com.br](http://www.musicandallsorts.blogspot.com.br)



Figura 26. Elton John com óculos Bug Eye / Fonte: [www.archief.bc-enschede.nl](http://www.archief.bc-enschede.nl)



Figura 27. Elton John com óculos Bug Eye / Fonte: [www.flowerpatchfarmgirl.blogspot.com.br](http://www.flowerpatchfarmgirl.blogspot.com.br)

A partir de então, o processo de valorização do design no universo dos óculos intensificou-se, estimulando o consumo de acordo com tendências da moda e de acordo com o estilo do consumidor. A evolução nos materiais foi grande, existindo hoje no mercado diversos modelos produzidos a partir de diversos processos de fabricação. A reestilização e resgate de modelos antigos é muito comum atualmente no mercado, levando em consideração as diversas marcas estudadas na pesquisa de similares.



Figura 28. Modelo Chillibeans LV.TR.0004.0008 / Fonte: [www.chillibeans.com.br](http://www.chillibeans.com.br)



Figura 29. Modelo Ray-Ban RB5226 / Fonte: [www.rayban.com](http://www.rayban.com)



Figura 30. Modelo Wayfarer RB5121 / Fonte: [www.rayban.com](http://www.rayban.com)





Figura 31. Modelo Ray-Ban RB5283 / Fonte: [www.rayban.com](http://www.rayban.com)



Figura 32. Modelo Chilli Beans LV.TR.0018.4747 / Fonte: [www.chillibeans.com.br](http://www.chillibeans.com.br)



Figura 33. Modelo Chilli Beans LV.TR.0017.0813 / Fonte: [www.chillibeans.com.br](http://www.chillibeans.com.br)



Figura 34. Modelo Oakley Frogskin / Fonte: [www.oakley.com](http://www.oakley.com)



Figura 35. Modelo Tag-Heuer Rimless Track 7103 / Fonte: [www.tagheuer.com](http://www.tagheuer.com)



Figura 36. Modelo Le Corbusier / Fonte: [www.maisonbonnet.com](http://www.maisonbonnet.com)



Figura 37. Modelo Ermenegildo Zegna VZ 3263 / Fonte: [www.zegna.com](http://www.zegna.com)



Figura 38. Modelo Hugo Boss 0333 807 A / Fonte: [www.hugoboss.com](http://www.hugoboss.com)

### II.1.5: Os Componentes de um Óculos em Plástico Injetado



Figura 39. Modelo em plástico injetado

- 1) Lente – estrutura transparente projetada para encaixar em determinada armação.
- 2) Ponte - parte que une os dois aros e serve também para apoiar os óculos sobre o nariz
- 3) Haste - servem para apoiar e prender os óculos nas orelhas.
- 4) Ponteira - extremidades das hastes que servem para apoiar e prender a armação nas orelhas.
- 5) Charneira – componente externo que serve para dobrar a haste. Liga a haste e a armação.
- 6) Talão - extensão da frente onde fica posicionada a charneira.
- 7) Armação – a peça em si.

### II.1.6: Os Componentes de um Óculos em Metal

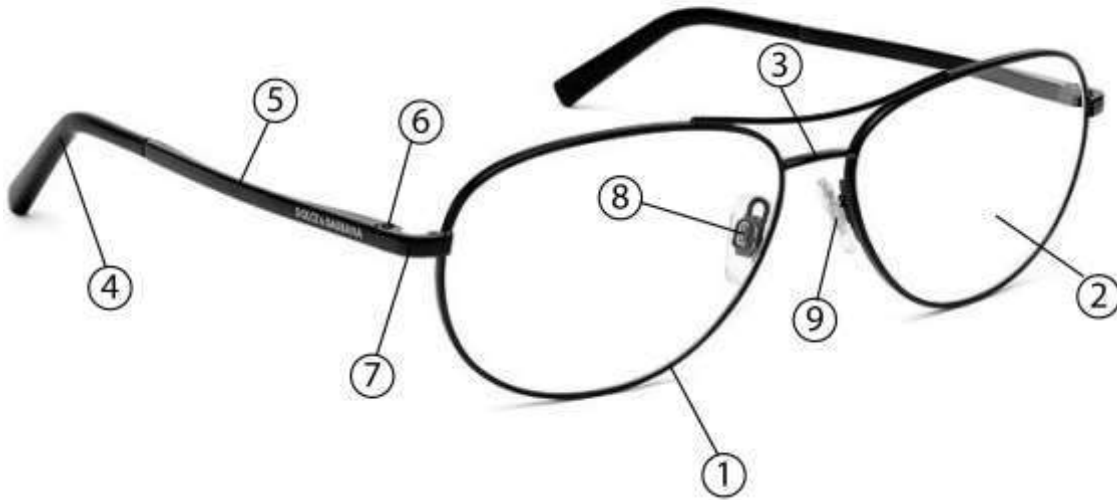


Figura 40. Modelo em metal

- 1) Aro – onde as lentes são encaixadas
- 2) Lente - estrutura transparente projetada para encaixar em determinada armação.
- 3) Ponte - parte que une os dois aros.
- 4) Ponteira - extremidades das hastes que servem para apoiar e prender a armação nas orelhas.
- 5) Haste - servem para apoiar e prender os óculos nas orelhas.
- 6) Charneira - componente externo que serve para dobrar a haste. Liga a haste e a armação.
- 7) Talão – peça onde ocorre o encontro entre a frente e a haste. Também onde fica posicionada a charneira.
- 8) Suporte de Plaqueta
- 9) Plaqueta - apoiar a armação sobre o nariz. Pode ser regulada

As figuras 28 a 38 mostram como os modelos de hoje seguem uma mesma linha estética, não existindo muita diferença entre eles, um problema para quem busca modelos fora do padrão. Os consumidores mais ligados às novidades e tendências da moda vão optar por comprar os modelos que serão sucesso, de acordo com os estilistas. Eles se preocupam preferencialmente com a estética e gostam daquilo que é definido pelos grandes nomes da indústria da moda. Os óculos são um complemento de seu vestuário.

Há também aquelas pessoas que não se preocupam com a moda, e sim com seu estilo próprio. A falta de variedade no mercado hoje, decorrente da semelhança entre os modelos é um transtorno para esses consumidores, que procuram modelos clássicos, simples, básicos, “fora de moda”. Esse público busca esse mercado mais “exclusivo”, com menos influência das tendências e, por isso, possuem uma variedade ainda menor de opções, pois buscam óculos mais exclusivos.

# CAPÍTULO II.2

## MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Neste capítulo serão abordados alguns assuntos importantes para a fabricação dos óculos, como os materiais utilizados e os processos envolvidos. A fabricação dos óculos é composta por diversas etapas fabris que serão explicadas passo a passo nos itens deste capítulo.

### **II.2.1: Processo de Trituração e Recondicionamento do material**

A figura 41 ilustra o Grilamid, como ele chega do fabricante:



Figura 41. Grilamid Virgem / Foto: Yasser Regis

No término do processo de injeção, o que sobra são os canais injetores, considerados lixo pela empresa, materiais em plena condição de reprocessamento.



Figura 42. Canais injetores descartados / Foto: Yasser Regis

Para melhor ilustrar o término de um processo de injeção com todos os seus componentes, uma ilustração foi selecionada (figura 43).

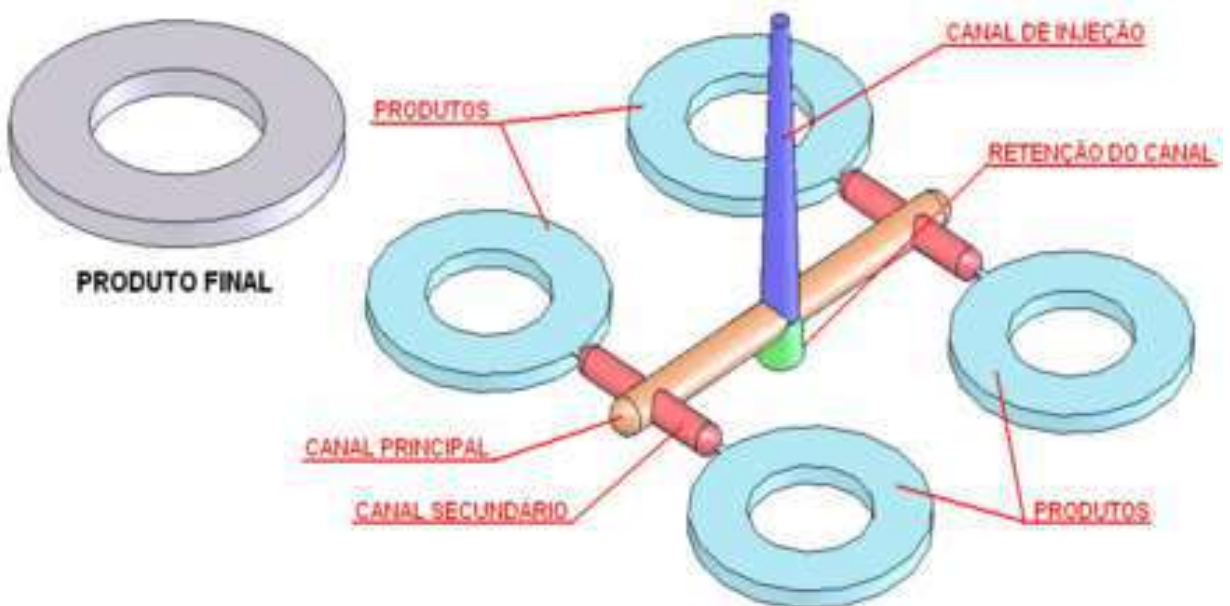


Figura 43. Componentes do processo de injeção / Fonte: <http://vandersolidworks.blogspot.com.br>



A fábrica possui um moedor antigo, que era utilizado no reprocessamento de acetato. Por ser um moedor utilizado para acetato, os grânulos do Grilamid acabam ficando um pouco maiores do que quando virgem, mais ainda assim reaproveitáveis. O moinho é da marca Primotécnica, modelo 250mm, com motor de 5hp:



Figura 44. Moinho existente na fábrica /Foto: Yasser Regis

Os canais injetores, ao término da trituração, viram grânulos, que são reintroduzidos à produção, misturado com o material virgem e com um pigmento plástico catalisador, o Masterbatch. A proporção de material virgem e de material reciclado é de 50% cada, e do total, 3% são equivalentes ao pigmento catalisador.

A figura 45 ilustra o antes e depois dos canais de injeção após passar pelo moedor e a figura 46 o Masterbatch utilizado, o MB TR 90 BLUE 4545, da mesma fabricante, EMS.



Figura 45. Na parte superior o canal injetor e na inferior, ele triturado / Foto: Yasser Regis



Figura 46. Detalhe do Masterbatch utilizado na produção / Foto: Yasser Regis

## II.2.2: Processo de Desenvolvimento de modelo de teste e Usinagem de molde para teste de utilização do material

Para uma análise de caso, foi desenvolvido um projeto inicial, em que o material utilizado na produção de suas hastes fosse o material reprocessado. Foi um projeto bem simples com um design mais básico, e com hastes mais finas, para que pudesse ser feito um teste inicial.

Um sketch (figura 47) foi feito e a partir dele, começaram os processos de fabricação:



Figura 47. Desenho básico para produção / Fonte: Elaboração Própria

A primeira fase é da modelagem virtual, feita em softwares específicos para este processo. O desenho inicial é tido como guia na modelagem, que gera na escala desejada o modelo. A figura 48 representa o óculos modelado.



figura 48. Óculos modelado em programa de computador / Fonte: Elaboração Própria

Feito o modelo tridimensional, o desenho técnico virtual (figura 48) pode ser feito, levando em consideração as medidas e informações técnicas, para que o mesmo possa ser fabricado. O desenho técnico também é feito no software utilizado para a modelagem.

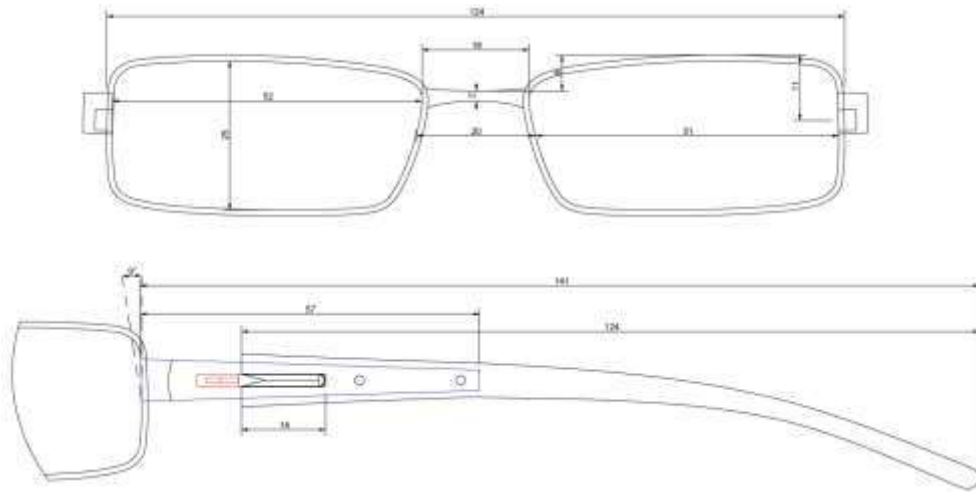


Figura 48. Desenho técnico virtual do óculos modelado / Fonte: Elaboração Própria

A modelagem do molde de injeção (figura 49) também deve ser feita. Tendo em mente que somente a haste será injetada, o molde consiste em um par de hastes e os canais de injeção. O modelo 3D desse molde deve ser feito para que o mesmo seja usinado em uma máquina fresadora CNC, que trabalha a partir de coordenadas numéricas baseadas no modelo virtual do molde.

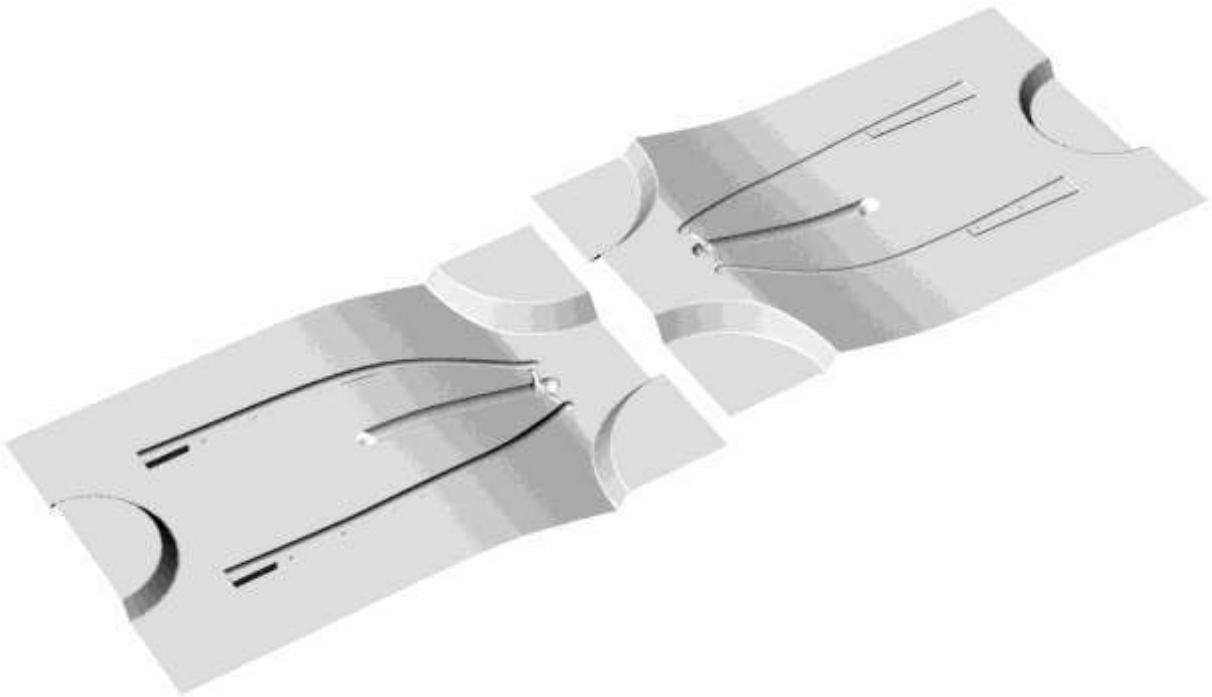


Figura 49. Molde de injeção modelado em computador / Fonte: Elaboração Própria

A CNC é da marca FANUC, que possui um programa de modelagem virtual, um simulador do processo de fresamento (figura 50) – um processo mecânico de usinagem destinado à obtenção de superfícies quaisquer com o auxílio de ferramentas cortantes -, que serve para identificar problemas de produção, tempo de duração do processo e outras atribuições, sendo de grande importância para a linha de produção.

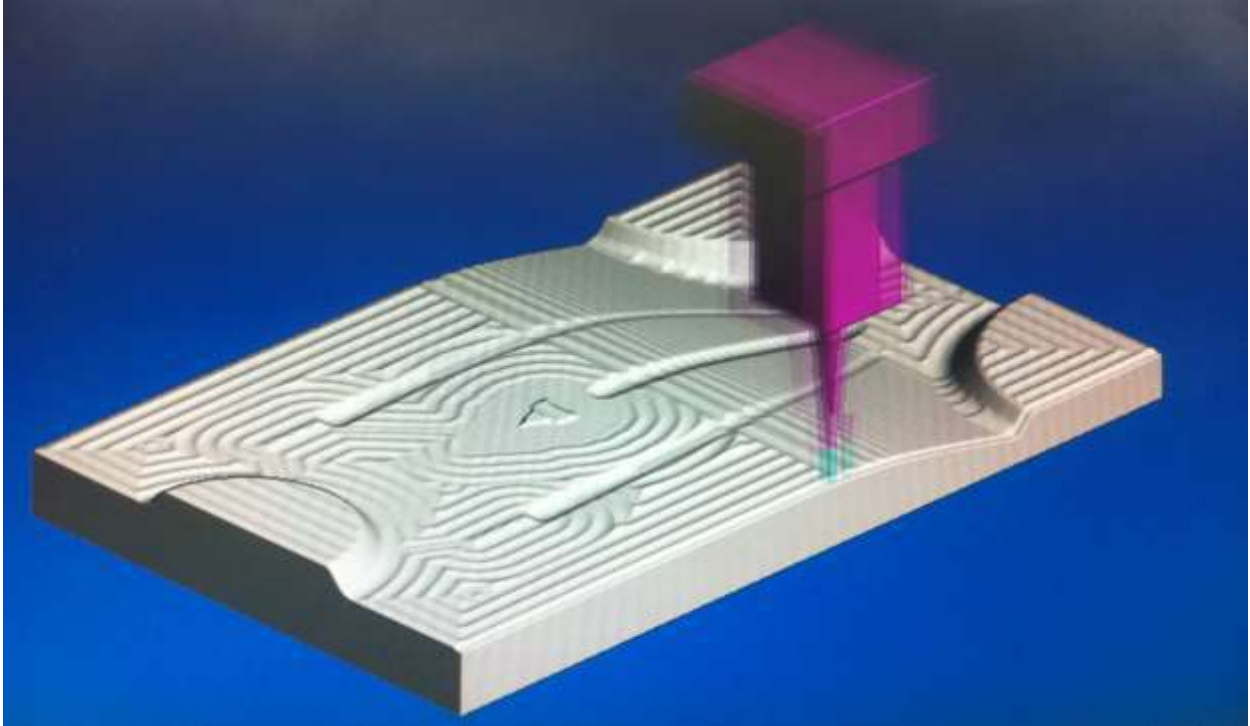


Figura 50. Programa de usinagem em andamento / Fonte: Elaboração Própria

Com o fim da simulação, não identificados problemas que impeçam a usinagem do molde, o arquivo é transferido para a máquina fresadora que, após ajustada por um técnico, inicia o processo (figura 51). A liga metálica que será usinada como molde é o Zamac, uma liga composta por quatro componentes metálicos básicos: alumínio, cobre, magnésio e zinco. A figura 52 retrata o término do processo de usinagem do molde.





Figura 51. CNC em funcionamento / Fonte: Yasser Regis



Figura 52. Molde injetor finalizado / Fonte: Yasser Regis

### II.2.3 Processo de Secagem

Antes do processo de injeção, o material termoplástico deve passar por um processo de secagem. Durante um período entre 4 e 5 horas, dentro de uma estufa (figura 53), a uma temperatura de 75°C, é eliminada do material a umidade do ar, que atrapalha o bom andamento do processo de injeção. No caso do material reciclado, esse é um processo importante, segundo informações obtidas através do guia de processamento do fabricante do Grilamid.



Figura 53. Estufa Conti-Dryer em funcionamento / Foto: Yasser Regis

## II.2.4 Processo de Injeção

A máquina injetora utilizada no processo é a TKC KT-200-DM,



Figura 54. Máquina Injetora TKC KT-200-DM / Fonte: [www.vertical-inj-machine.com.tw/](http://www.vertical-inj-machine.com.tw/)



O processo de injeção é um processo de transformação em que o material termoplástico é introduzido em um reservatório aquecido, misturado, e forçado para dentro de uma cavidade, onde ele resfria e enrijece assumindo a forma do molde.<sup>3</sup>

Ele pode ser resumido:

- Aquecimento e fusão do material;
- Homogeneização do material fundido;
- Injeção do extrudado no interior da cavidade do molde;
- Resfriamento e solidificação do material na cavidade;
- Ejeção da peça moldada;

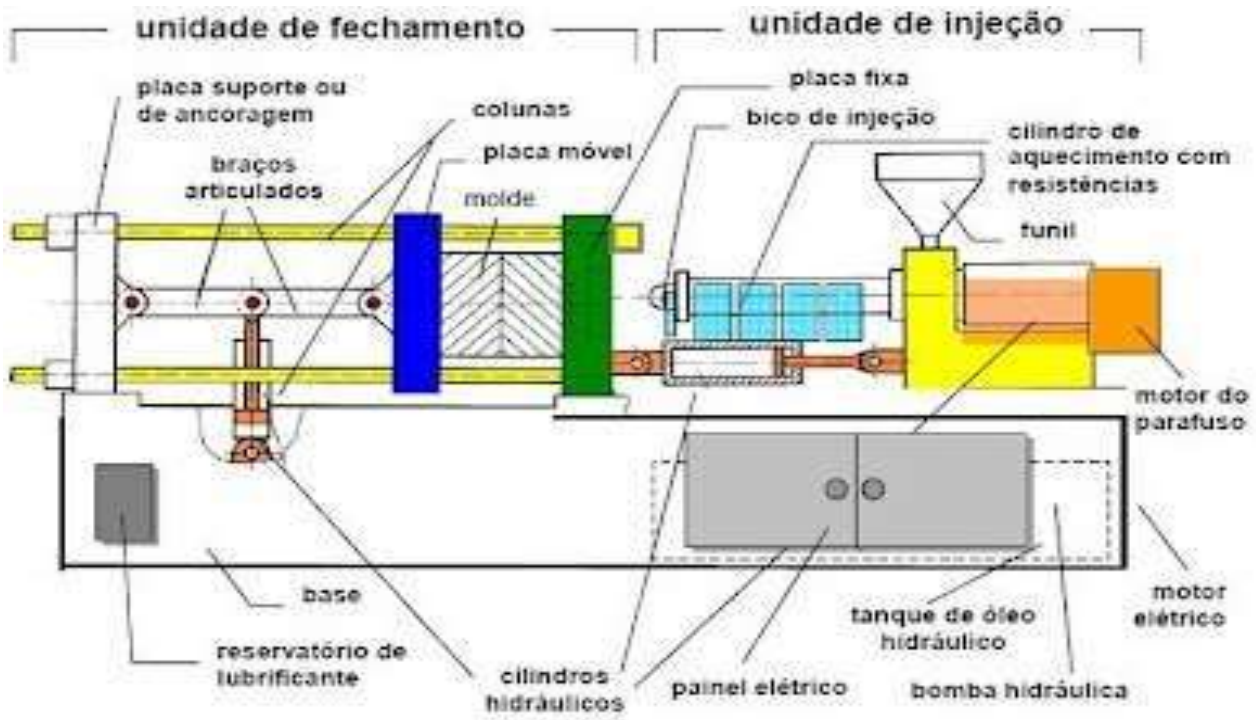


Figura 55. Representação de máquina injetora horizontal com seus componentes / Fonte: [www.injecaoetermoplastico.blogspot.com.br](http://www.injecaoetermoplastico.blogspot.com.br)

O primeiro passo do processo de injeção é o processo de fechamento, que consiste no avanço da placa móvel, onde está fixada uma peça do molde, em direção à placa fixa, onde está a outra metade.

O material é introduzido na máquina por meio de um funil de alimentação, que recebe e encaminha o material plástico para dentro do cilindro de aquecimento, que também é chamado de “canhão”, que aloja a rosca e o bico de injeção que injeta no molde já mencionado. A fusão do termoplástico é feita dentro do cilindro, através de resistências elétricas.

<sup>3</sup> TODD; ALLEN; ALTING - **Manufacturing Processes Reference Guide**. Industrial Press Inc., 1994.

O termoplástico fundido é injetado no molde, montado sobre duas placas de aço na unidade de fechamento da máquina. A peça é conformada e o plástico é resfriado dentro do molde. A figura 55 ilustra os componentes de uma máquina injetora horizontal e as figuras 56 e 57 representam respectivamente um operador regulando a máquina injetora e o término do processo de injeção, com o material conformado e o molde aberto.



Figura 56. Operador regulando a máquina injetora / Foto: Yasser Regis

Por fim, ocorre a etapa de abertura, que afasta as placas móveis, abrindo o molde e, através de um sistema de ejeção hidráulica, a peça é removida.



Figura 57. Término do processo de injeção / Foto: Yasser Regis

A seguir, uma série de imagens que ilustram basicamente o processo:

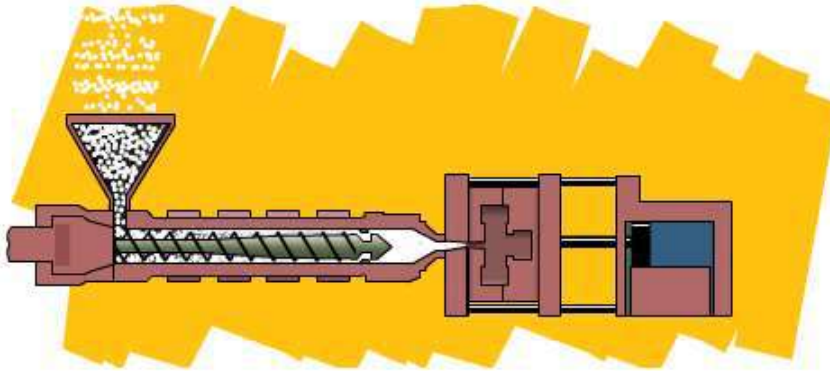


Figura 58. Início do processo de injeção / Fonte: [www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br](http://www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br)

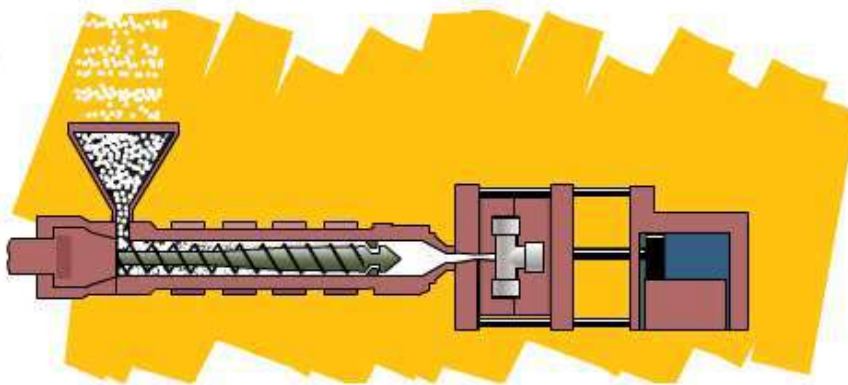


Figura 59. Meio do processo de injeção / Fonte: [www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br](http://www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br)

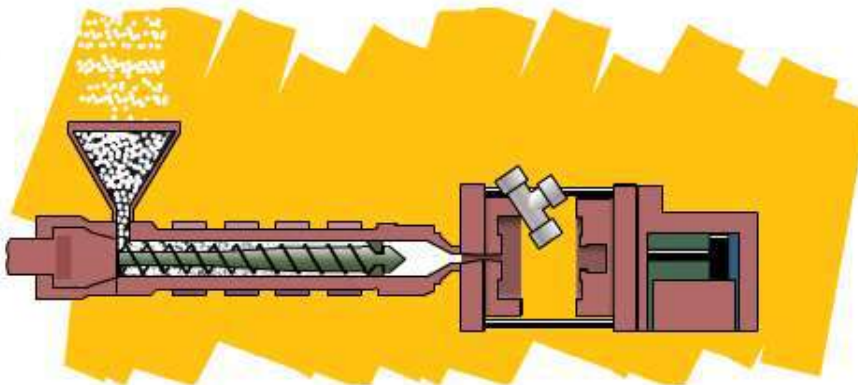


Figura 60. Término do processo de injeção / Fonte: [www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br](http://www.injecaodetermoplastico.blogspot.com.br)

Como visto anteriormente na figura 43, os canais de injeção são peças importantes para o processo e são neles que ficam armazenadas grandes porcentagens do material injetado, de 40% a 70% da peça, resultando em um desperdício grande.

A reciclagem desses canais representa um melhor aproveitamento do capital investido. O Grilamid, segundo informações obtidas com a fabricante EMS pode ser reciclado até 10 vezes sem que perca propriedades físicas e químicas significativas. Visando um produto com o melhor resultado possível, o que será feito é a mistura de material virgem com o material reutilizado, meio a meio.

Para melhor esquematizar o processo de reaproveitamento do material, foi feita uma imagem explica de forma simples os procedimentos.

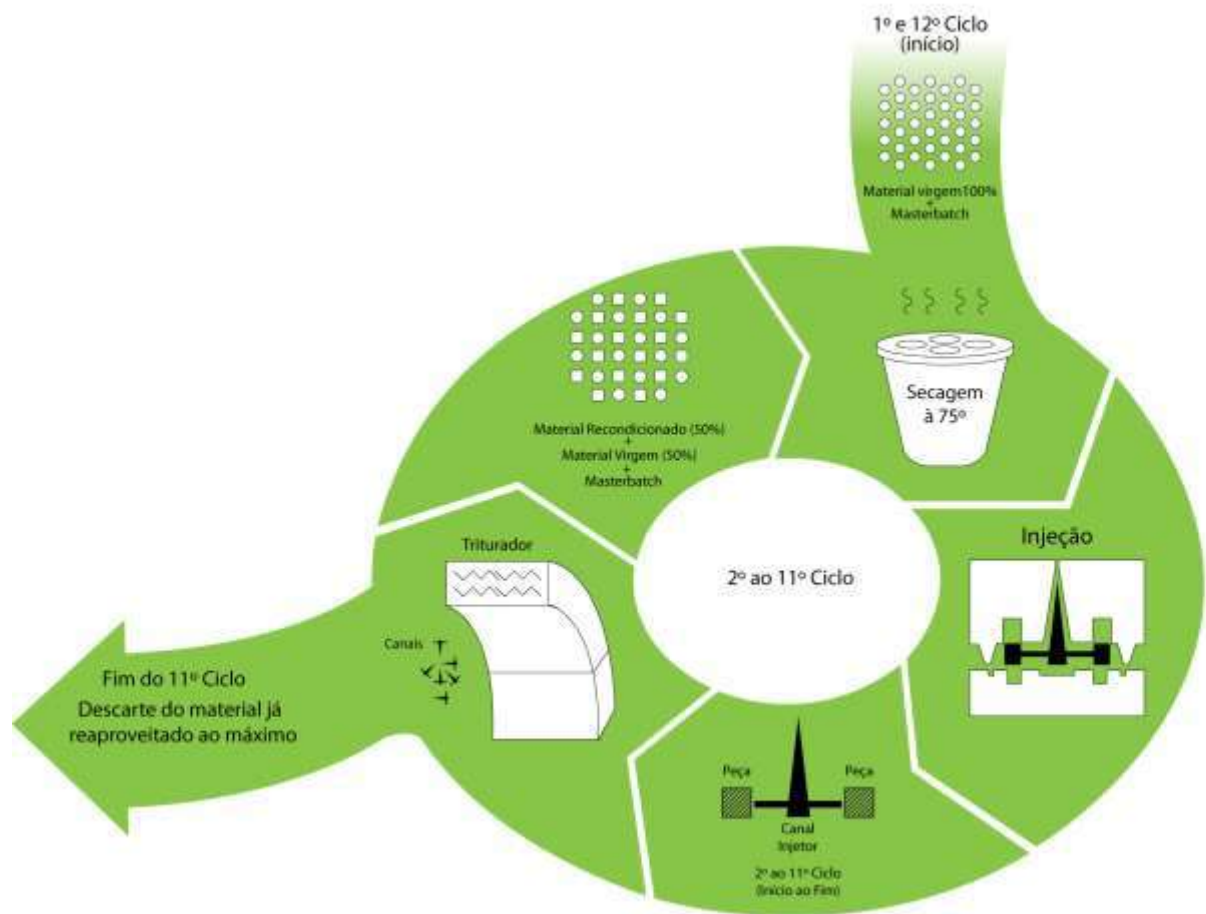


Figura 61. Esquema de reciclagem e reaproveitamento do material / Fonte: Elaboração Própria

A imagem ilustra os ciclos do processo de injeção, partindo do primeiro ciclo, feito com material 100% virgem, e indo do segundo ao décimo primeiro, que são os processos com o recondicionamento do material. Ao término do décimo primeiro, os canais injetores são descartados, e inicia-se um novo ciclo, identificado na imagem pelo 12º ciclo, e assim sucessivamente. Trata-se de um processo cíclico por algumas vezes, mas finito.



### II.2.5 Processo de Vibroacabamento

Esse é um processo de acabamento superficial utilizado para rebarbar, arredondar cantos, polir, lustrar peças produzidas em massa, dando a todas elas um mesmo grau de acabamento, um grande atrativo dessa técnica.

Utiliza-se a fricção entre as peças a serem desbastadas e produtos abrasivos, chamados “chips” (figura 62), que podem ser compostos por diversos tipos de materiais.

No caso a ser analisado, o processo tem como finalidade um acabamento fino, a fim de arredondar os cantos e rebarbar a peça injetada, sem danificá-la. Para isso, o *chip* utilizado é o de plástico, composto de poliéster e pouco abrasivo, também conhecida como “*General Polishing*”.



Figura 62. Detalhe dos chips em diversos tamanhos devido ao processo / Foto: Yasser Regis

Esses *chips* são introduzidos em uma máquina vibratória, juntamente com água, para que o processo possa ser iniciado. O friccionamento entre as peças injetadas e os abrasivos se dá devido à vibração da máquina, que faz com que as peças girem em círculo vertical através da força vibratória gerada por um motor elétrico com pesos excêntricos nas extremidades, instalado na parte inferior da cuba. A vibração e o atrito acabam também por desbastar os *chips*, como pode ser visto na figura acima, eles vão diminuindo de tamanho, e, quando bem pequenos, deve ser adicionada uma nova quantidade de abrasivos para que o processo possa ter continuidade sem prejuízo.

A figura 63 mostra o processo ocorrendo, com os materiais abrasivos e as peças injetadas a serem friccionadas:



Figura 63. Processo de vibroacabamento em andamento / Foto: Yasser Regis



Por fim, a peça é retirada da máquina. A figura 64 ilustra a peça antes e depois do processo. A peça de cima é o resultado do fim do processo de vibroacabamento e a peça abaixo é como ela sai do processo de injeção, mais translúcida, com rebarbas e cantos “vivos”.

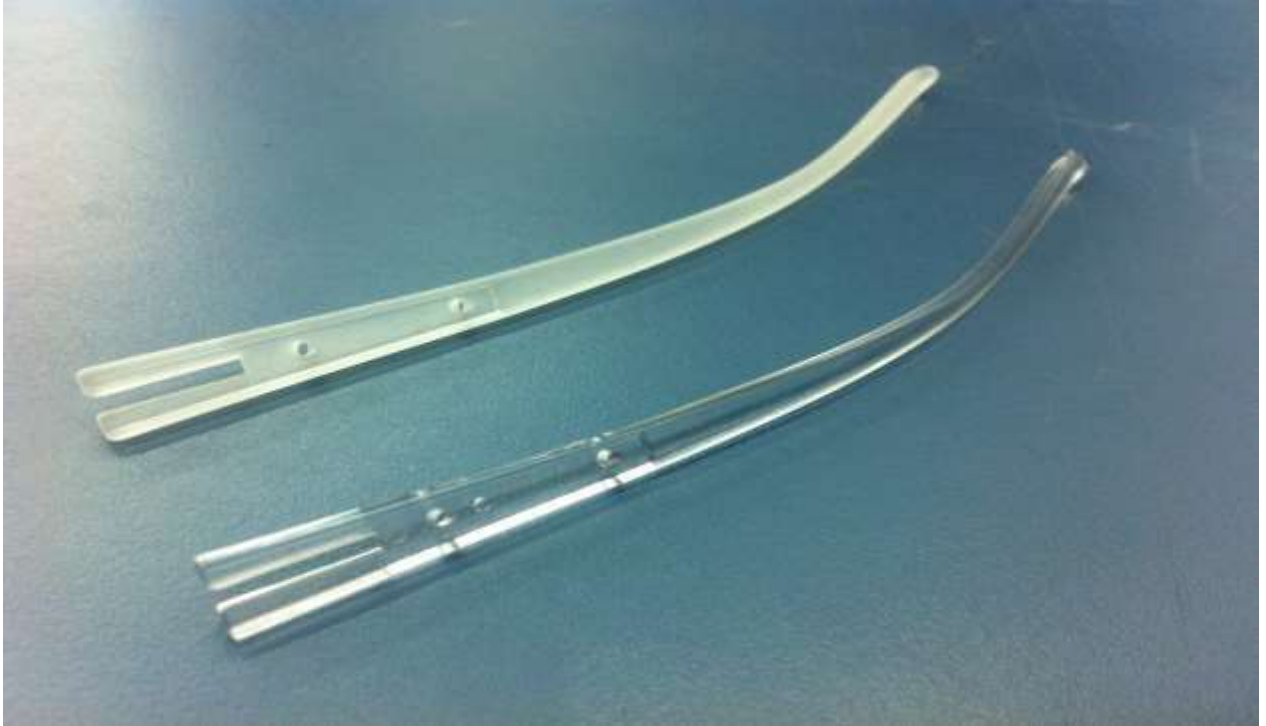


Figura 64. Acima, a peça após o processo de vibroacabamento. Abaixo, o antes / Foto: Yasser Regis

## II.2.6 Processo de Pintura

O processo de pintura é feito em um setor separado, com portas herméticas para manter o ambiente livre das substâncias emitidas.

Para aplicação de pigmentos, são utilizadas pistolas de tinta, que funcionam através de ar comprimido, que otimizam a utilização da tinta e agilizam o processo devido à sua vazão. A pintura é feita peça por peça por diversas trabalhadoras. As tintas utilizadas têm como base o poliuretano. As figuras 65 e 66 mostram respectivamente uma funcionária em sua estação de trabalho e o setor:



Figura 65. Funcionária utilizando pistola de tinta para a pintura / Foto: Yasser Regis



Figura 66. Setor de pintura da fábrica / Foto: Yasser Regis

A segunda etapa ocorre dentro da estufa de cura, que se mantém a uma temperatura de 50°C. As peças já pintadas são introduzidas na estufa e lá permanecem por um período de duas horas. Ao término deste processo, as peças voltam para as estações para que sejam envernizadas, com um verniz também de poliuretano.

Por último as peças são novamente levadas à estufa por outro período de duas horas para garantir a secagem total da tinta e da camada de verniz. A revisão das peças é feita, para certificar de que não houve nenhum problema durante os processos e que as peças estão em perfeito estado, caso contrário, são lixadas nas áreas danificadas e os processos são refeitos. Nas figuras 67 e 68, a estufa utilizada na fábrica.



Figura 67. Estufa de cura / Foto: Yasser Regis



Figura 68. Interior da estufa com algumas peças / Foto: Yasser Regis

A figura 69 é uma foto do modelo já pintado e envernizado com uma arte definida.



Figura 69. Modelo finalizado / Foto: Yasser Regis

### **II.2.7: Conclusão Inicial sobre as Informações Adquiridas**

Após o fim da análise dos materiais e dos processos de fabricação, foi possível chegar a duas conclusões importantes. Seria de melhor proveito a produção, modelos que fossem compostos unicamente pelo Grilamid TR90, pelo fato de representar grande investimento de capital da empresa, e o segundo item a ser constatado, é que isso acarretaria na simplificação do processo de fabricação, se comparado com modelos mistos, ou seja, que possuam apliques metálicos e peças poliméricas - como o modelo da análise de caso.

Os modelos em plástico injetado são grande parte dos modelos existentes no mercado, mas também não podem ser esquecidos os modelos em metal. A fabricação dos modelos injetados é menos complexa que os feitos em metal, e de acordo com os números obtidos sobre investimento em matéria prima, foi decidido focar este projeto no termoplástico, o que não tira a importância dos óculos metálicos, que representam inúmeros modelos e opções para os consumidores.

# CAPÍTULO III

## CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO



### III.1: Desenvolvimento de Coleção de Moda e Público Alvo



Figura 70. Leonard Hofstadter, The Big Bang Theory / Fonte: [www.twtrland.com](http://www.twtrland.com)

Os impactos que as mudanças tecnológicas promovem têm se tornado cada vez mais profundos, modificando a maneira como as pessoas produzem e se relacionam.

Principalmente a partir da década de 90 a tecnologia tem sido considerada um poder libertador arregimentando um público cada vez maior, ávido por conhecer e consumir lançamentos tecnológicos, como computadores, tablets e celulares de última geração ou games.

Este contexto tecnológico não apenas tem influenciado o interesse cada vez maior pelo consumo de equipamentos eletrônicos, como também passou a representar um estilo de vida para muitas pessoas. Inclusive, para designar a tribo dos mais entusiasmados com a tecnologia foi criado o termo “geek”.

De origem inglesa, o termo “geek” é utilizado para designar a pessoa que, além de amante da tecnologia, é uma internauta aficionada por passatempos, associados a jogos de vídeo game, histórias em quadrinhos e filmes de ficção científica. Não antes dos anos de 1980 que a palavra *geek* tornou-se gíria para uma pessoa expert nestes assuntos mas que carecia de habilidades sociais básicas. Isolados e rejeitados, encontravam consolo em ficções científicas, fantasias e histórias em quadrinhos.<sup>4</sup>



Figura 71. Amy Farrah Fowler, The Big Bang Theory / Fonte: [www.beertripper.com](http://www.beertripper.com)

<sup>4</sup> BERGMAN J.; LAMBERT J. - **Geektionary: From Anime to Zettabyte, An A to Z Guide to All Things Geek**. Adams Media, 2010.

Os *geeks* estão sempre à procura de novos jogos, e passam horas de seu dia jogando com os amigos ou sozinho. São assuntos do universo *geek* os lançamentos associados a novidades no mundo dos games, e à tecnologia – como celulares e computadores de última geração.

*Geeks* também podem ser reconhecidos por serem entusiastas por histórias em quadrinhos. Estão sempre discutindo sobre o assunto, seus super-heróis favoritos, que estão constantemente estampados em suas camisas.

Os *geeks* também são amantes de ficção científica. Star Trek, Star Wars e Battlestar Galactica são apenas alguns exemplos de “sci-fi” que são assuntos recorrentes em seu dia a dia.

Como exemplo de como este personagem “o *geek*” é construído e veiculado pela mídia de entretenimento e vem a atingir um público mais amplo que o consume como estereótipo, existe a série de TV “The Big Bang Theory”. O enredo trata de quatro amigos, Leonard



(figura 70), Sheldon e sua namorada Amy (figura 71), Howard e sua esposa Bernadette (figura 72), e Rajesh, considerados “prodígios”. Neste grupo, dois são físicos, um é engenheiro espacial e outro astrofísico, que trabalham no mesmo lugar: o Instituto de Tecnologia da Califórnia, “Caltech”. Todos eles são apresentados a Penny, vizinha de Leonard e Sheldon, uma garçonne aspirante à atriz, extrovertida e com habilidades sociais, que são comicamente contrastadas com a personalidade peculiar dos amigos, um tanto caricata.

Figura 72. Bernadette Rostenkowski, The Big Bang Theory /Fonte: [www.tvlistings.zap2it.com](http://www.tvlistings.zap2it.com)

Em meados dos anos 2000, o movimento chamado “*geek chic*” surgiu com característica principal o uso de elementos estereótipos desse grupo de pessoas, como: camisas xadrez, camisetas com estampas de quadrinhos e elementos científicos, suéter, mochila, um par de tênis Nike Classic e os famosos óculos de armação escura.



Há algumas pessoas que utilizam esses óculos sem grau algum, somente como acessório e parte integrante do estilo, visto que é uma peça bem característica desse movimento, e essas pessoas adeptas são as “*going geek*”. Esses elementos são muito vistos na série, que retrata seus personagens de uma forma exagerada, seja na personalidade, seja nas vestimentas.

Baseando-se nesta subcultura, será desenvolvida uma marca de óculos chamada *Geek Eye Glass*. Três modelos óticos serão projetados levando em consideração a fase de pesquisa feita em que foram colhidos elementos característicos da subcultura.

### **Publico Alvo**

Jovens e adultos entre 14 e 40 anos, que se interessem por óculos e que se identificam com a estética descrita anteriormente.

A coleção terá como proposta óculos de um estilo mais clássico, geométrico, com frentes anguladas e hastes retas, seguindo uma mesma linha estética.

### III.2: Criação de uma Marca para a Coleção

foi criada uma marca para representar a coleção. O nome da marca é *Geek Eye Glass*. Eyeglass é o nome formal em inglês dado aos óculos, chamados de glasses na informalidade. A fim de fazer um jogo com as iniciais, a palavra foi separada em duas, fazendo com que as iniciais da marca fossem “GEG”. Levando em consideração o estudo sobre *geeks* e sua imagem de uma pessoa estudiosa, que gosta de computadores e outras tecnologias, foi criada uma logo espelhada e simétrica, bem geométrica (figura 73)



Figura 73. Logo marca desenvolvida / Fonte: Elaboração Própria

As características principais da marca são a sua forma geométrica, minimalista e moderna. Os modelos a serem desenvolvidos deverão atender essas características, seguindo assim uma linha estética que os conecta. Tendo como referência o levantamento, análise e síntese de dados feita, dos modelos mais antigos aos contemporâneos, a marca segue uma tendência de resgate ao clássico, as formas e desenhos que fizeram sucesso no passado e que se encaixam no perfil da subcultura *geek*.

### III.3: Desenvolvimento de alternativas ou ideias básicas

Alguns desenhos foram feitos (figura 74), sempre levando em consideração os elementos estudados na pesquisa de hábitos, roupas e interesses dos *geeks*.

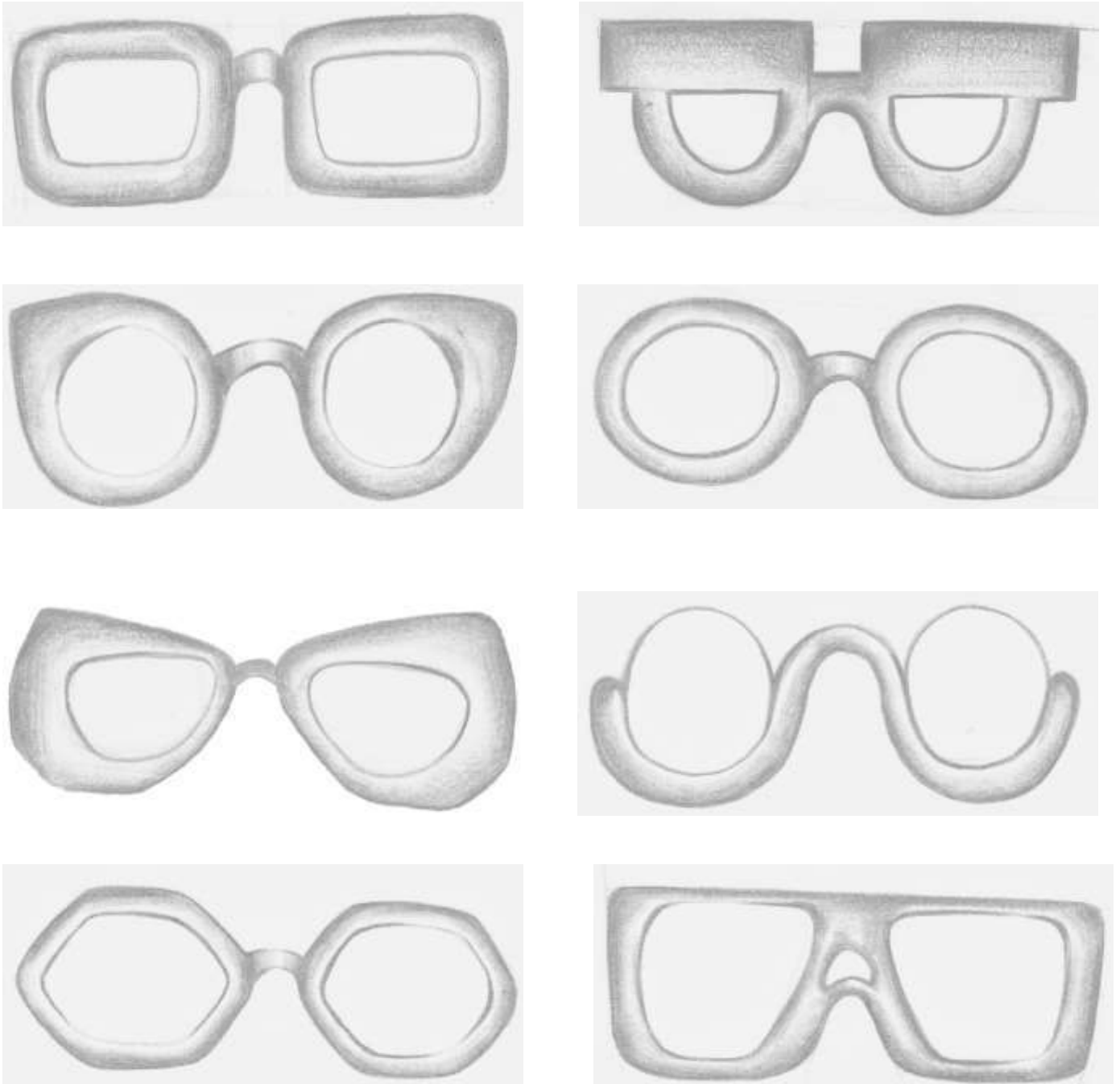


Figura 74. Desenhos elaborados na fase de desenvolvimento / Fonte: Elaboração Própria

### III.4: Exame e seleção das alternativas

Alguns desses modelos foram uma releitura de modelos clássicos, como o Wayfarer da Ray-Ban (figura 75), o óculos utilizado pelo arquiteto Le Corbusier (figura 77) e o modelo gatinho (figura 76), famosos nos anos 50 e 60, como foi visto no levantamento, análise e síntese de dados.



Figura 75. Releitura do Wayfarer da Ray-Ban / Fonte: Elaboração Própria



Figura 76. Releitura do modelo gatinho / Fonte: Elaboração Própria



Figura 77. Releitura do modelo Le Corbusier / Fonte: Elaboração Própria

O primeiro modelo, um modelo masculino, segue a linha dos modelos "*browline*", que seguem um desenho em que a parte superior da armação acompanha a linha da sobrancelha. Já o segundo, feminino, trata-se do modelo "gatinho", que se diferencia dos demais por ser pontiagudo na parte superior da frente, como pode ser visto no desenho. O terceiro é clássico e minimalista que pode ser considerado unissex, já que não possui traços nem femininos e nem masculinos, sendo bem básico.

A ideia dos modelos da *Geek Eye Glass* é manter este estilo clássico, que se encaixa no perfil da coleção, com a estilização dos modelos icônicos, agregando a eles a modernidade, e trazendo a evolução no material, o Grilamid, e também cores diferentes, de sóbrias a vivas, diferenciando ainda mais os modelos da coleção com os modelos hoje existentes no mercado.

Escolhidos esses três modelos, começa então a elaboração de desenhos em perspectiva (figuras 78, 79 e 80) para dar uma noção um pouco maior dos óculos como um todo, levando em conta sua armação e as hastes.

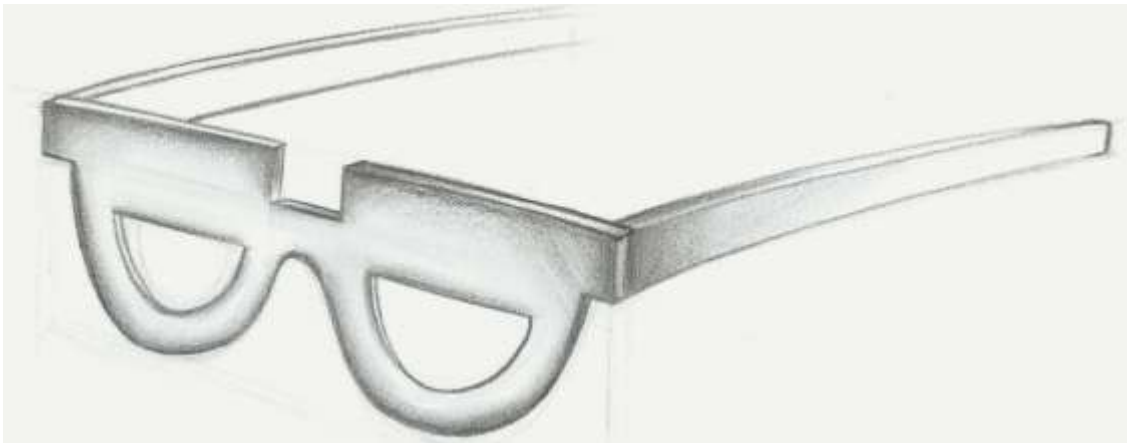


Figura 78. Modelo Wayfarer em perspectiva / Fonte: Elaboração Própria

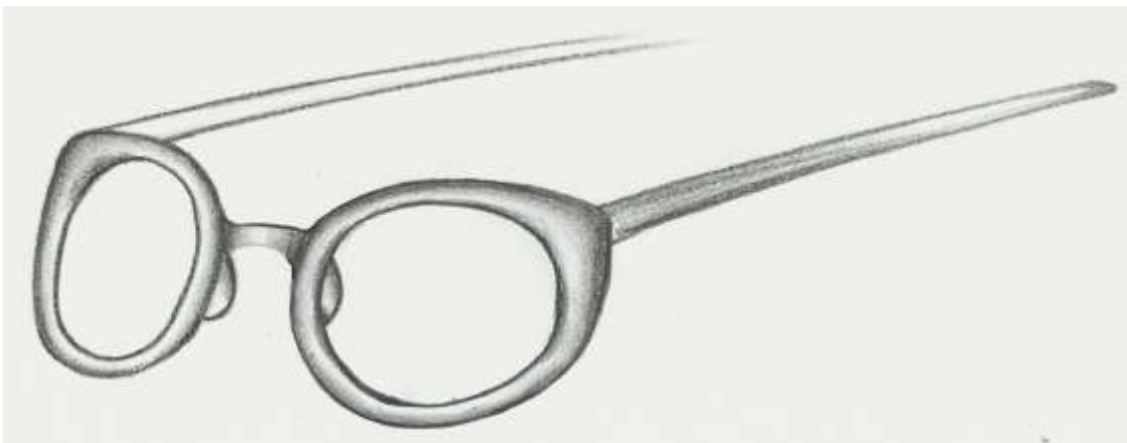


Figura 79. Modelo gatinho em perspectiva / Fonte: Elaboração Própria



Figura 80. Modelo Le Corbusier em perspectiva / Fonte: Elaboração Própria

Feito isso, começa agora a parte de desenho técnico e modelagem dos óculos, para que possam efetivamente ser fabricados.

# CAPÍTULO IV

## DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO

#### IV.1: Detalhamento das alternativas selecionadas

Tendo como base os desenhos selecionados, inicia-se o processo de modelagem virtual. Como visto na análise de caso, no item **II.2.2**, é utilizado um software de modelagem e, a partir dele é possível ver em terceira dimensão os modelos digitais.



Figura 81. Óculos Le Corbusier modelado virtualmente / Fonte: Elaboração Própria



Figura 82. Óculos gatinho modelado virtualmente / Fonte: Elaboração Própria

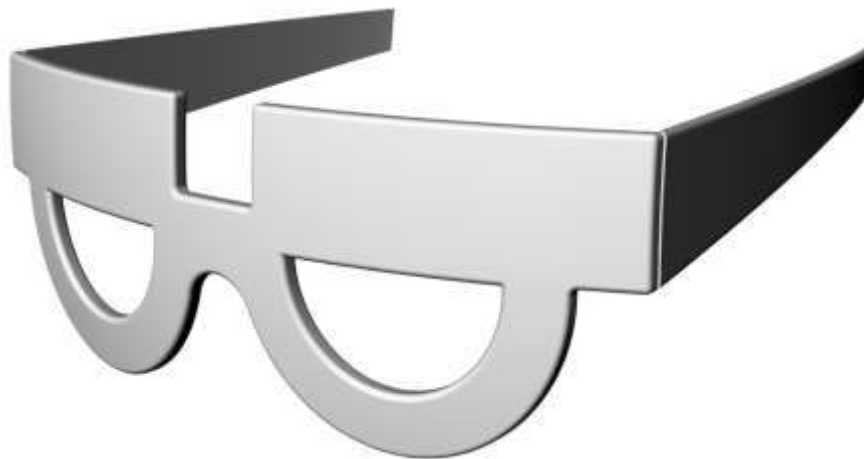


Figura 83. Óculos Wayfarer modelado virtualmente / Fonte: Elaboração Própria



#### IV.1.1: Dimensionamento das partes

Com os modelos selecionados feitos digitalmente, o desenho técnico digital pode ser desenvolvido, levando em conta as medidas e informações técnicas.

##### 1) O modelo unissex:

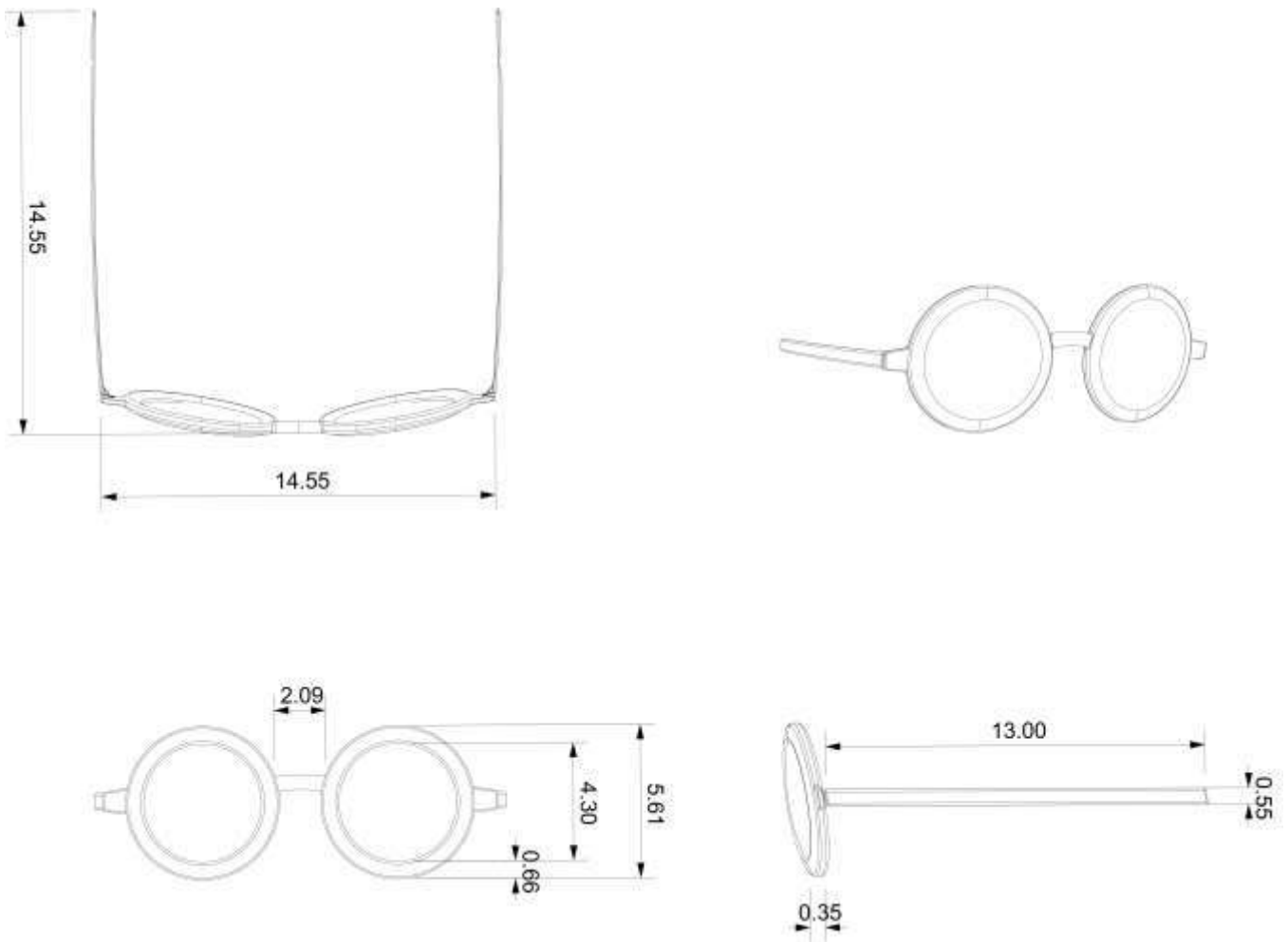


Figura 84. Desenho técnico digital do modelo Le Corbusier / Fonte: Elaboração Própria

2) O modelo feminino:

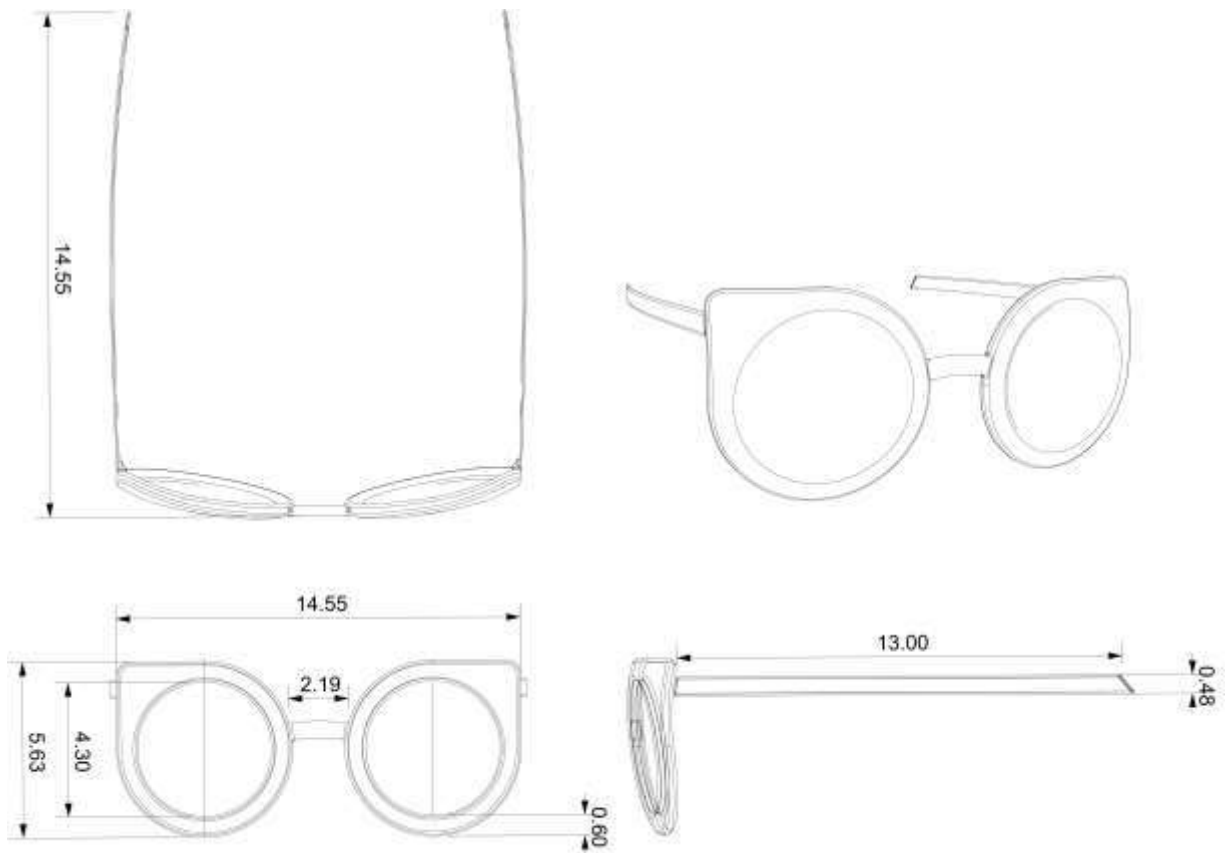


Figura 85. Desenho técnico digital do modelo gatinho / Fonte: Elaboração Própria

3) O modelo masculino:

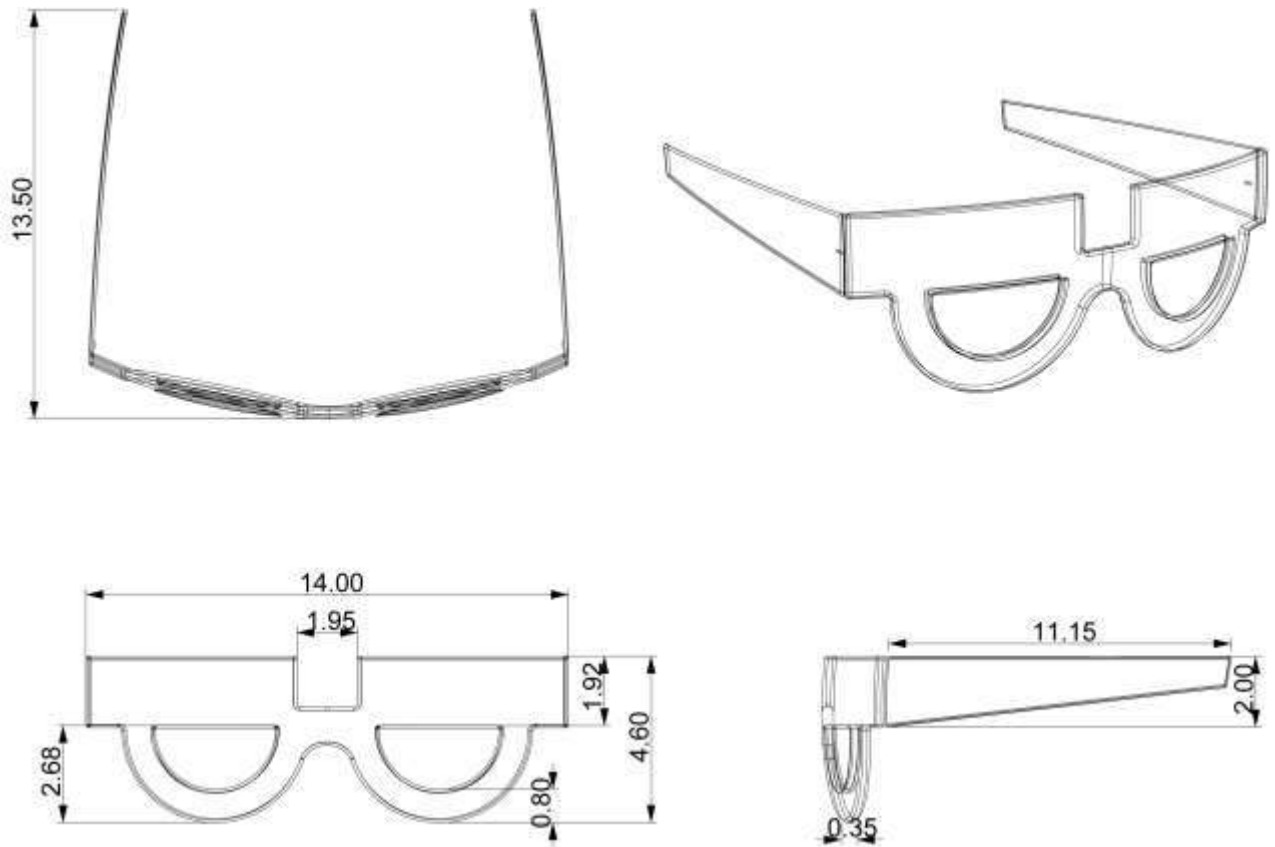


Figura 86. Desenho técnico digital do modelo Wayfarer / Fonte: Elaboração Própria

Um detalhe importante é a utilização ou não de produtos padronizados, como charneiras, pontes, hastes, dentre outros. No caso dos três modelos, o único produto que será utilizado como componente dos óculos será a charneira. Ela nada mais é do que uma peça metálica que gira em torno de um eixo, geralmente um parafuso que já vem como um componente, ou seja, é a responsável pela dobra da haste.

A charneira escolhida dentre as mais diversas opções foi a 52440 da *Stop Glasses*, de 3mm de largura. Ela é introduzida no molde de injeção antes do processo, resultando na peça injetada já com a charneira, seja a frente ou as hastes:

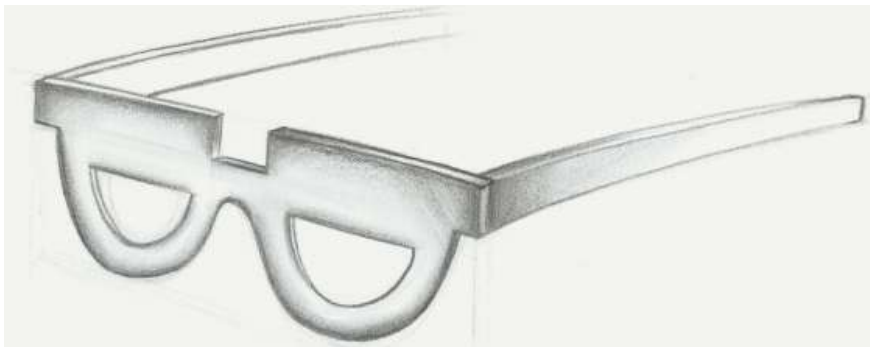


Figura 87. Charneira 52440 da Stop Glasses / Fonte: [www.glasses-parts.com](http://www.glasses-parts.com)

Analisando os desenhos e modelos desenvolvidos, foi possível constatar que o modelo Wayfarer, masculino, não estava em harmonia estética com os demais modelos. Pensando nisso, foi decidido modifica-lo a fim de ele seguisse uma mesma linha estética que os outros dois, com o olho arredondado e uma armação mais leve.

O novo modelo a ser desenvolvido teria como base para a criação, as linhas estéticas mais características do Wayfarer e os elementos em comum com os outros dois modelos. O desenho desenvolvido seguiu essas linhas, dando a ele elementos em comum com o antigo e com os outros dois modelos.

Antes:



Depois:

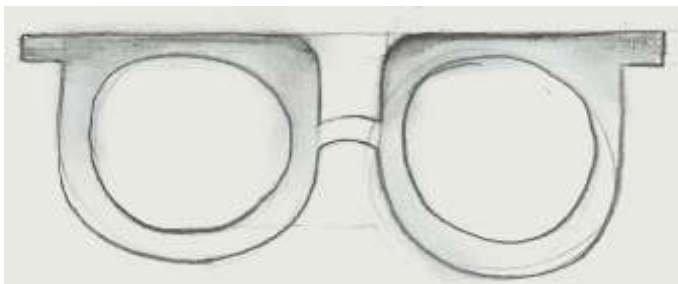


Figura 88. Novo modelo Wayfarer / Fonte: Elaboração Própria

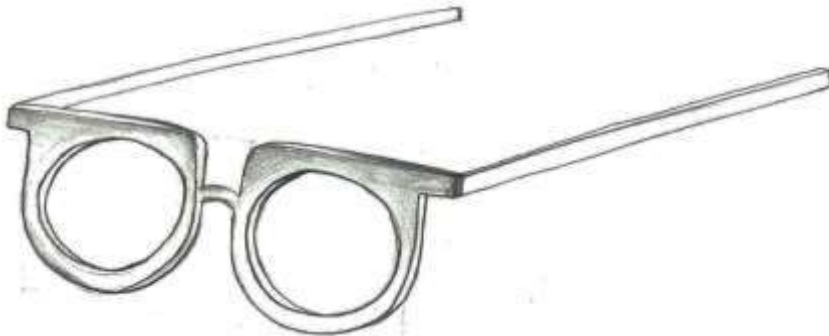


Figura 87. Novo modelo Wayfarer em perspectiva / Fonte: Elaboração Própria

Com o desenho do modelo novo, é possível fazer a modelagem virtual e o dimensionamento do mesmo.

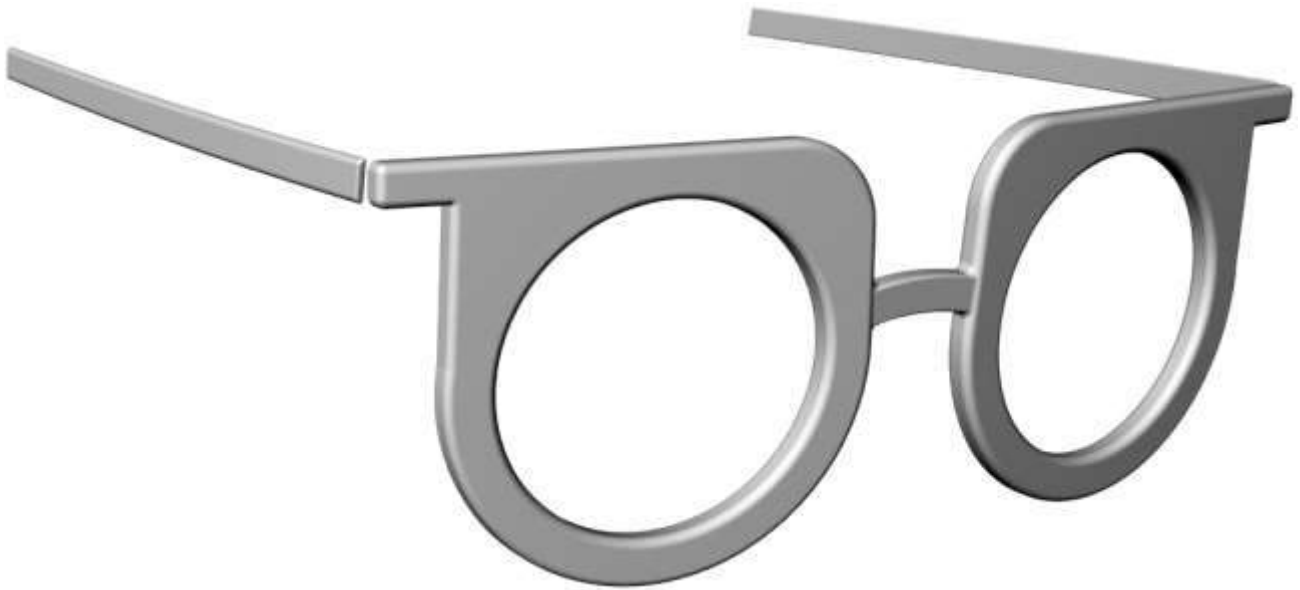


Figura 88. Novo modelo Wayfarer modelado virtualmente / Fonte: Elaboração Própria

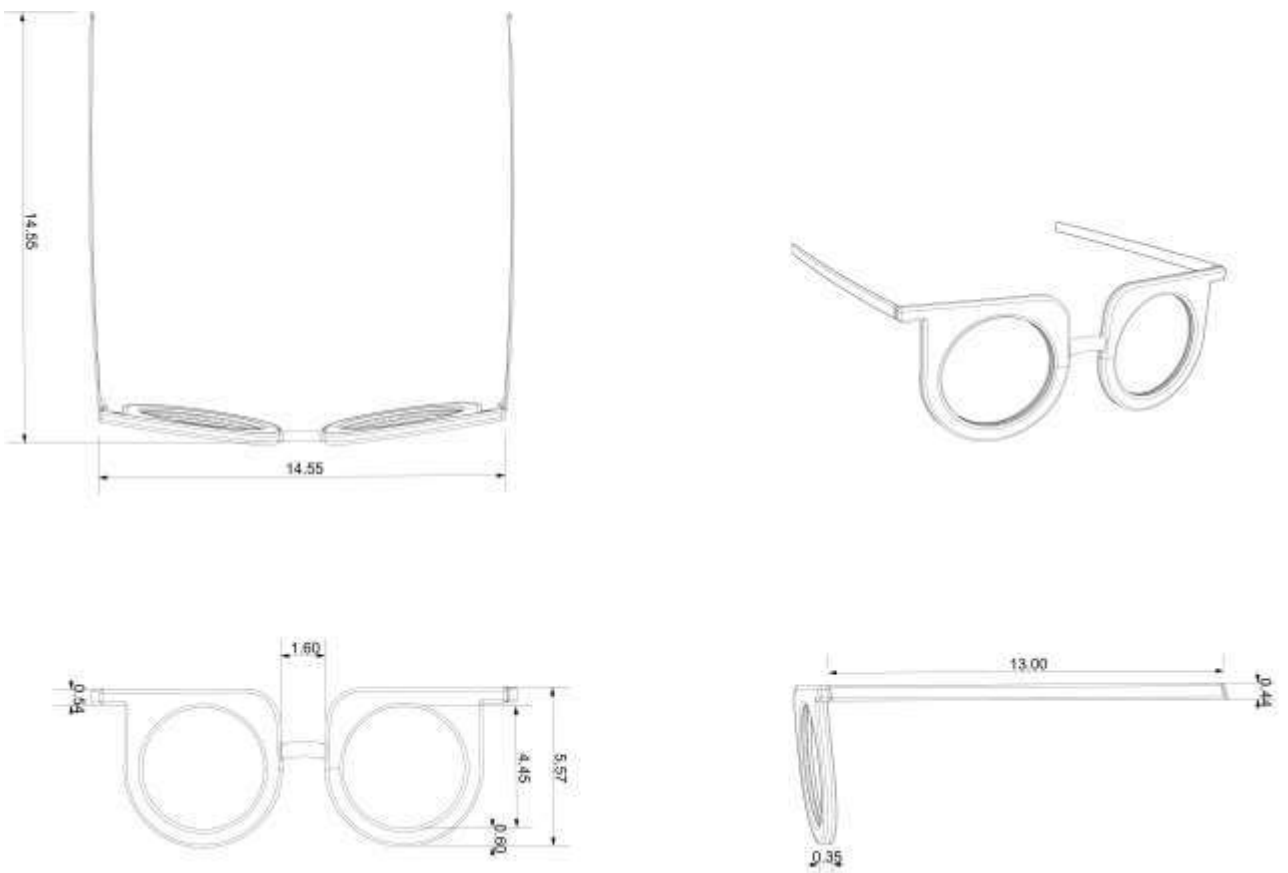


Figura 89. Desenho técnico digital do novo modelo Wayfarer / Fonte: Elaboração Própria

Agora, é possível perceber que os três modelos possuem características estéticas semelhantes, seguindo uma mesma linha.

A partir dessa etapa de modelagem virtual e dimensionamento, é possível pensar nos relacionados a cores e a representação dos materiais.

#### IV.1.2: Determinação do material e acabamentos

Como analisado anteriormente, o material em questão é o Grilamid TR90 reconicionado. Ao término do processo de reintrodução dele na linha de montagem, foi possível perceber o perfeito estado de utilização do mesmo, o que incentivou para a escolha deste material como matéria-prima para a fabricação dos modelos que compõem a coleção.

Ao tratar de acabamento, alguns processos devem ser mencionados. O primeiro deles é o processo de injeção. Na modelagem virtual do molde, os arredondamentos da peça, que seriam uma forma de acabamento superficial, podem ser introduzidos no processo, dando à cavidade do molde de injeção um acabamento primário, com isso, na conformação da peça injetada, ela já terá um acabamento superficial. Outro assunto que teve de ser levado em consideração foi a cavidade da lente, como visto no item II.1.1.5. A cavidade foi projetada pensando na utilização de uma lente de 3mm de formato circular. Os requisitos para a modelagem da cavidade de lente foram atendidos.

Em segundo lugar, deve-se falar do processo de vibroacabamento, visto no item **II.3.5**, que também tem como finalidade dar um acabamento superficial à peça.

Em terceiro lugar, vem o processo de pintura, já mencionado no item **II.3.7**.

Por último, há o processo de polimento. Neste processo, o objetivo principal é gerar brilho em uma peça, ou, no caso do material translúcido, trazer de volta a transparência. O processo consiste no atrito entre a peça e uma roda de algodão, com a aplicação de um agente polidor, conhecido como massa de polir, presa a uma máquina específica. O atrito entre os elementos faz com que a peça obtenha a transparência antes existente, quando saiu do processo de injeção. Ao término do processo, é aplicada uma cera na roda, que dará um brilho ao material. Este processo de polimento é opcional, dependendo do objetivo do fabricante e geralmente é aplicável em peças metálicas ou injetadas que não venham a passar pelo processo de pintura, ficando transparente.

A seguir, seguem algumas imagens do modelo como seria caso passasse por todos os processos de acabamento, inclusive a montagem de lentes:



1) Modelo Wayfarer



Figura 90. Modelo Wayfarer modelado digitalmente, em perspectiva e pintado / Fonte: Elaboração Própria

No detalhe, a cavidade da lente:



Figura 91. Detalhe da cavidade da lente / Fonte: Elaboração Própria

A charneira já montada na peça ficaria da seguinte maneira:

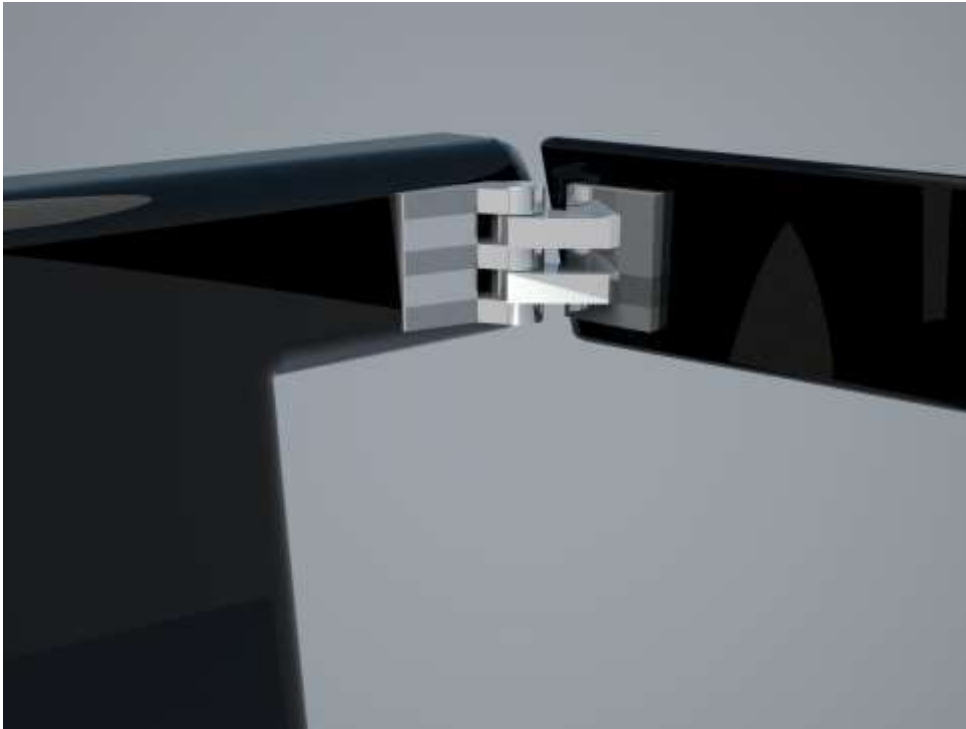


Figura 92. Detalhe da charneira montada no modelo / Fonte: Elaboração Própria

## 2) Modelo Gatinho:

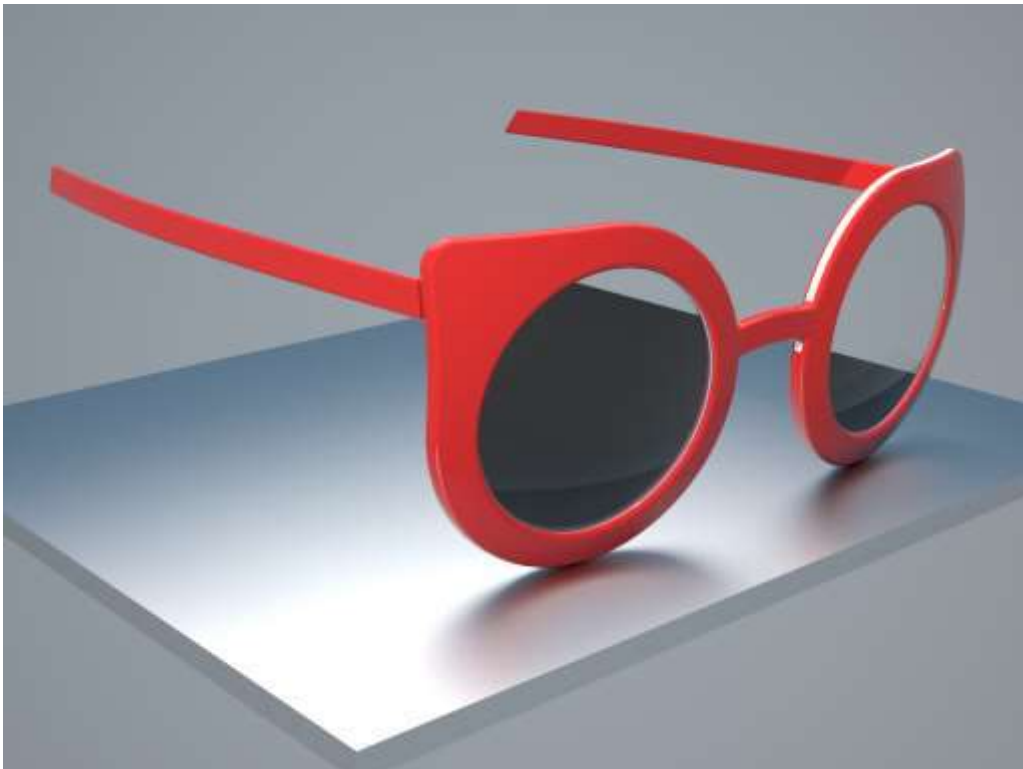


Figura 93. Modelo gatinho modelado digitalmente, em perspectiva e pintado / Fonte: Elaboração Própria

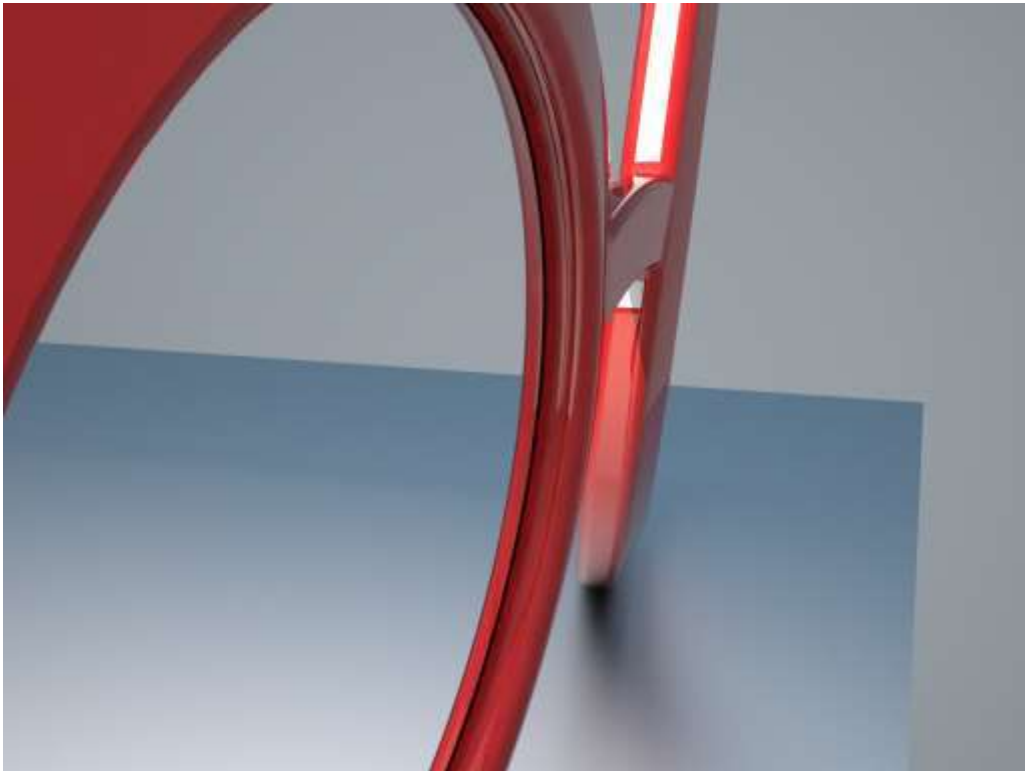


Figura 94. Detalhe da cavidade da lente / Fonte: Elaboração Própria



Figura 95. Detalhe da charneira montada no modelo / Fonte: Elaboração Própria

### 3) Modelo Le Corbusier:

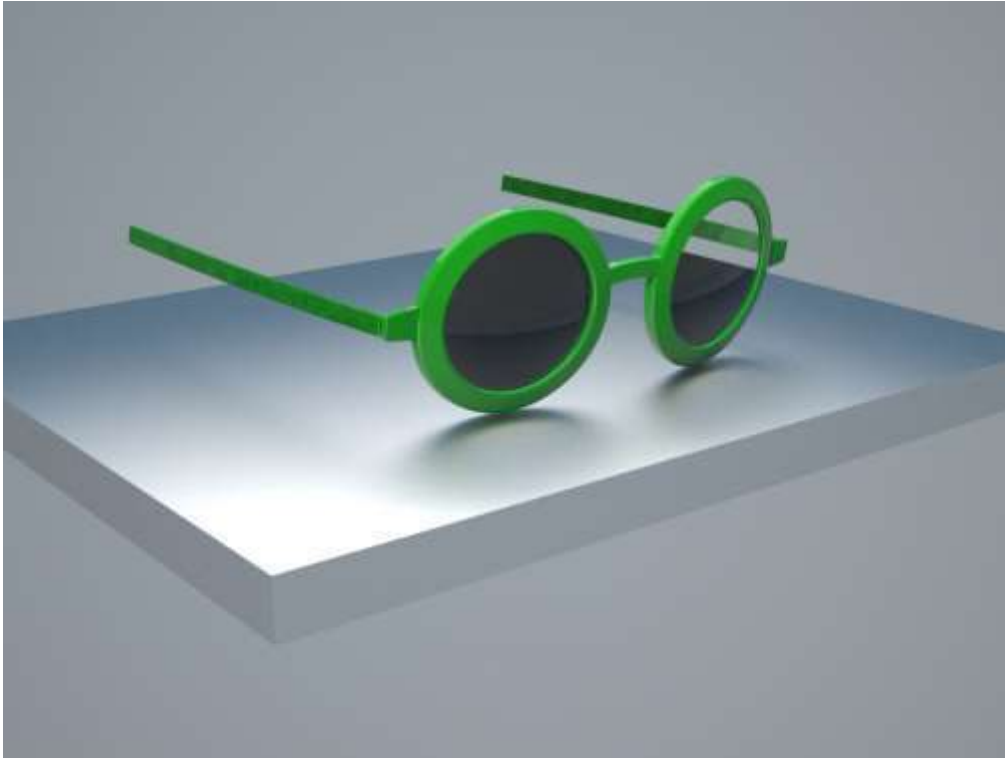


Figura 96. Modelo Le Corbusier modelado digitalmente, em perspectiva e pintado / Fonte: Elaboração Própria

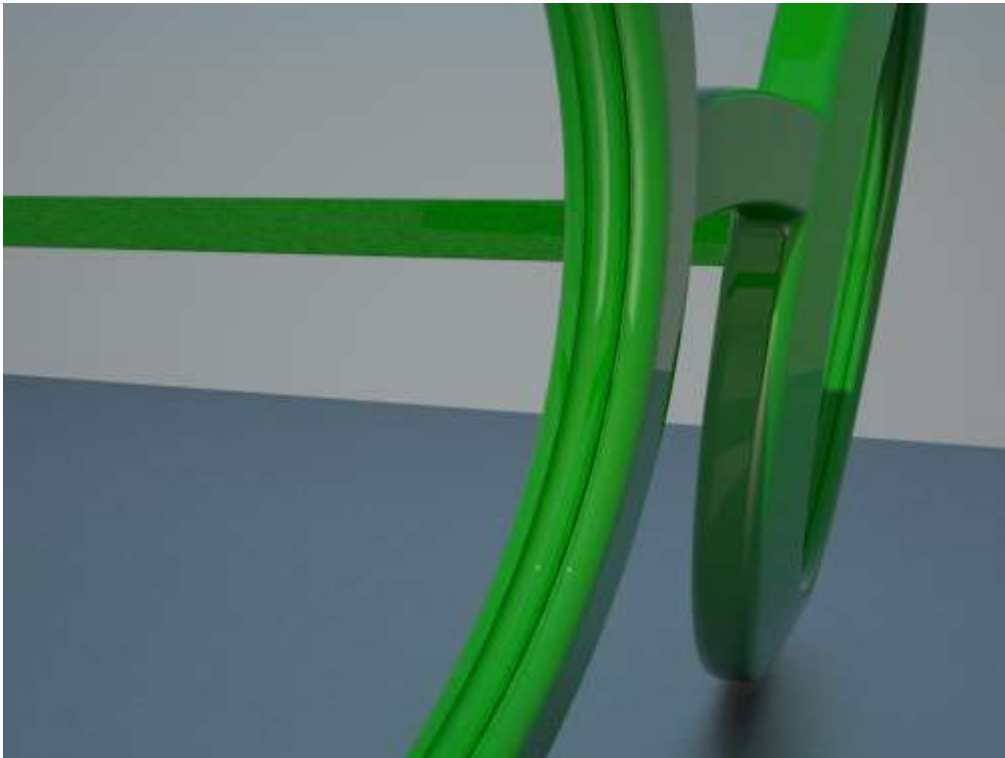


Figura 97. Detalhe da cavidade da lente / Fonte: Elaboração Própria

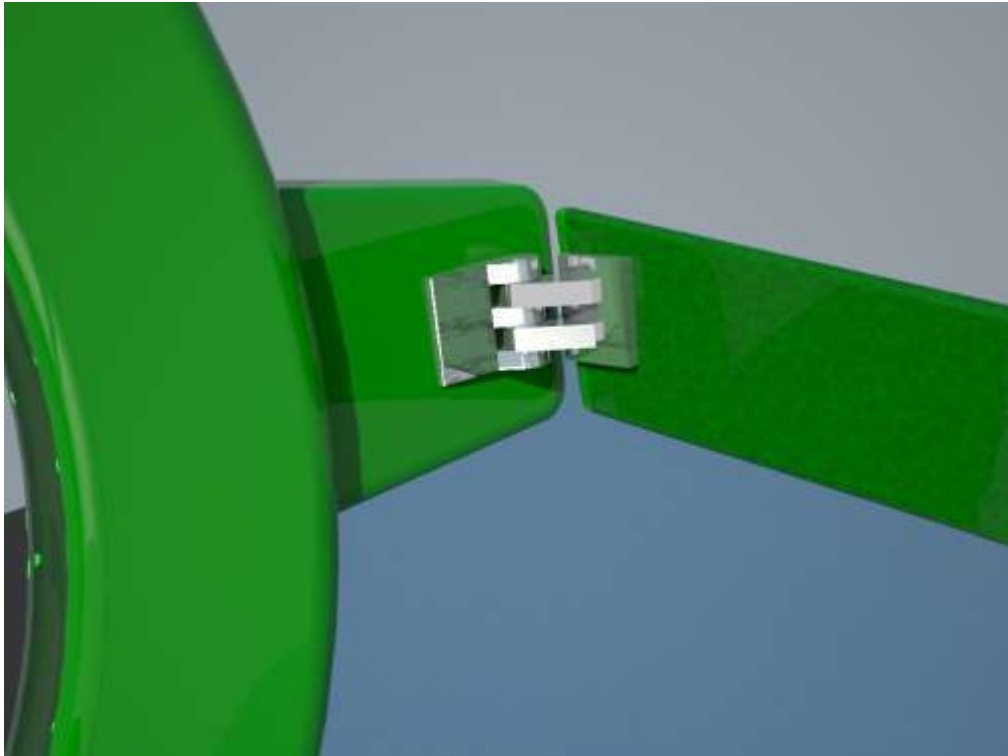


Figura 98. Detalhe da charneira montada no modelo / Fonte: Elaboração Própria

#### IV.2: Determinação de Cores para os Modelos

No processo de pintura, existem as mais diversas cores possíveis, podendo até mesmo ter a criação de cores exclusivas, já que o processo de pintura pode também ser considerado um processo de experimentação. Para os modelos da marca *Geek Eye Glass*, modernos e jovens, foram escolhidas uma cor mais sóbria e outras mais vivas (figura 99), dando ao consumidor algumas opções na hora da compra. As cores escolhidas foram:



Figura 99. Cores selecionadas para os modelos / Fonte: Elaboração Própria

As figuras 100 a 103 representam os modelos virtuais renderizados com as respectivas cores acima:

1) Wayfarer:



Figura 100. Modelo Wayfarer renderizado e pintado na cor preta / Fonte: Elaboração Própria



Figura 101. Modelo Wayfarer renderizado e pintado na cor verde / Fonte: Elaboração Própria

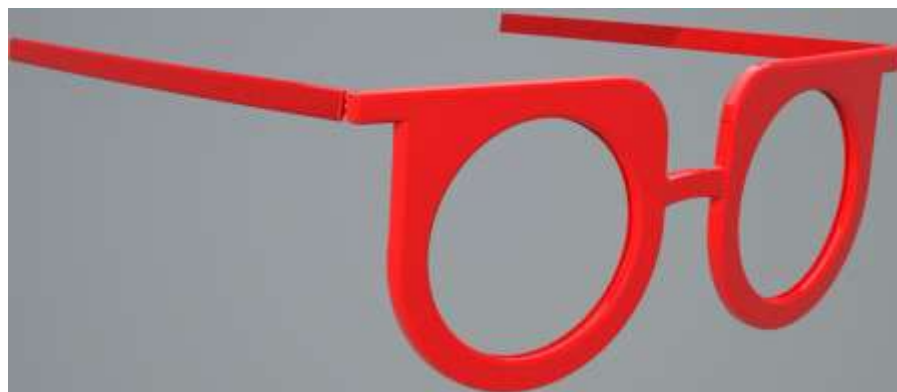


Figura 102. Modelo Wayfarer renderizado e pintado na cor vermelha / Fonte: Elaboração Própria



Figura 103. Modelo Wayfarer renderizado e pintado na cor roxa / Fonte: Elaboração Própria



Figura 104. Modelo Wayfarer renderizado e pintado na cor amarela / Fonte: Elaboração Própria

## 2) Le Corbusier



Figura 105. Modelo Le Corbuiser renderizado e pintado na cor preta / Fonte: Elaboração Própria

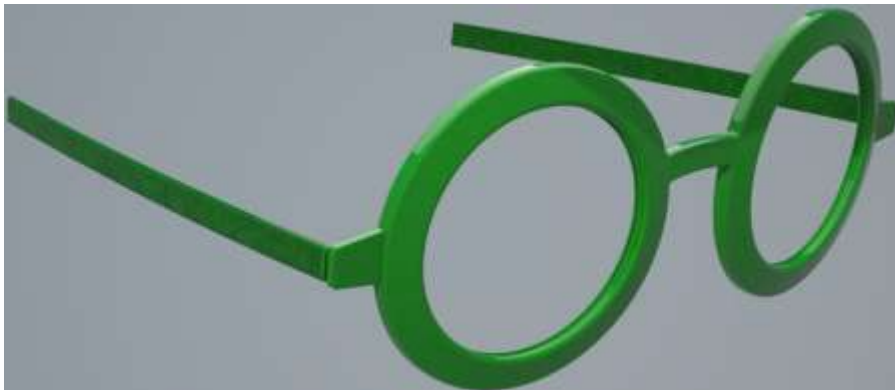


Figura 106. Modelo Le Corbuiser renderizado e pintado na cor verde / Fonte: Elaboração Própria



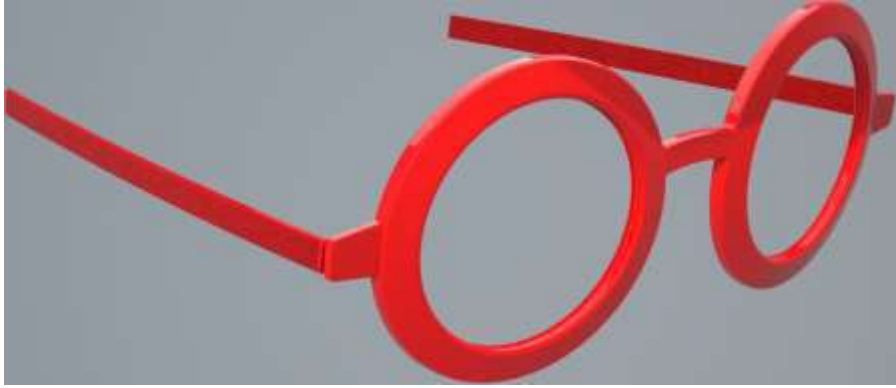


Figura 107. Modelo Le Corbuiser renderizado e pintado na cor vermelha / Fonte: Elaboração Própria

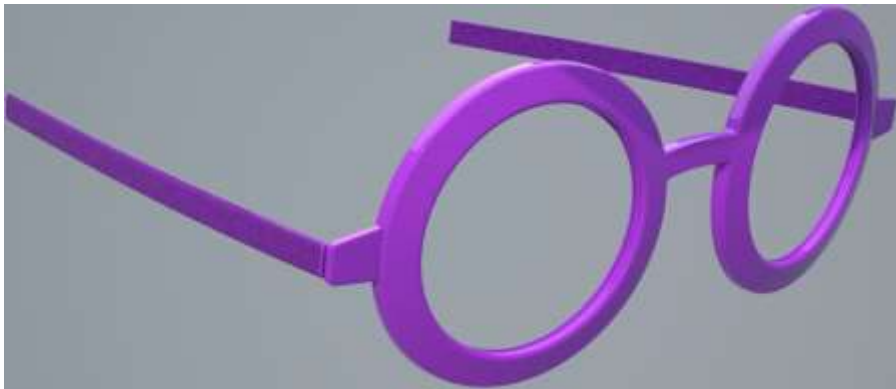


Figura 108. Modelo Le Corbuiser renderizado e pintado na cor roxa / Fonte: Elaboração Própria



Figura 109. Modelo Le Corbuiser renderizado e pintado na cor amarela / Fonte: Elaboração Própria

### 3) Gatinho



Figura 110. Modelo gatinho renderizado e pintado na cor preta / Fonte: Elaboração Própria



Figura 111. Modelo gatinho renderizado e pintado na cor verde / Fonte: Elaboração Própria

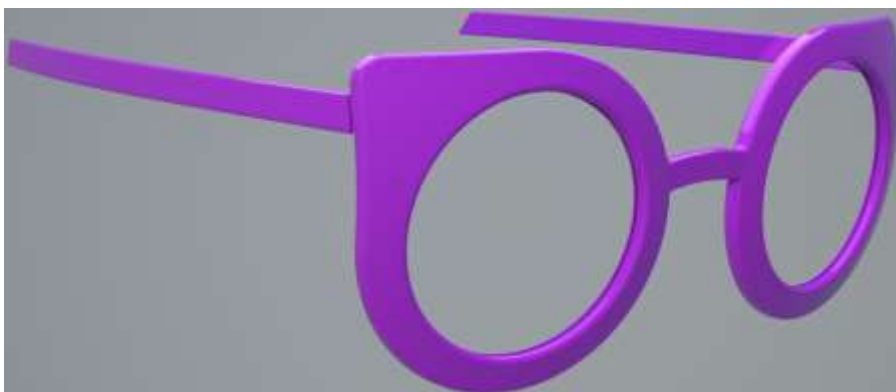


Figura 112. Modelo gatinho renderizado e pintado na cor roxa / Fonte: Elaboração Própria

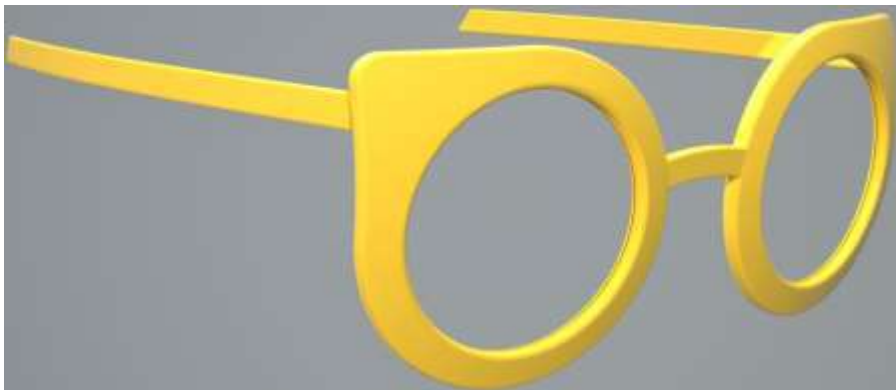


Figura 113. Modelo gatinho renderizado e pintado na cor amarela / Fonte: Elaboração Própria

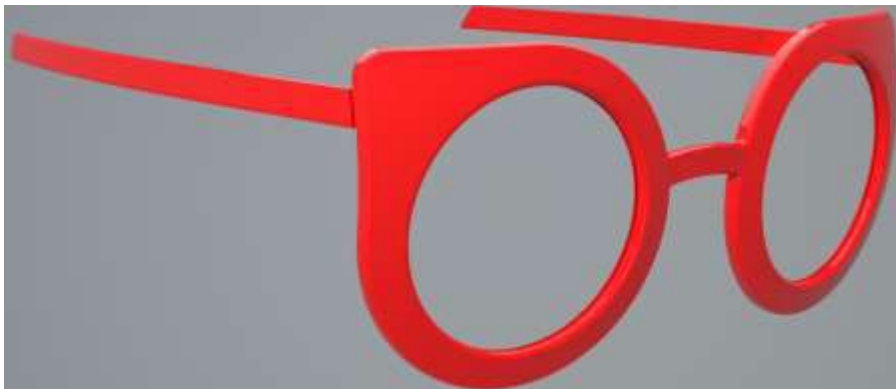


Figura 114. Modelo gatinho renderizado e pintado na cor amarela / Fonte: Elaboração Própria

### IV.3: Considerações Ergonômicas

Como se trata de um produto que deve ser eficiente e ter um mínimo de conforto para seu usuário, é necessário um estudo ergonômico básico para que seja possível comprovar que as medidas dos óculos são compatíveis com o rosto do público.

Ergonomia é “o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e eficácia”<sup>5</sup>. Tendo isto em mente, podemos prosseguir com os estudos.

Tendo em vista a produção dos óculos, os conhecimentos relativos ao homem devem ser feitos focados nas medidas de sua cabeça em determinados percentis, o que denomina a antropometria, o estudo das medidas humanas. A tabela 2 possui as medidas médias dos seres humanos, no percentis 5%, 50% e 95%.

Medidas de antropometria estática (cm)		Mulheres			Homens		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
1 CORPO EM PÉ	1.1 Estatura, corpo ereto	151,0	161,9	172,5	162,9	173,3	184,1
	1.2 Altura dos olhos, em pé, ereto	140,2	150,2	159,6	150,9	161,3	172,1
	1.3 Altura dos ombros, em pé, ereto	123,4	133,9	143,6	134,9	144,5	154,2
	1.4 Altura do cotovelo, em pé, ereto	95,7	103,0	110,0	102,1	109,6	117,9
	1.5 Altura do centro da mão, braço pendido, em pé	66,4	73,8	80,3	72,8	76,7	82,8
	1.6 Altura do centro da mão, braço erguido, em pé	174,8	187,0	200,0	191,0	205,1	221,0
	1.7 Comprimento do braço, na horizontal, até o centro da mão	61,6	69,0	76,2	66,2	72,2	78,7
	1.8 Profundidade do corpo, na altura do tórax	23,8	28,5	35,7	23,3	27,6	31,8
	1.9 Largura dos ombros, em pé	32,3	35,5	38,8	36,7	39,8	42,8
	1.10 Largura dos quadris, em pé	31,4	35,8	40,5	31,0	34,4	36,8
2 CORPO SENTADO	2.1 Altura da cabeça, a partir do assento, tronco ereto	80,5	85,7	91,4	84,9	90,7	96,2
	2.2 Altura dos olhos, a partir do assento, tronco ereto	68,0	73,5	78,5	73,9	79,0	84,4
	2.3 Altura dos ombros, a partir do assento, tronco ereto	53,8	58,5	63,1	56,1	61,0	65,5
	2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto	19,1	23,3	27,8	19,3	23,0	28,0
	2.5 Altura do joelho, sentado	46,2	50,2	54,2	49,3	53,5	57,4
	2.6 Altura poplíteia (parte inferior da coxa)	35,1	39,5	43,4	39,9	44,2	48,0
	2.7 Comprimento do antebraço, na horizontal, até o centro da mão	29,2	32,2	36,4	32,7	36,2	38,9
	2.8 Comprimento nádega-poplíteia	42,6	48,4	53,2	45,2	50,0	55,2
	2.9 Comprimento da nádega-joelho	53,0	58,7	63,1	55,4	59,9	64,5
	2.10 Comprimento nádega-pé, perna estendida na horizontal	95,5	104,4	112,6	96,4	103,5	112,5
	2.11 Altura da parte superior das coxas	11,8	14,4	17,3	11,7	13,6	15,7
	2.12 Largura entre os cotovelos	37,0	45,6	54,4	39,9	45,1	51,2
	2.13 Largura dos quadris, sentado	34,0	38,7	45,1	32,5	36,2	39,1
3 CABEÇA	3.1 Comprimento vertical da cabeça	19,5	21,9	24,0	21,3	22,8	24,4
	3.2 Largura da cabeça, de frente	13,8	14,9	15,9	14,6	15,6	16,7
	3.3 Largura da cabeça, de perfil	16,5	18,0	19,4	18,2	19,3	20,5
	3.4 Distância entre os olhos	5,0	5,7	6,5	5,7	6,3	6,8
	3.5 Circunferência da cabeça	52,0	54,0	57,2	54,8	57,3	59,9
4 MÃOS	4.1 Comprimento da mão	15,9	17,4	19,0	17,0	18,6	20,1
	4.2 Largura da mão	8,2	9,2	10,1	9,8	10,7	11,6
	4.3 Comprimento da palma da mão	9,1	10,0	10,8	10,1	10,9	11,7
	4.4 Largura da palma da mão	7,2	8,0	8,5	7,8	8,5	9,3
	4.5 Circunferência da palma	17,6	19,2	20,7	19,5	21,0	22,9
	4.6 Circunferência do pulso	14,6	16,0	17,7	16,1	17,6	18,9
	4.7 Cilindro de pega máxima (diâmetro)	10,8	13,0	15,7	11,9	13,8	15,4
5 PÉS	5.1 Comprimento do pé	22,1	24,2	26,4	24,0	26,0	28,1
	5.2 Largura do pé	9,0	9,7	10,7	9,3	10,0	10,7
	5.3 Largura do calcanhar	5,6	6,2	7,2	6,0	6,6	7,4

Tabela 2. Tabela de medidas antropométricas / Fonte: Lida, I. 1990, pag. 118

<sup>5</sup> Wisner, A. **Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica.** São Paulo: FTD / Oboré, 1987.

Os percentis nada mais são do que os valores que determinam a porcentagem da população que está acima ou abaixo desse valor, ou seja, a satisfação desses percentis fará com que haja uma satisfação quase que geral, no ponto de vista ergonômico, da população.

Medidas de antropometria estática (cm)		Mulheres			Homens		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
3 CABEÇA	3.1 Comprimento vertical da cabeça	19,5	21,9	24,0	21,3	22,8	24,4
	3.2 Largura da cabeça, de frente	13,8	14,9	15,9	14,6	15,6	16,7
	3.3 Largura da cabeça, de perfil	16,5	18,0	19,4	18,2	19,3	20,5
	3.4 Distância entre os olhos	5,0	5,7	6,5	5,7	6,3	6,8
	3.5 Circunferência da cabeça	52,0	54,0	57,2	54,8	57,3	59,9

Tabela 3. Detalhe da tabela de medidas antropométricas da cabeça / Fonte: Lida, I. 1990, pag. 118

Para conseguir analisar esses números, foi preciso achar um modelo humano com essas medidas, para que fosse feito assim o teste virtual dos modelos no rosto desses três percentis. As figuras 114 a 165 ilustram virtualmente como seria caso um consumidor colocasse os óculos, assim, pode-se ter uma ideia básica sobre a ergonomia do óculos e o tamanho dele com relação ao rosto:

1) Modelo Wayfarer no percentil 5% (figuras 115 a 118):



Figura 115. Vista em perspectiva do óculos Wayfarer no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 116. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Wayfarer no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 117. Vista frontal do óculos Wayfarer no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 118. Vista lateral do óculos Wayfarer no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria

2) Modelo Wayfarer no percentil 50% (figuras 119 a 122):



Figura 119. Vista em perspectiva do óculos Wayfarer no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 120. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Wayfarer no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 121. Vista frontal do óculos Wayfarer no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria





Figura 122. Vista lateral do óculos Wayfarer no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria

3) Modelo Wayfarer no percentil 95% (figuras 123 a 126):



(Figura 123. Vista em perspectiva do óculos Wayfarer no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 124. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Wayfarer no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



(Figura 125. Vista frontal do óculos Wayfarer no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 126. Vista lateral do óculos Wayfarer no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

A figura 127 ilustra os três percentis, um ao lado do outro, utilizando o mesmo modelo Wayfarer.

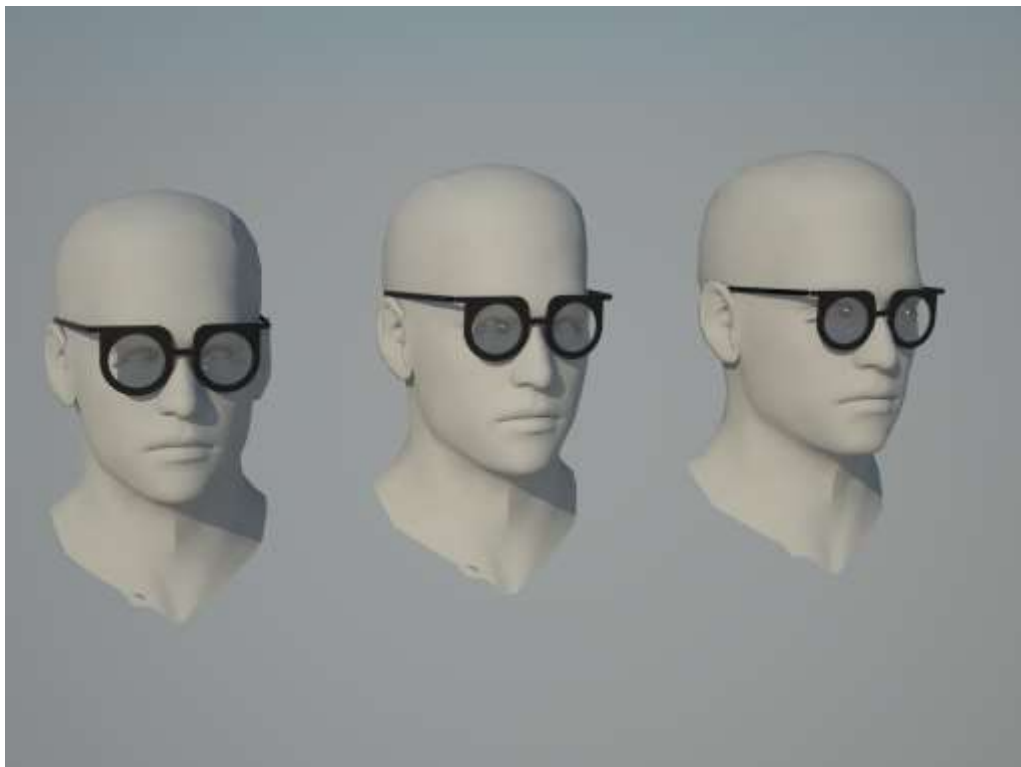


Figura 127. Vista em perspectiva dos óculos Wayfarer em todos os modelos / Fonte: Elaboração Própria

1) Modelo Gatinho no percentil 5% (figuras 128 a 131):

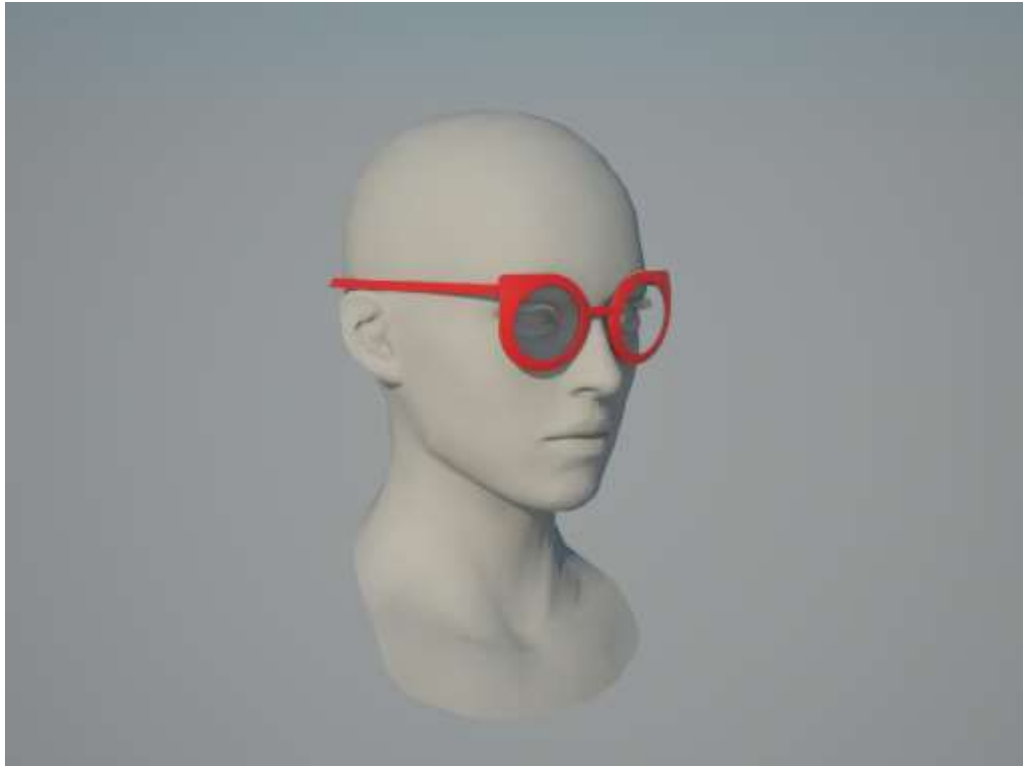


Figura 128. Vista em perspectiva do óculos gatinho no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria

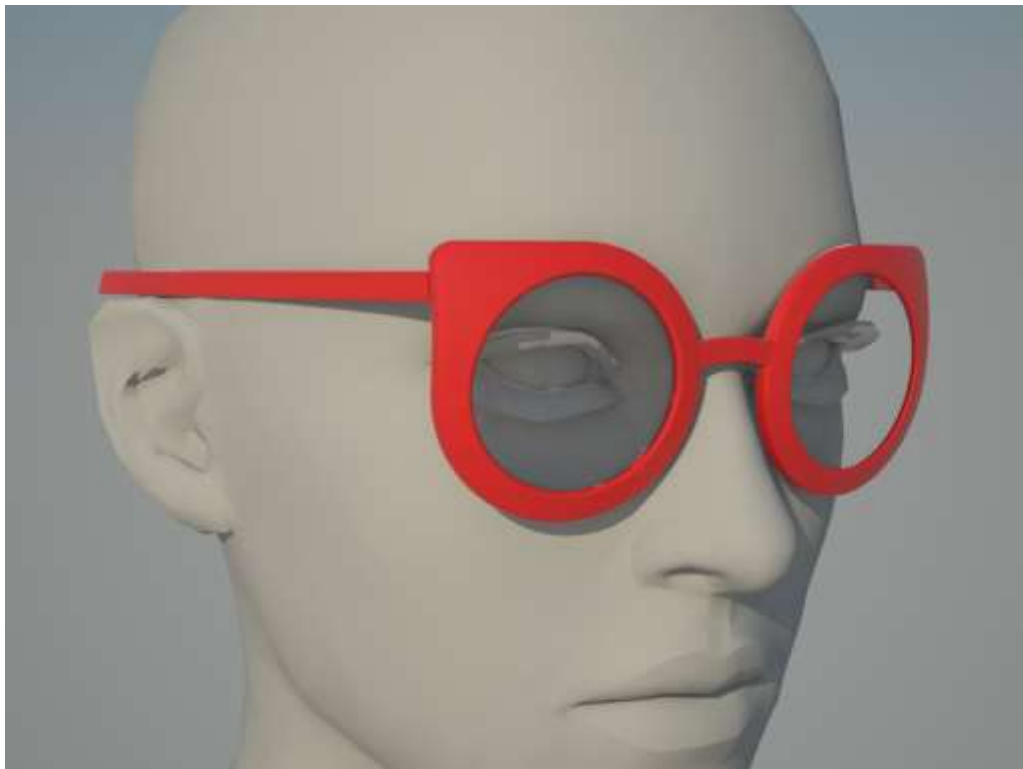


Figura 129. Vista em perspectiva em detalhe do óculos gatinho no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 130. Vista frontal do óculos gatinho no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria

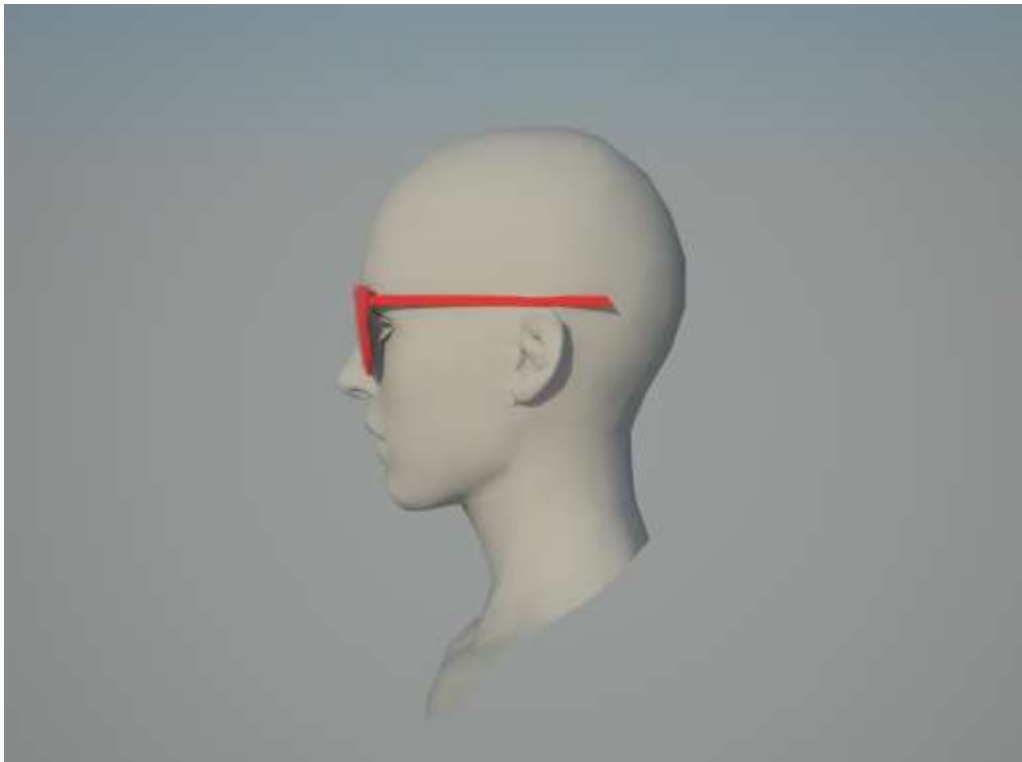


Figura 131. Vista lateral do óculos gatinho no modelo de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria

2) Modelo Gatinho no percentil 50% (figuras 132 a 135):



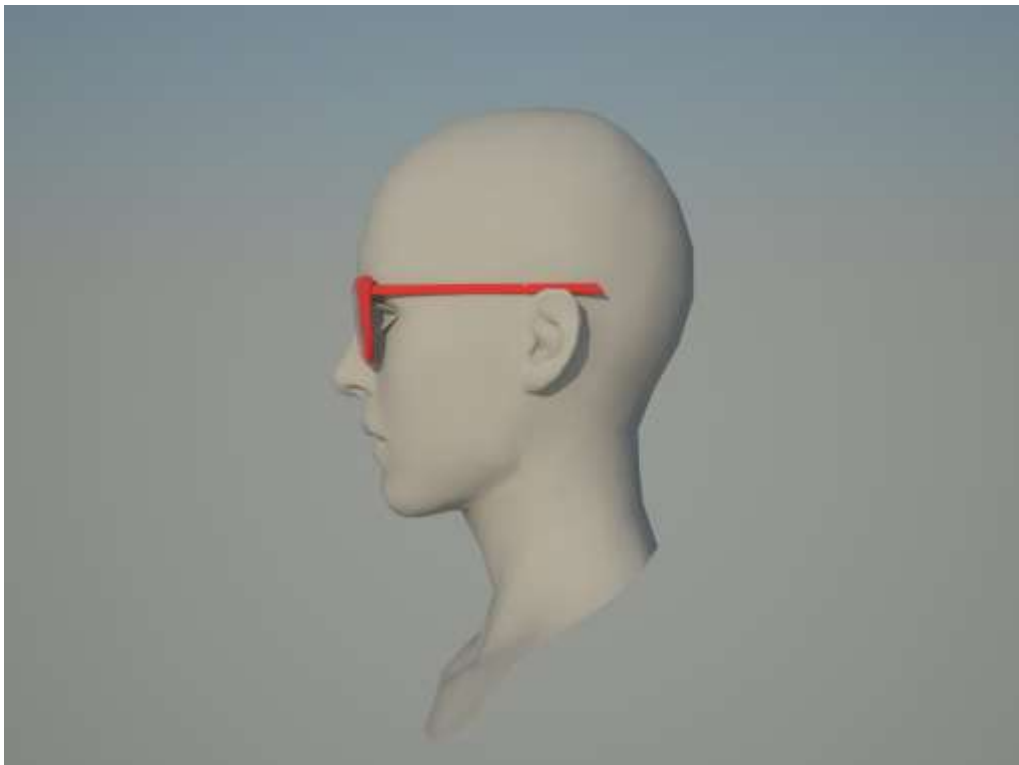
(Figura 132. Vista em perspectiva do óculos gatinho no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 133. Vista em perspectiva em detalhe do óculos gatinho no modelo de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



(Figura 134. Vista frontal do óculos gatinho no modelo de percentil 50%.)



(Figura 135. Vista lateral do óculos gatinho no modelo de percentil 50%.)



3) Modelo Gatinho no percentil 95% (figuras 136 a 139):



(Figura 136. Vista em perspectiva do óculos gatinho no modelo de percentil 95%.)



(Figura 137. Vista em perspectiva em detalhe do óculos gatinho no modelo de percentil 95%.)



Figura 138. Vista frontal do óculos gatinho no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

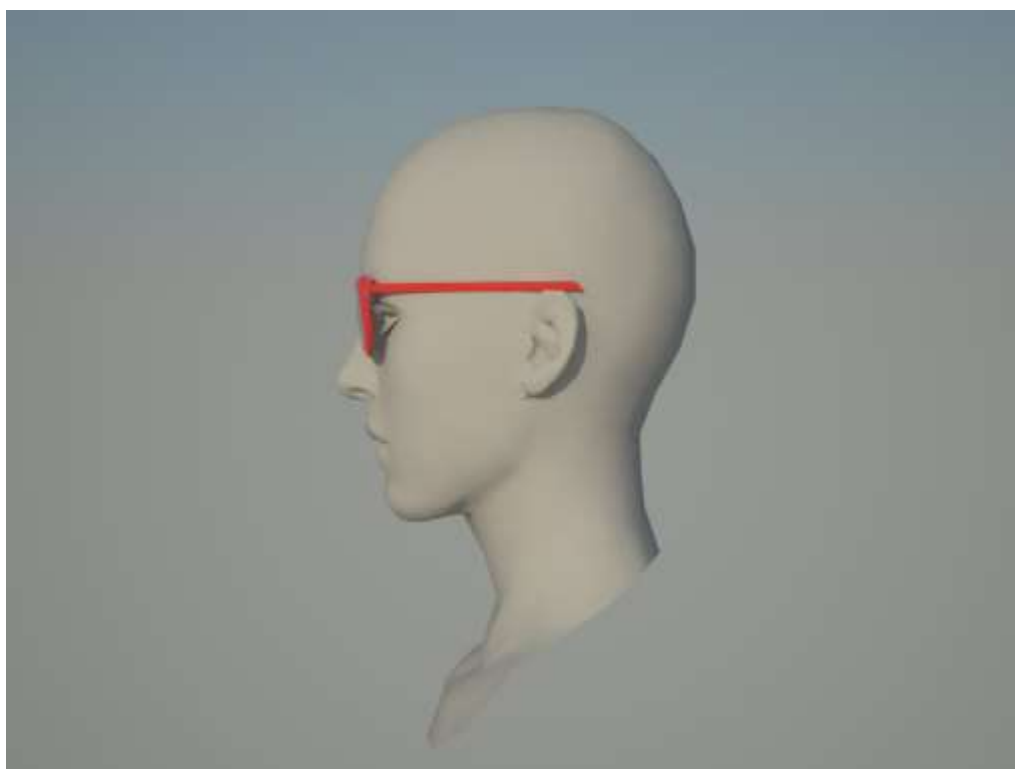


Figura 139. Vista lateral do óculos gatinho no modelo de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

A figura 140 contém os três percentis, um ao lado do outro, utilizando o mesmo modelo Gatinho.

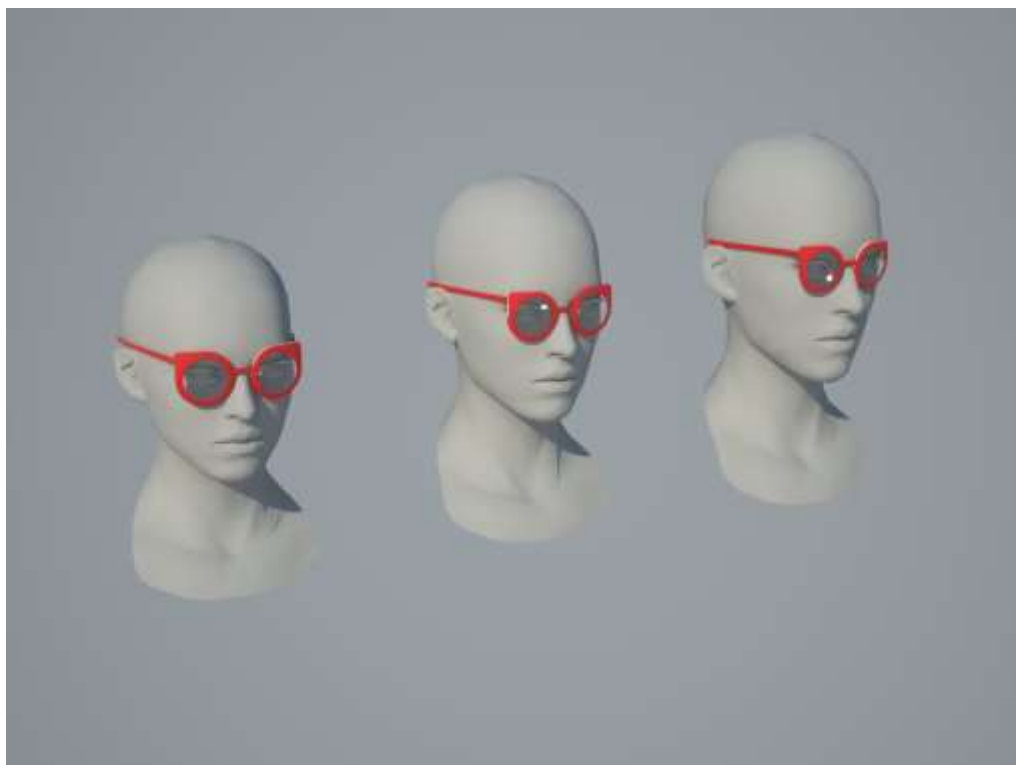


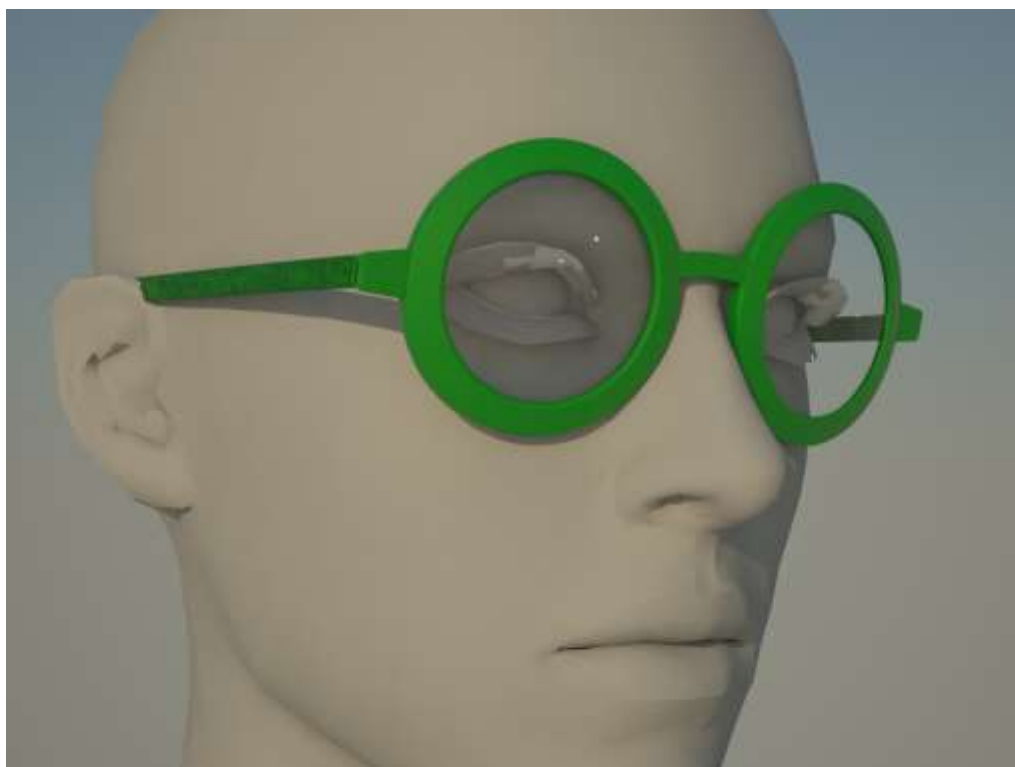
Figura 140. Vista em perspectiva dos óculos gatinho em todos os modelos / Fonte: Elaboração Própria

O modelo Le Corbusier, como é unissex, precisou ser testado em ambos os sexos e nos três percentis. A seguir, as imagens ilustrativas:

1) Modelo Le Corbusier no percentil 5% feminino (figuras 141 a 144):



(Figura 141. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 5%.)



(Figura 142. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 5%.)



(Figura 143. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 95%.)



(Figura 144. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 5%.)

2) Modelo Le Corbusier no percentil 50% feminino (figuras 145 a 148):



(Figura 145. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 50%.)



Figura 146. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 147. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 148. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria

3) Modelo Le Corbusier no percentil 95% feminino (figuras 149 a 150):



Figura 149. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

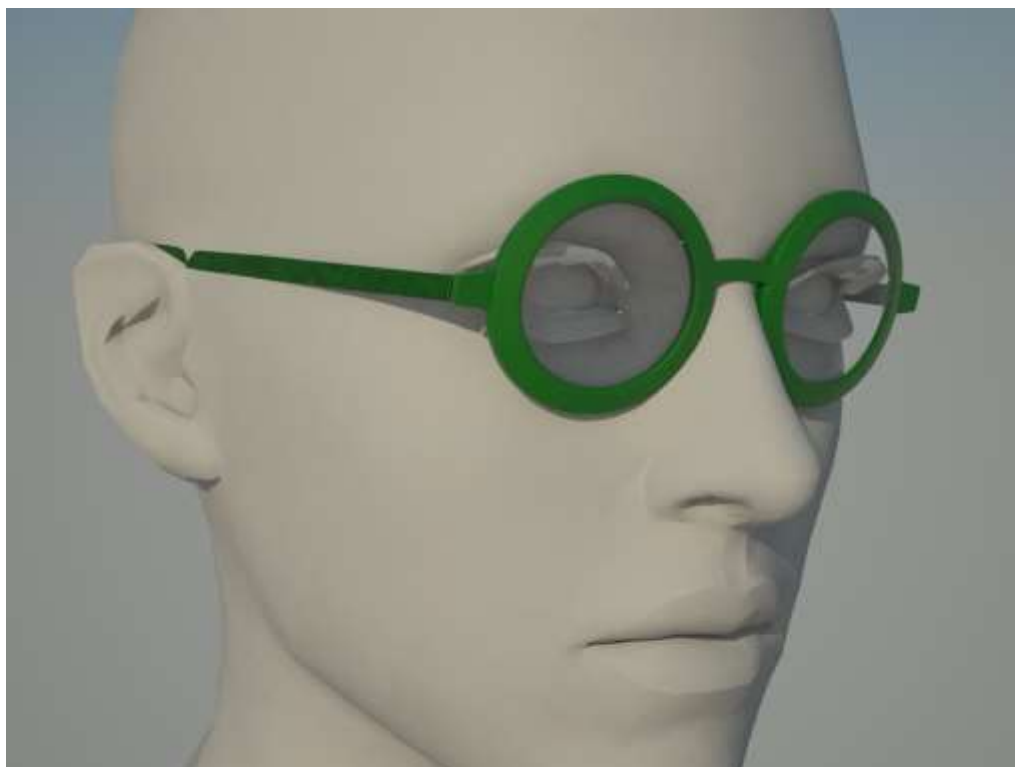


Figura 150. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 151. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria





Figura 152. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo feminino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

4) Modelo Le Corbusier no percentil 5% masculino (figuras 153 a 156):



Figura 153. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 154. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 155. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 156. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 5% / Fonte: Elaboração Própria

5) Modelo Le Corbusier no percentil 50% masculino (figuras 157 a 160):



Figura 157. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria

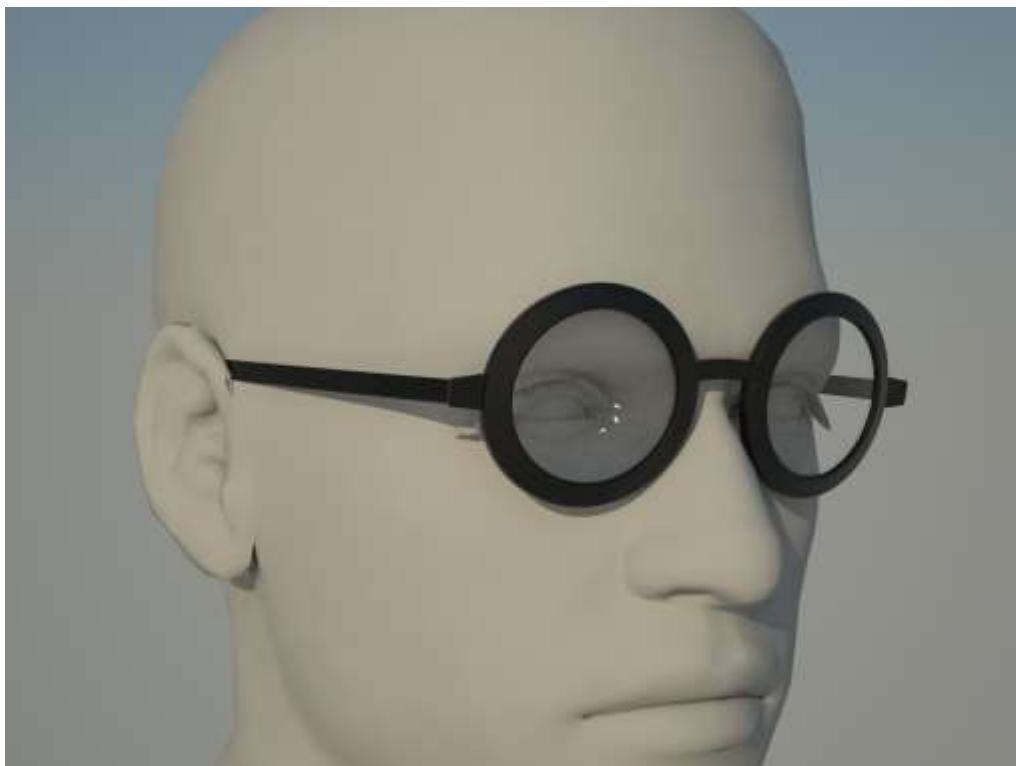


Figura 158. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 159. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria



(Figura 160. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 50% / Fonte: Elaboração Própria

6) Modelo Le Corbusier no percentil 95% masculino (figuras 161 a 164):



Figura 161. Vista em perspectiva do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 162. Vista em perspectiva em detalhe do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 95%



Figura 163. Vista frontal do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria



Figura 164. Vista lateral do óculos Le Corbusier no modelo masculino de percentil 95% / Fonte: Elaboração Própria

As figuras 165 e 166 ilustram os três percentis de cada sexo utilizando os óculos:



Figura 165. Vista em perspectiva dos óculos Le Corbusier em todos os modelos femininos / Fonte: Elaboração Própria

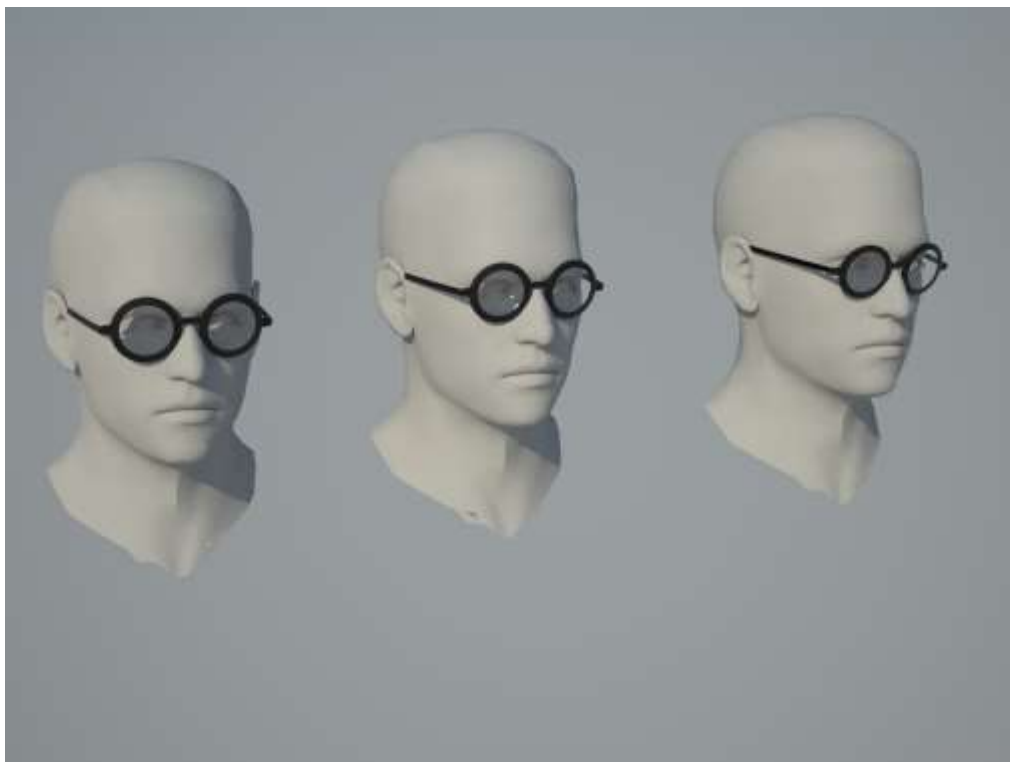


Figura 166. Vista em perspectiva dos óculos Le Corbusier em todos os modelos masculinos / Fonte: Elaboração Própria

Analisadas as imagens, pode-se constatar que os três óculos estão com suas medidas em conformidade com as medidas do rosto dos percentis de seus usuários. Este breve estudo de ergonomia e antropometria foram muito importantes para a criação dos modelos, já que eles devem estar em plena harmonia com as medidas do rosto humano, lugar onde serão utilizados.

#### **IV.4: Desenvolvimento de Modelo Físico**

Para o desenvolvimento dos modelos físicos, foi utilizado um material diferente, o acetato de celulose. Produzida pela reação da celulose com o ácido acético, tem como característica importante a termoplasticidade.

Os modelos foram feitos com chapas de acetato de 3,5mm, a espessura utilizada nos modelos virtuais.

O primeiro passo consiste em desenhar nas chapas de acetato (figura 167) os modelos, sendo fiel às medidas. Para o corte das chapas, utilizei uma serra de fita, vista na figura 168, uma ferramenta de fácil manipulação. Para o furo da lente, foi utilizada uma broca uma serra tico-tico de bancada. O modelo em questão é o Le Corbusier, que pode ser observado na figura 169.





Figura 167. Chapa de acetato / Foto: Yasser Regis



Figura 168. Serra de fita utilizada no processo de fabricação do modelo físico / Foto: Yasser Regis



Figura 169. Modelo Le Corbusier após o término dos processos de corte e modelagem / Foto: Yasser Regis

O mesmo é feito para as hastes, mas utilizando somente a serra de fita. Quando o par de hastes está pronto e a frente também, utilizei algumas lixas para dar um leve acabamento superficial, arredondando um pouco os cantos vivos. Feito isso, as peças vão para o processo de vibroacabamento, onde permanecem por duas horas, dando um acabamento superficial ainda melhor às peças.

Finalizado este processo, é hora de curvar o modelo. A curvatura foi dada manualmente dentro de um tanque com água quente (figura 170).



Figura 170. Tanque de água quente utilizado para dar curvatura manual no modelo / Foto: Yasser Regis

A peça fica imersa durante alguns segundos em água quente, o que dá a ela uma maleabilidade, e quando a curva estiver dada, é só colocar a peça em contato com água gelada, causando um choque térmico que interrompe essa maleabilidade momentânea adquirida pelo contato com a água quente.

O último passo é colocar as charneiras. Para fixá-las nas peças, é utilizada uma máquina que aquece esse componente. A charneira é fixada nesta, e como ela é feita de uma liga metálica, acaba aquecendo o suficiente para penetrar na peça. Todos os modelos seguem este mesmo processo de montagem.



Figura 171. Modelo Le Corbusier após os processos de vibroacabamento, curvatura e fixação da charneira / Foto: Yasser Regis

Feito isso, o protótipo pode ser montado para que possa ser utilizado.



Figura 172. Modelo Le Corbusier montado / Foto: Yasser Regis



Figura 173. Modelo Le Corbusier montado em vista detalhada / Foto: Yasser Regis



Figura 174. Modelo Le Corbusier montado em vista frontal / Foto: Yasser Regis

As figuras 175 a 178 representam o modelo Le Corbusier sendo utilizado por dois modelos, um do sexo feminino (figuras 175 e 176) e um do sexo masculino (177 e 178), com a finalidade de testar as medidas do óculos e sua ergonomia.



Figura 175. Óculos Le Corbusier sendo utilizado por uma modelo / Foto: Yasser Regis



Figura 176. Óculos Le Corbusier sendo utilizado por uma modelo / Foto: Yasser Regis





Figura 177. Óculos Le Corbusier sendo utilizado por um modelo / Foto: Yasser Regis





Figura 178. Óculos Le Corbusier sendo utilizado por uma modelo / Foto: Yasser Regis

O modelo Gatinho (figuras 179 a 181):



Figura 179. Modelo gatinho montado / Foto: Yasser Regis



Figura 180. Modelo gatinho montado em vista detalhada / Foto: Yasser Regis



Figura 181. Modelo gatinho montado em vista frontal / Foto: Yasser Regis

As figuras 182 e 183 representam o óculos gatinho sendo utilizado por uma modelo.



(Figura 182. Óculos gatinho sendo utilizado por uma modelo.)



(Figura 183. Óculos gatinho sendo utilizado por uma modelo.)

O modelo Wayfarer (Figuras 184 a 186):



Figura 184. Modelo Wayfarer montado / Foto: Yasser Regis



Figura 185. Modelo Wayfarer montado em vista detalhada / Foto: Yasser Regis



Figura 186. Modelo Wayfarer montado em vista frontal / Foto: Yasser Regis

As figuras 187 e 188 representam o óculos Wayfarer sendo utilizado por um modelo.



(Figura 187. Óculos Wayfarer sendo utilizado por um modelo.)





(Figura 188. Óculos Wayfarer sendo utilizado por um modelo.)

## CONCLUSÃO

Foi comprovado que o desenvolvimento de uma coleção que alie design moderno e inovador e sustentabilidade é possível.

A coleção fugiu da padronização imposta pela moda, visando atender um público que carece de novidades, assim, óculos seguem uma linha estética bem única, diferente das opções vistas no mercado, dando aos consumidores alternativas mais inovadoras e criativas.

Pretende-se que os procedimentos e estratégias adotadas neste projeto venham auxiliar outras empresas do ramo a refletir sobre a forma como seus recursos são utilizados ,bem como, sobre o desenvolvimento de criação de modelos que fujam dos padrões ditados pelas tendências da moda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Fontes Consultadas:

- **LIVROS:**

TODD; ALLEN; ALTING - **Manufacturing Processes Reference Guide**. Industrial Press Inc., 1994.

BAXTER, M. - **Projeto de Produto**. São Paulo, Escrituras, 2006.

LÖBACH, B. - **Desenho Industrial - base para configuração dos produtos industriais**. São Paulo, Edgar Blücher, 2000.

BERGMAN J.; LAMBERT J. - **Geektionary: From Anime to Zettabyte, An A to Z Guide to All Things Geek**. Adams Media, 2010.

Langley, Alex - **The Geek Handbook: Practical Skills and Advice for the Likeable Modern Geek**. Krause Publications, 2012.

lida I. - **Ergonomia Produto e Produção**. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1990

WISNER, A. **Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica**. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

ECO, U. **O nome da rosa**. Tradução de Aurora Fornoni Bernardini e Homero Freitas de Andrade. São Paulo: Circulo do Livro, 1989.

- **DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:**

TOCCI, J. - **The Well-Dressed Geek: Media Appropriation and Subcultural Style**. *MiT5, Massachusetts Institute of Technology (29 April 2007)*. <http://web.mit.edu/comm-forum/mit5/papers/Tocci.pdf>. 2007. Arquivo consultado em Fevereiro de 2013

- **SITES:**

**[www.opticalheritagemuseum.org](http://www.opticalheritagemuseum.org)** – site com imagens para referência.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)** – site para informações sobre assuntos diversos.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[www.google.com](http://www.google.com)** – site de pesquisas.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[www.glasses-parts.com](http://www.glasses-parts.com)** – site de fornecedor de peças.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[www.flickr.com/photos/galessa](http://www.flickr.com/photos/galessa)** – site com imagens para referência.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)** – site do fabricante do material termoplástico analisado.

acessado em: todo o período de pesquisas (Dezembro-Março)

**[flowerpatchfarmgirl.blogspot.com.br](http://flowerpatchfarmgirl.blogspot.com.br)** – site com imagens para referência.

acessado em: Janeiro de 2013

**[vanderbsolidworks.blogspot.com.br](http://vanderbsolidworks.blogspot.com.br)** – site com informações técnicas sobre processos.

acessado em: Janeiro de 2013

**[www.vertical-inj-machine.com.tw/](http://www.vertical-inj-machine.com.tw/)** – site da máquina injetora.

acessado em: Janeiro de 2013

**[www.injeaodetermoplastico.blogspot.com.br](http://www.injeaodetermoplastico.blogspot.com.br)** – site com informações técnicas sobre processos.

acessado em: Janeiro de 2013

**[www.tatibravo.blogspot.com](http://www.tatibravo.blogspot.com)** – site com imagem de pedras da referência histórica.

acessado em: Janeiro de 2013

**[www.visaoholistica.com.br](http://www.visaoholistica.com.br)** – site com imagem de pedras da referência histórica.

acessado em: Janeiro de 2013

**[www.chillibears.com.br](http://www.chillibears.com.br)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.rayban.com](http://www.rayban.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.oakley.com](http://www.oakley.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.tagheuer.com](http://www.tagheuer.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.maisonbonnet.com](http://www.maisonbonnet.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.zegna.com](http://www.zegna.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.hugoboss.com](http://www.hugoboss.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**[www.aprenderespanolenmadrid.wordpress.com](http://www.aprenderespanolenmadrid.wordpress.com)** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**www.euacheiprimeiro.com** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**www.tumblr.com** – site com imagens para referência.

acessado em: Fevereiro de 2013

**www.vintage-sunglasses-shop.com** – site com imagens para referência.

acessado em: Janeiro de 2013

**musicandallsorts.blogspot.com.br** – site com imagens para referência.

acessado em: Janeiro de 2013

**www.twtrland.com** – site com imagens para referência.

acessado em: Março de 2013

**www.beertripper.com** – site com imagens para referência.

acessado em: Março de 2013

**www.lavieenrosemoda.blogspot.com.br** – site com imagens para referência.

acessado em: Março de 2013

**www.compraroculos.net** – site com imagens para referência.

acessado em: Março de 2013

## ANEXOS