

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Curso de Design

# Equipamento de iluminação para fotografia amadora

Autor: Camila Ferreira  
Orientadora: Dr. Itamar Ferreira  
Campina Grande, março de 2017

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Curso de Design

# Equipamento de iluminação para fotografia amadora

Relatório técnico científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Design, com habilitação em projeto de produto.

Autor: Camila Ferreira  
Orientadora: Dr. Itamar Ferreira  
Campina Grande, março de 2017

Centro de Ciências e Tecnologia  
Curso de Design  
Equipamento de iluminação para fotografia caseira

Relatório técnico científico defendido em  
31 de Março de 2017 pela banca  
Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Dr. Itamar Ferreira da Silva  
(Orientadora)

---

Msa. Grace Sampaio (Membro)

---

Dr. Marconi Luiz França (Membro)

Campina Grande, março de 2017

# Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Marcos Dias e Maria do Socorro, em especial a minha mãe que me apoiou desde o início da graduação e tem se tornado um espelho de virtudes que vou carregar durante minha vida profissional e pessoal.

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder a vida, fôlego e sabedoria para realização dessa etapa da minha vida.

A minha mãe, por seu um respirar a cada dia, por está comigo mesmo quando longe e por acreditar nos sonhos loucos que a filha dela tem, mesmo que ela não entenda. Por ser minha força , por me amar e me cuidar.

Ao meu Orientador Itamar, porque sem a paciência, dedicação, orientação, bom humor e pressão eu não teria conseguido, foi a personificação de um pai nessa reta final de curso pra mim. Seu amor pela profissão é admirável, um exemplo de como devemos fazer aquilo que se ama, só assim faremos bem feito.

A meu irmão que o Design me trouxe Ananias, que há 6 anos entrou na minha vida e nunca médio esforços pra me ajudar, compartilha comigo os melhores e piores momentos da vida, e que foi meu braço direito, esquerdo, meus pés nesse TCC.

Aos meus amigos Anderson Medeiros, Anderson Khallyl, Luiz Henrique, Adrieline Paulo que ganhei através da graduação e que me deram uma super força na finalização dessa etapa.

As minhas amigas Renally Raissa e Renali Alves por não me deixarem desistir e ouvirem todas minhas lamurias e projetos.

A toda minha turma de Design 2011.2, que tive prazer de viver momentos tão intensos e felizes e com certeza hoje, fazem parte da minha história.

E a todos que passaram pela minha vida durante a graduação sendo eles professores o não, os que não foram citados, mas que de alguma forma me ajudaram e fizeram toda a diferença durante essa minha estadia na UAD.

A todos vocês, um imenso obrigado!

# RESUMO

Com a alta do setor fotográfico surgem novas demandas de aprimoramento e acesso democratizado de produtos, que auxiliam na execução da fotografia, como por exemplo: tripés, equipamentos de iluminação e câmeras fotográficas. Portanto, o produto aqui desenvolvido, possibilita uma nova alternativa para o mercado fotográfico.

Trata-se de um refletor de LED fotográfico para iluminação caseira que permita uma melhor dinâmica e um novo design, fugindo de tudo que é comum no mercado de produtos voltados para fotografia.

A inspiração da forma do objeto foi concebida através da imagem de uma superfície de relógio utilizando losangos para a composição da sua estrutura.

O Produto tem como base um cilindro facetado para sua parte externa e a estrutura do iluminador possui duas partes, superior e inferior (macho/fêmea) que se encaixam, onde na superior se encontra o LED e na inferior uma haste de elevação vertical e inclinação horizontal, que proporciona vários níveis de altura na iluminação direcionada.

## Sumário

1	Introdução .....	4
1.1	Identificação da Oportunidade.....	7
1.2	Objetivos .....	8
1.2.1	Objetivo Geral.....	8
1.2.2	Objetivo Específico.....	8
1.3	Delimitação do projeto .....	8
1.3	Justificativa .....	9
2	Levantamento e Análise de Dados.....	11
2.1	Público Alvo .....	11
2.2	Estúdio Fotográfico .....	11
2.2.1	Estúdio profissional.....	12
2.2.2	Estúdio amador .....	15
2.3	Estudos dos aspectos da luz .....	18
2.4	Análise de refletores usados em fotografia.....	22
	Posicionamento da luz.....	27
2.5	Análise Comparativa de similares .....	31
	encontrados no mercado .....	31
2.6	Análise de Sistemas Funcionais .....	35
2.7	Análise de Materiais e suas Tecnologias .....	38
2.8	Análise Estrutural.....	42
2.9	Análise de Usabilidade .....	45
2.9.1	Rosquear da manopla .....	45
2.9.2	Levantar as abas.....	46
2.9.3	Inserir o filtro.....	46
2.9.4	Encaixar bateria.....	47
2.9.5	Ligar o LED.....	48
2.10	Diretrizes do projeto .....	51
3	Desenvolvimento .....	54
3.1	Painéis de Inspirações .....	54

3.1.1	Painel de Inspiração futurístico .....	55
3.1.2	Painel luz e sombra .....	56
4	Geração de Conceitos .....	57
5	Criação dos Mocku-ps .....	63
5.1	Conceito escolhido .....	64
5.2	Refinamento do conceito escolhido .....	65
6	Detalhamento Técnico do Produto.....	68
6.1	Perspectiva Explodida/Processo de Fabricação .....	70
6.2	Sistemas Funcional .....	72
6.3	Usabilidade .....	75
6.4	Estudo de Cor.....	77
6.5	Desenho Técnico .....	78
7	Proposta de Estratégia de Mercado .....	82
8	Produto no ambiente.....	83
9	Conclusões.....	84
10	Anexos .....	86



# Introdução

# 1 Introdução

O nome FOTOGRAFIA advém da fusão de dois radicais gregos: Fós (luz) e grafos (escrita), logo fotografia significa o processo de captação da luz para obter a imagem de um objeto sobre uma superfície fotossensível. Segundo (ENTER,2007) A fotografia é um recorte de tempo e espaço.

O registro fotográfico pode ser material ou digital; a maneira que a fotografia é representada será resultado do mecanismo que ela foi gerada, ou seja, a imagem materializada através da impressão em laboratórios de fotografias ou se apresentar digitalmente, através de dispositivos digitais (como monitores, telas de celular ou tablets). É importante ressaltar que a fotografia digital está cada vez mais presente no nosso dia a dia.

O registro fotográfico é possível através da captação de câmeras fotográficas, que, por sua vez, podem ser analógicas (câmeras antigas) ou digitais (câmeras mais modernas). Ambos os processos consistem em no mesmo princípio: a captação de luz.

Nos últimos anos, surgiram novos negócios relacionados ao mercado fotográfico: galerias de fotografia autoral on-line e física, cabines de impressão fine art, miniaturas 3D, a foto decoração, as fotos cabines nas festas e eventos com fotos impressas na hora. No varejo, os consumidores já começam a se acostumar com os apps de revelação e as imagens saem dos smartphones para o papel em maior volume. Também nos surpreendemos com o fascínio dos jovens pelas fotografias instantâneas por meio das Instax (fotos com revelação instantânea). Nos últimos anos vimos o surgimento de vários estúdios voltados à fotografia newborn (recém-nascido), a inegável “explosão” dos drones e a volta da fotografia preto e branco analógica.



Fig1: Fotografias de luz. Fonte: foto autoral

Conforme dados mais recentes da Relação Anual de Informações (RAIS), do Ministério do Trabalho, o Brasil encerrou 2014 com 14.524 empresas relacionadas a atividades fotográficas e similares, que empregavam 18.304 pessoas.

Dados do SEBRAE, em janeiro de 2016 existiam 8.303 microempresas (ME) atuantes na área da fotografia.

Com a inclusão da tecnologia e disseminação dos celulares smartphones, pessoas comuns se tornam “fotógrafos” em potenciais. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), foram comercializados mais de 51 milhões de telefones celulares em 2015, sendo 92% deles smartphones (47 milhões de aparelhos).

No facebook: 57 milhões de brasileiros dizem curtir fotografia. No Instagram: 40 milhões de brasileiros têm conta, muitos com duas ou mais contas para atividades profissionais e de empresas.

A produção de câmeras digitais profissionais produzidas no Brasil cresceu 26% em 2015, conforme levantamento da SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus) foram produzidos 41.081 equipamentos.

No Brasil em 2015 foi produzida 20 milhões de papel para a impressão gráfica e estimativa de 7 mil equipamentos de impressão de operando em lojas de foto, papelarias, fotocopiadora e gráficas rápidas segundo a revista FHOX.

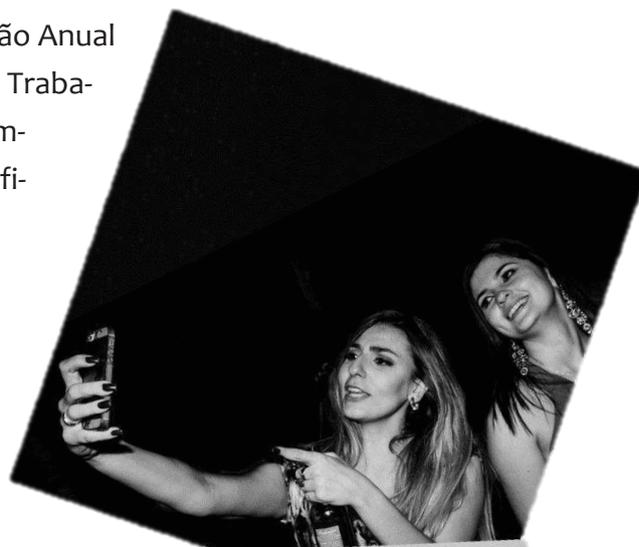


Fig2: Inclusão e Tecnologia  
Fonte: foto autoral

Porém o mercado fotográfico profissional se divide em duas áreas principais que são: fotografia externa, quando o trabalho realizado se dá ao ar livre ou com a utilização de luz natural (a luz do sol) ou fotografia em estúdio, quando o trabalho é realizado em ambiente fechado e idealizado para a manipulação de luz artificial - no caso, luzes de lâmpadas, refletores ou flashes.



Fig3: Fotografia de estúdio x amadora Fonte: foto autoral

Utilizar as fontes de luzes artificiais e manipulá-las de uma forma que ela interaja com a cena permite você compor uma imagem criativa e de maneira correta de acordo com seu objetivo, ela é capaz de dar profundidade, sombra, volume entre outras características a um objeto, dependendo de seu posicionamento.

O estúdio fotográfico, é classificado de dois modos: o estúdio profissional, que consiste em um estabelecimento comercial que oferece serviços profissionais de fotografia - tais como *books*, publicidade, editoriais (dentre outros serviços), tais estúdios geralmente atendem várias agências e isso demanda tempo e deslocamento.

O estúdio amador ou caseiro, ambiente mais improvisado definido de acordo com o desejo do responsável, quer seja pela sua condição financeira, já que não é todo mundo que pode ter um estúdio fotográfico como também é uma alternativa mais rápida.

Porém em relação a uma boa fotografia, o único elemento que fará diferença na imagem é a luz, uma cena, um material, um objeto pode se torna comum ou totalmente interessante de acordo com a luz que incide sobre ele.

## 1.1 Identificação da Oportunidade

Junto com o aumento da popularização da fotografia as pessoas que trabalham com imagens: profissionais e alunos de design, marketing, publicidade, mídias sociais, freelancers, entre outros, estão se preocupando em criar ambientes residenciais para compor seus trabalhos com o máximo de qualidade possível, essa qualidade depende de uma boa iluminação, pois a luz é tudo em uma foto, através da luz podemos gerar alguns aspectos desejados no produto, tornando-o mais interessante aos olhos.

Muitas empresas que trabalham e necessitam de imagens para se promover buscam de profissionais que entendam de fotografia que façam trabalhos com qualidade e estejam preparados para trabalhar às vezes em lugares pequenos, com prazos apertados e com uma qualidade de luz escassa. As pessoas estão começando a entender que não basta ter um produto bom e uma marca forte. É preciso imagens e assim oferecendo um material com qualidade e sofisticação para os seus clientes. Percebe-se então que produtos voltados para a área fotográfica amadora é uma ótima oportunidade de negócio.

Equipamentos são caros. O empreendedor para montar um estúdio fotográfico mediano tem que investir cerca de R\$30.000 reais. Os produtos também são de manuseios nada intuitivos dificultando a execução do trabalho, além de pesados e grandes são difíceis de transportar. Suas estruturas não proporcionam nenhum aspecto que facilite o seu uso e sua configuração é confusa para quem não possui familiarização com esse tipo de equipamento.



Fig4: Estúdio fotográfico Fonte:  
<https://br.pinterest.com>

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma estrutura de iluminação para manipulação da luz em atividades de fotografia amadora

### 1.2.2 Objetivo Específico

- Proporcionar mobilidade ao produto, tanto em seu deslocamento como numa melhor acomodação para seu espaço de trabalho;
- Proporcionar agilidade no processo de manuseio da luz na fotografia;
- Permitir flexibilidade no posicionamento e direcionamento de foco de luz, possibilitando o uso da luz de forma criativa;

## 1.3 Delimitação do projeto

De acordo com os objetivos definidos para o trabalho, o foco projetual será o desenvolvimento de um produto para iluminação para fotografia de objetos de pequeno porte para ambientes residenciais.

Desse modo:

- Serão utilizados sistemas funcionais existentes.

### 1.3 Justificativa

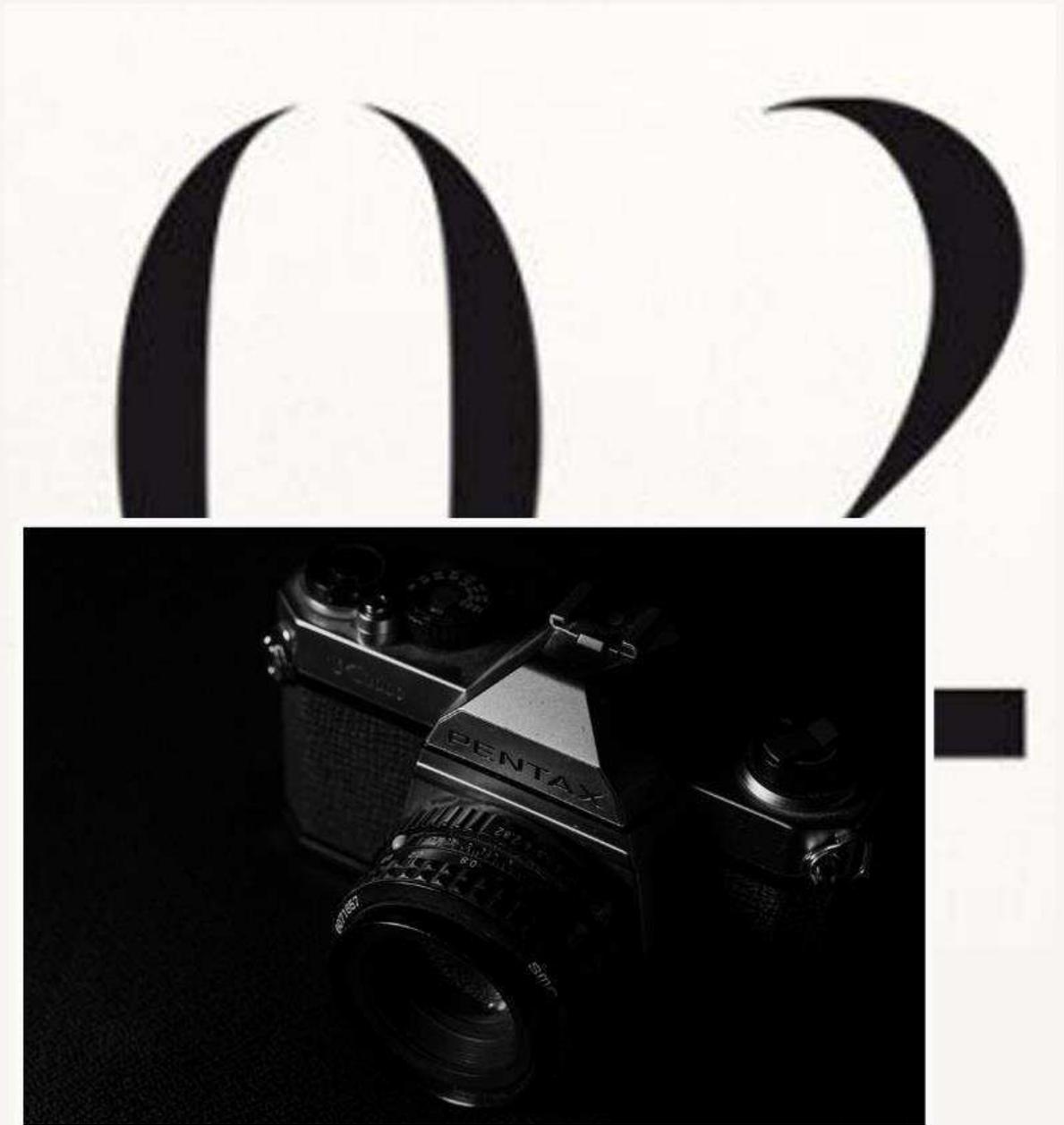
Inicialmente, o projeto se justifica pela disseminação da fotografia no Brasil, e a busca por uma qualidade e sofisticação de trabalhos que possuam imagens, tanto no meio acadêmico quanto no meio mercadológico, como por exemplo: empresas de publicidades, design, marketing e mídias sociais.

A ausência de equipamentos de iluminação no mercado fotográfico que permita um transporte facilitado e sejam compactos, como também simplicidade de procedimentos padrões para execução da tarefa, por exemplo: montagem, ajuste e transporte.

Constatando estas deficiências, é possível perceber que a falta de opções no mercado pode justificar os elevados preços desses tipos de equipamentos. Para o amador que deseja ingressar nesse mercado de trabalho da fotografia e montar seu próprio estúdio caseiro inicialmente, será necessário um alto investimento na compra dos instrumentos.

Portanto, o desenvolvimento de um projeto voltado para iluminação amadora que promova uma facilitação na locomoção, na portabilidade e compatibilidade, oferecendo uma otimização para trabalhos rápidos e com qualidade realizada em pequenos espaços com um possível custo de produção mais baixo e como consequência um valor menor de revenda no mercado.

Sendo assim, os aspirantes a fotógrafos e fotógrafos de produtos para a mídia social e publicidade se beneficiariam com esse tipo de objeto direcionado a iluminação, pois seria uma alternativa prática e com melhor custo benefício, ganhando destaque entre os vários equipamentos existentes no mercado.



Levantamento de dados

## 2 Levantamento e Análise de Dados

### 2.1 Público Alvo

Os usuários a quem se destina este projeto são pessoas que trabalham com fotografia de produtos, desde estudantes a profissionais da área de publicidade, design, mídias sociais e digitais, marketing e propaganda.

Contudo, a expectativa de utilização desse tipo de equipamento se dará em estúdios fotográficos residenciais. Então, o público alvo definido pode ser descrito como pessoas interessadas em fotografia de estúdio para produtos, publicidade, propaganda, empreendedores ou simplesmente qualquer pessoa que goste de fotografia.

Outra característica do projeto é atender um público que não dispõe de condições financeiras para adquirir diversos tipos de equipamentos fotográficos, como também não dispõem de espaço já que o projeto em construção visa simplificar, aperfeiçoar e possibilitar o transporte e compatibilidade do produto.

Logo, esse público que não possui recurso de montar um estúdio completo e profissional terá uma nova alternativa para auxiliar nos trabalhos em ambientes desprovidos de espaço e de luz adequada.



Fig5: Público alvo Fonte: foto autoral  
Fonte: <https://www.Robisonkunz.com>

### 2.2 Estúdio Fotográfico

É um ambiente fechado utilizado, exclusivamente, para a realização de serviços fotográficos. As dimensões deste ambiente servem de base para a quantidade de equipamentos e acessórios que este espaço poderá conter. Em um estúdio, os equipamentos utilizados consistem basicamente em softboxes, flashes, refletores, ventilador, tripés, fundo infinito e câmera - entre outros equipamentos.

O resultado do trabalho a ser realizado, dentro de um ambiente fotográfico só será possível através do uso de iluminação artificial. Diferentemente de um trabalho feito ao ar livre, com a utilização da luz natural do sol, os equipamentos fotográficos para iluminação de estúdio serão os responsáveis pelo êxito desta realização.

Por ser um processo artificial, o fotógrafo tem a possibilidade de controlar a iluminação dentro deste espaço. Através dos equipamentos de iluminação, ele será capaz de manipular a luz que será utilizada para a realização do seu trabalho. O estúdio fotográfico, por sua vez, pode se classificar de dois modos: Estúdio fotográfico profissional e estúdio fotográfico amador.

### 2.2.1 Estúdio profissional

Um estúdio profissional é um ambiente de trabalho onde é possível encontrar um grande aparato profissional de fotografia. São projetados para acomodar qualquer tarefa possível e não economizam gastos nesse processo utilizado para a realização de trabalhos como editoriais e books. Geralmente esse espaço é mais amplo e equipado para atender todas as necessidades do profissional.



Este espaço necessita de itens básicos para a realização de um trabalho fotográfico, tais como:

**Fundo Infinito:** Acessório utilizado como cenário ou fundo para o objeto a ser fotografado, superfície branca ou de qualquer outra cor que desejar de material não reflexivo. A maioria desses fundos infinitos são presos a suportes duplos, um em cada ponta.



**Flash e Tochas:** são equipamentos para iluminação com grande potência. Este equipamento é usado com o suporte de tripé, que oferece estrutura na sua utilização.

As tochas são constituídas por duas lâmpadas: A primeira lâmpada é a do flash (geralmente em formato circular) que é acionada sempre ao disparo da câmera; esse disparo pode ser feito em sincronia com o cabo midder, conectado da câmera ao flash ou pelo transmissor sem fio integrado à câmera. E, segundo, pela lâmpada da tocha, que é a “luz de modelagem” localizada no centro da lâmpada de flash. Ela, por sua vez, oferece uma luz contínua que possibilita a visualização do objeto a ser fotografado, indicando também onde o flash irá iluminar na hora do disparo.



Há vários tipos de flashes (tochas) no mercado, cada modelo com uma potência diferente, a escolha vai depender do objetivo de quem fotografa e qual o resultado pretende obter.

Flashes são equipamentos pesados e volumosos e, por isso, difíceis de manuseio e transporte. Apesar de ser de uso interno, alguns profissionais os utilizam para trabalhos externos que possa exigir uma maior potência de luz;



Fig7. Fontes de iluminação Fonte: <https://www.pinterest.com>

**Tripés e suportes:** São equipamentos que proporcionarão estrutura para alguns outros equipamentos fotográficos. Como: câmeras, flashes, refletores e fundo infinito.

Podem ser usados para sustentar rebatedores e outros acessórios de uso em estúdios fotográficos. Há vários tipos de tripés e suportes dedicados a estúdios fotográficos; a maioria deles são compactos e montáveis.

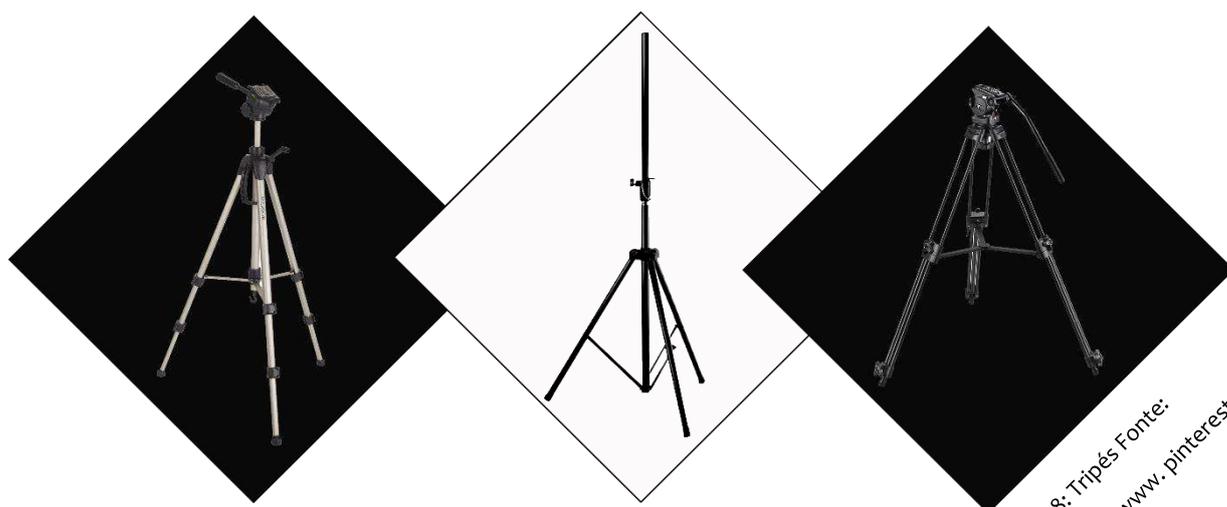


Fig8: Tripés Fonte: <https://www.pinterest.com>

**Acessórios de iluminação:** São eles, que auxiliam a execução dos trabalhos realizados em estúdios. Usados quase sempre em conjunto com outros equipamentos, tratam de rebatedores e assumem funções distintas, permitindo que se trabalhe com grande grau de precisão.

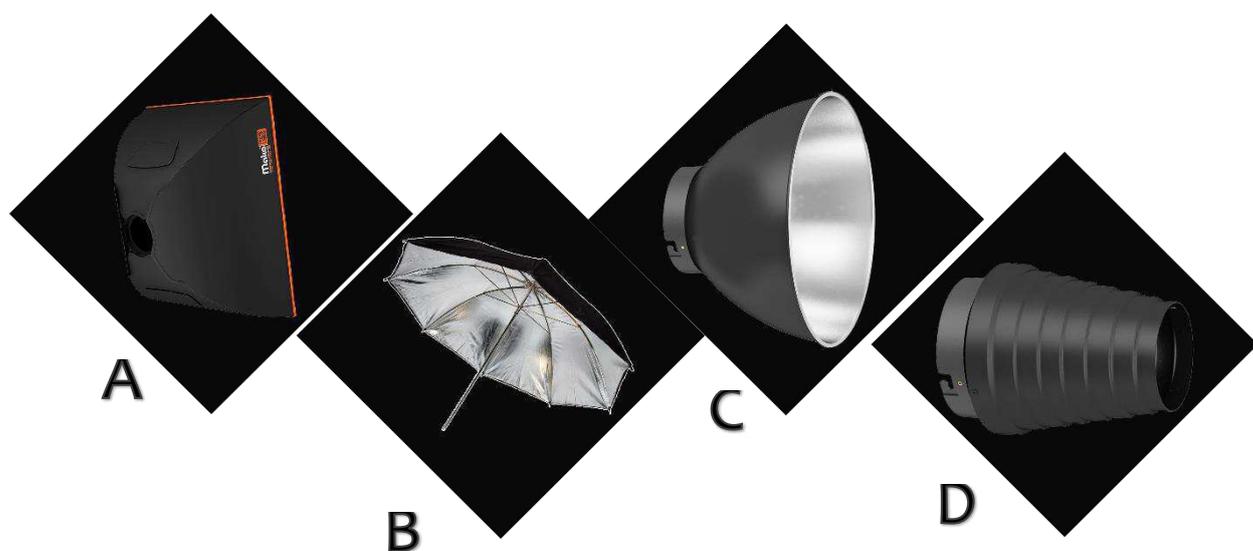


Fig9: Acessórios fotográficos Fonte: <https://www.pinterest.com>

**A Soft-box:** Capta a luz de uma fonte pontual dentro de um espaço reflexivo, tornando suave e difusa.

**B Sombrinha:** Utilizam do princípio de luz rebatida, resultando em luz suave.

**C Refletor:** Acoplado diretamente a fonte de luz contínua, um refletor molda a luz na fonte, evitando que se espalhe.

**D Snoots:** Transforma a fonte de luz em foco pontual, afinando sua luz

### 2.2.2 Estúdio amador

O estúdio amador é um ambiente mais improvisado, definido de acordo com o desejo do responsável, o fundo infinito é trocado por paredes brancas e até mesmo lençóis e cartolinas, as instalações são feitas próximas as janelas, ou com auxílio de lanternas.

Como a questão financeira é ponto importante para a criação desse espaço, muitos iniciantes optam por realizar seus trabalhos externamente, com a utilização da luz natural do sol. Porém a criação de um estúdio improvisado pode conter vários problemas, por exemplo: limitação muitas vezes os horários, superfície colorida próxima, causando invasão de cor, os lençóis e papéis utilizados podem ter texturas ou causar sombras se não tiverem devidamente esticados ou até mesmo vento que pode atrapalhar, causando sensação de movimento na fotografia.



Fig8: Gambiarra: <https://www.pinterest.com>

Tal prática de trabalho acaba sendo a única alternativa para a maioria das pessoas que adoram fotografar, mas não possuem condições de adquirir o aparato mínimo para iniciar a fotografia de estúdio.



Fig11: Estúdio amador:  
<https://www.pinterest.com>

## Conclusão do público alvo e estúdios fotográficos

O levantamento de dados sobre o público alvo, equipamentos utilizados e local de trabalho tem o intuito de mostrar as diferentes realidades de funcionamento de um estúdio fotográfico profissional e suas diversidades de equipamentos qualificados e um estúdio caseiro com toda sua criatividade de improvisação.

Então é possível notar que quando se trata de um estúdio profissional não existe uma limitação técnicas para a execução dos trabalhos, pois quando se tem diversos tipos de equipamentos profissionais e com qualidade à disposição do fotografo.

## 2.3 Estudos dos aspectos da luz

Em relação à fotografia, a luz é o único elemento que sempre fará diferença na imagem, pois exprime cor, profundidade, robustez, sombras, pode esconder algo ou destacar características. Uma cena ou um objeto/ pode ser totalmente comum sob um tipo de luz, mas assim que se muda o ângulo ou a intensidade pode se torna interessante nas suas mais variadas formas.

Na maioria das situações, há certo grau de controle da luz e em estúdios o controle total, portanto, há decisões que devem ser tomadas para que a fotografia seja realizada e consiga atingir o objetivo de quem fotografa.

Tudo depende de como você enxerga a luz e qual seu objetivo com ela, muitos fotógrafos escolhem se especializar em um único tipo de luz o que é muitas vezes vantajoso, pois ele consegue dominar e se aprofundar em seu campo de atuação.

Então se torna necessário entender as características das fontes de luzes artificiais:

### Luz incandescente

Qualquer coisa que emite luz como resultado de ter sido aquecida é designada de luz incandescente. O fogo é o exemplo mais evidente desse tipo de luz.

Uma cena incandescente projeta cor laranja que gera sensação de aconchego e conforto, assim transmitindo a ideia de intimidade, além de torna o assunto convidativo.

As luzes de estúdio incandescentes são as fontes de luz mais fáceis de se trabalhar, por serem contínuas.



Fig12: Luz incandescente Fonte: <https://www.pinterest.com>

## Luz Florescente

A luz fluorescente é muito mais eficiente, utilizando menos energia e produzindo uma luz mais intensa, por isso essa luz tem sido cada dia mais utilizadas em ambientes, industrias, comerciais e domésticos.

Embora tenha o lado positivo quanto a redução de consumo de energia e para o meio ambiente e a capacidade de iluminar de maneira uniforme uma área grande, ela não é considerada uma luz cativante, por sua cor fria.



Fig13: luz fluorescente Fonte: <https://www.pinterest.com>

## LED (Light Emitting Diode)

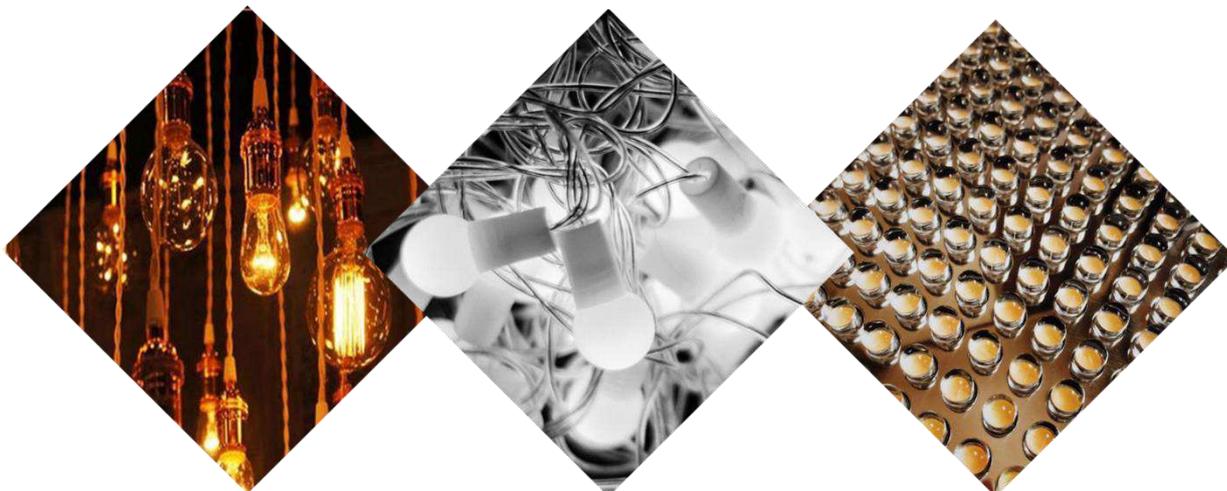
O LED é um componente eletrônico semicondutor, ou seja, um diodo que transforma energia em luz elétrica, então ele pode ser encontrado de diversas cores, o que vai definir sua coloração é tamanho do seu comprimento de onda. Com baixa geração de calor, com mais de 80% de economia de energia e maior vida útil, o LED tem sido usado com maior frequência hoje em dia, em vários setores e um deles na fotografia.



Fig14: Público Fonte: <https://www.pinterest.com>

A frente é apresentado um quadro comparativo entre os tipos de fonte de luz:

## Quadro comparativo



### **INCANDESCENTE**

Patente: 1880

#### **PONTOS POSITIVOS**

Preço: 2,00 reais em média

Vida útil: 10 mil horas

Não incorpora matérias perigosas a natureza e podem ser facilmente recicláveis.

#### **PONTOS NEGATIVOS**

Ineficiente, usa apenas 10% da energia para transformá-la em luz, o restante é desperdício de calor

### **FLORESCENTE**

Patente: 1926

#### **PONTOS POSITIVOS**

Preço: Entre 6,00 e 10,00 reais

Vida útil: 4 mil a 6 mil horas

A versão de 13w produz igual uma incandescente de 60w, mas dura 8 vezes mais.

#### **PONTOS NEGATIVOS**

Exige pelo menos 3 minutos de aquecimento para emitir qualidade total da iluminação, vida útil curta comparado as outras tecnologias.

### **LED**

Patente: 2008

#### **PONTOS POSITIVOS**

Vida útil: 20 mil horas

Utiliza 87% menos energia para produzir o mesmo que uma incandescente de 60w

Luz fria, sem calor

#### **PONTOS NEGATIVOS**

Preço: De 3,00 a 3000,00 reais

## Conclusão do estudo de aspecto de luz

Ao fim da análise, foi constatado que, de todas as lâmpadas descritas na pesquisa, a que mais se adequa à necessidade do projeto foi a LED, por ser mais econômica no consumo de energia, compacta na sua configuração formal e com o melhor custo benefício dentre todas.

A lâmpada de luz LED, se comparada a outras tecnologias de iluminação, possui um preço de revenda elevado, sendo relativamente nova no mercado. Porém, seu custo benefício acaba se tornando o mais interessante como também sua durabilidade: a lâmpada de luz LED chega a durar 5 vezes mais que as lâmpadas de luz fluorescentes compactas.

Além desta economia, a LED também proporciona melhor mobilidade pelo seu formato compacto, aliada a um eficiente fluxo de luminosidade.

Portanto, a escolha da LED se justifica perante todas as vantagens que ela pode oferecer na realização de um trabalho fotográfico dentro de um estúdio amador.

## 2.4 Análise de refletores usados em fotografia

A partir do resultado da análise feita anteriormente sobre os aspectos de luz, podemos perceber que a melhor opção para o projeto é o uso da iluminação feita através de LED's.

Então foi realizada uma análise com diferentes tipos de LEDs da marca YONGNOU, pela excelência e diversidade de seus produtos. Sendo assim, foi adotada uma sistemática para pontuar suas especificações.

Algum termo sobre eletricidade, fora do nosso conhecimento de design, será de relevância ao nosso estudo, para esclarecer esses termos, teremos suas definições a seguir:

**Temperatura de cor:** esse termo está relacionado a aparência cor que a lâmpada produz, e sua unidade de medida é o Kelvin, representada pela letra "K". Quanto maior for o número de "K", mais clara (branca) será o tom da luz, e quanto menor essa numeração, maior o tom amarelada da mesma.

**Lumens:** este termo é usado para classificar o fluxo de luz que a lâmpada produzirá. Diferente da potência que cada lâmpada possui, os lúmens é o termo correto que classifica a intensidade que essa lâmpada é capaz de oferecer. Sua unidade de medida é o (lm).

**Potência:** a potência de uma lâmpada vai está ligada ao consumo energia da mesma. Diferentemente do que a maioria das pessoas imagina a potência não definirá o nível de luminosidade da lâmpada. Portanto, quanto maior for essa potência, maior será o consumo de energia. Sua unidade de medida é o watt(W).

## LED YONGNUO YN-140



Fig15: LED YN 140 Fonte:  
<https://www.yongnuo.com>

### **Especificações:**

Cor: preta

Material: metal de cobre puro para a base da sapata e ABS de alta resistência

Quantidade de LED: 140 peças

Temperatura de cor: 5500K / 3200K

Alimentação: Fonte/ bateria/ 4 pilhas

Esperança de vida útil: 20000 horas

Dimensões: 13,5 cm x 9,3cm x 5,2cm

Potência de saída: 10w

Cores: Preto / Cromado

Peso: 0.282kg

Preço: R\$ 170,00

Lumens: 60lm/w

### **Pontos Positivos:**

Leve

Compacto

Preço

Duração com pilhas de 1 hora e 30 minutos com bateria recarregável em média 4 horas

### **Pontos Negativos:**

## LED YOUNGNOU YN-168

### Especificações:

Cor: preta

Material: metal de cobre puro para a base da sapata e ABS de alta resistência

Quantidade de LED: 168 peças

Temperatura de cor: 5500K / 3200k

Alimentação: Fonte/ bateria /6 pilhas AA

Esperança de vida útil: 50000 horas

Dimensões: 14,4 cm x 11,4 x 11,4

Potência de saída: 10W

Cores: Preto / Cromado

Peso: 0.295kg

Preço: R\$ 199,90

Lumens:80lm/w

### Pontos Positivos:

Leve

Preço

Duração com pilhas de 1 hora e meia com bateria recarregável em média 4 horas

### Pontos Negativos:

Não é compacto



Fig16: LED YN 168Fonte:

<https://www.yougnuo.com>

## LED YOUNGNOU YN-600L II

### Especificações:

Cor: preta

Material: ABS de alta resistência

Quantidade de LED: 600 peças

Temperatura de cor: 5500K / 3200K

Alimentação: Fonte/ bateria

Esperança de vida útil: 50000 horas

Dimensões: 26 cm x 18,8 x 4

Potência: 36W

Cores: Preto / Crômado

Peso: 0.720kg

Preço: R\$ 750,00

Lumens:100lm/w

### Pontos Positivos:

Bateria recarregável dura em média 3 horas

Formato Slim (achatado)

Chip interno com sensor de luz, pode ajustar automaticamente de acordo com a intensidade da luz ambiente

Controlado por controle remoto em até 8 metros de distância

### Pontos Negativos:

Preço

Peso



Fig16: LED YN 600L II Fonte:

<https://www.youngnou.com>

## Conclusão da análise de LEDs

A partir da análise que foi realizada, conclui-se que o primeiro LED, é uma solução interessante por seu tamanho, como também por permitir uso de pilhas, sua potência é de 10w o que já é suficiente para iluminar ambientes menores, assim como produtos.

O segundo tipo de LED YOUNGNOU YN-168 se assemelha a uma “lanterna” por conta de formato mais arredondado e assim como o primeiro LED tem a potência de 10 w. Sua vida útil é equivalente a LEDs de tecnologia mais avançada.

O terceiro tipo de LED possui um dimmer (chip interno) que controla a intensidade de luz produzida além de poder ser controlado a distância via controle remoto. O que diferencia esse refletor dos demais é o formato SLIM (achatado).

Outro ponto a considerar são as cores neutras como o preto e cromado na construção de todos os LEDs. Isso se deve para evitar reflexo das cores do produto nas fotografias a serem realizadas.

Ao fim da análise, dentre todos os refletores analisados, o que mais atendeu às necessidades provenientes de um estúdio fotográfico foi o refletor LED YN 600 L II por sua potência de 20 W e seus lumens de 100lm w o que é satisfatório como luz contínua no ambiente fotográfico. Seu formato SLIM torna o produto mais compacto, seja no seu manuseio ou transporte os seus pontos negativos são valor e peso.

Porém o projeto é voltado a uma fotografia mais prática, rápida, com intuito de substituir as gambiarras utilizadas em casa, logo será feita algumas adaptações, como o uso de pilhas. (2 pilhas tipo alcalinas AA para cada 70 LEDs) para o empenho de 1 hora e meia. 10 w de consumo de energia e 80 lm pra gerar uma boa iluminação.

## Posicionamento da luz

É através da luz e do seu ângulo e intensidade que utilizamos sobre um objeto ou assunto que podemos criar uma fotografia de acordo com o nosso objetivo, podemos eliminar totalmente as sombras, dando ideia de leveza ou acentuar texturas e volumes transmitindo a sensação de profundidade ou robustez.

Embora a maioria dos objetos possa ser bem iluminada com apenas uma luz, quando se usa mais de uma, surge uma grande variedade de possibilidades e efeitos. Todos os posicionamentos de luz podem ser combinados com fontes de luz secundárias ou terciárias, onde seus direcionamentos bem, ajustados, evidenciam algo interessante ou escondem algo não tão interessante assim, podendo também criar harmonias entre múltiplas luzes.

“Se você quer que algo fique interessante não ilumine tudo” (JOY MCNALLY, 2004)

As formas mais comuns de utilizar apenas uma luz e se conseguir efeitos diferentes são:

**A) Luz Frontal:** É a condição em que o objeto recebe a luz direta da posição de onde ele é fotografado, ou seja, a direção desta iluminação toma rumo de frente, projetando todas as sombras para trás. As cores por isso se destacam mais e as linhas de suas extremidades ganham destaque.

É o ângulo de luz menos atraente, você consegue eliminar todas as sombras o que faz com que todas noção de profundidade desapareça.



Fig17: Luz frontal Fonte: Autoral

B) **Luz de ângulo reto:** Luz direta e baixa em uma das laterais do produto criando pontos de luz intenso em dos lados do obejto, enquanto no lado oposto permanece em condição de penumbra, por tais motivos só algumas partes recebem destaque, suas sombras projetadas são bem definidas e fortes, muito boa em revelar texturas.



Fig18: Luz de ângulo reto Fonte: Autoral

C) **Luz de três quartos:** A fonte de luz se encontra levemente acima e ao lado da câmera. Esse ângulo permite um certo nível de profundidade sem projetar sombras obvias. Essa iluminação começa a permitir a visualização de pontos obscuros que na luz de ângulo reto, não é possível visualizar. A luz ainda apresenta pontos fortes na lateral, porém com um brilho mais suave e menos intenso.

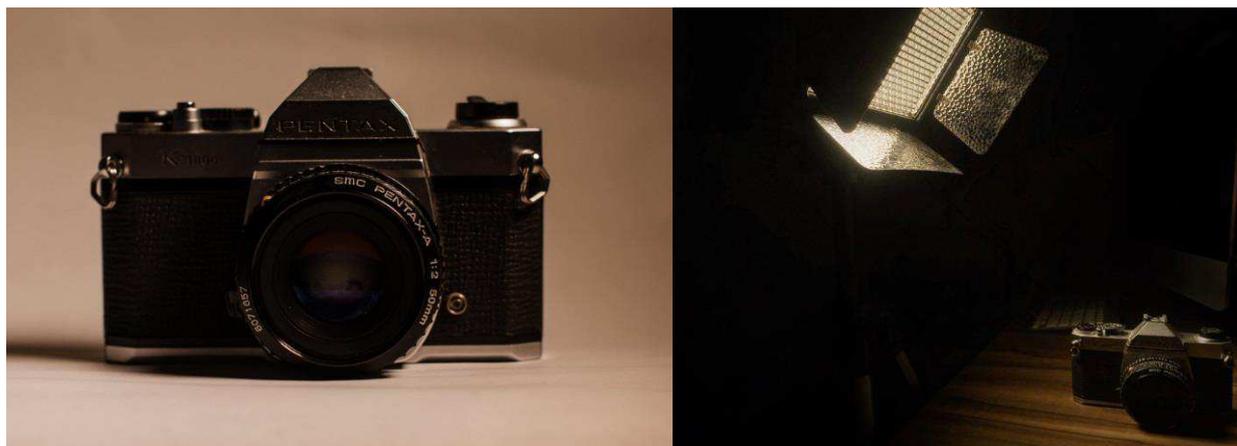


Fig19: Luz três quartos Fonte: Autoral

D) **Contraluz:** Consiste em colocar uma luz atrás do objeto. Proporciona silhueta e iluminações de bordas.

Essa situação causa fortes sombras projetadas para a frente e vários pontos aparecem sem iluminação adequada com exceção da parte superior do produto que é destacada.

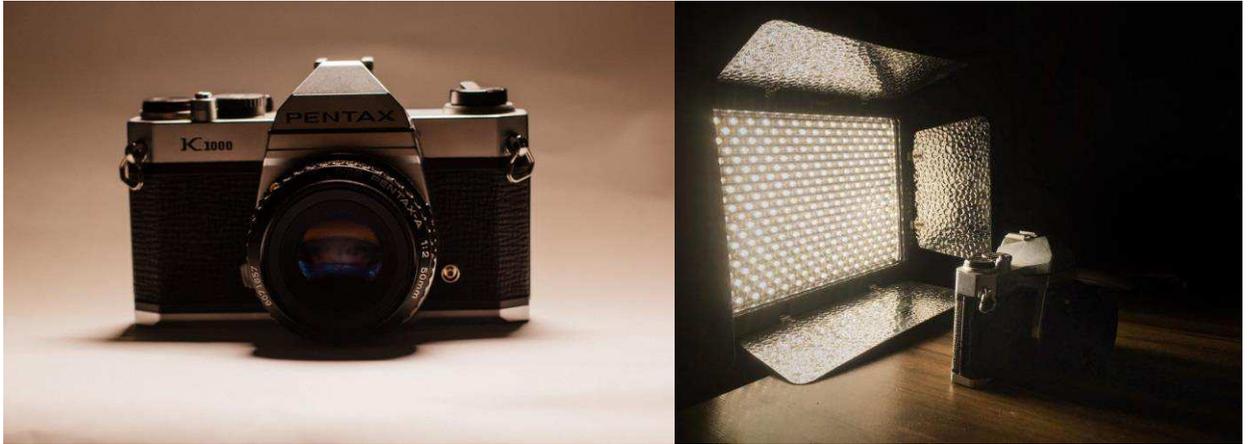


Fig20: Contraluz Fonte: Autoral

Um princípio usual, embora não único, para o uso de diversas luzes é que deve haver um só luz principal, luzes secundárias e luzes secundárias de efeitos (FREMAN, 2010)

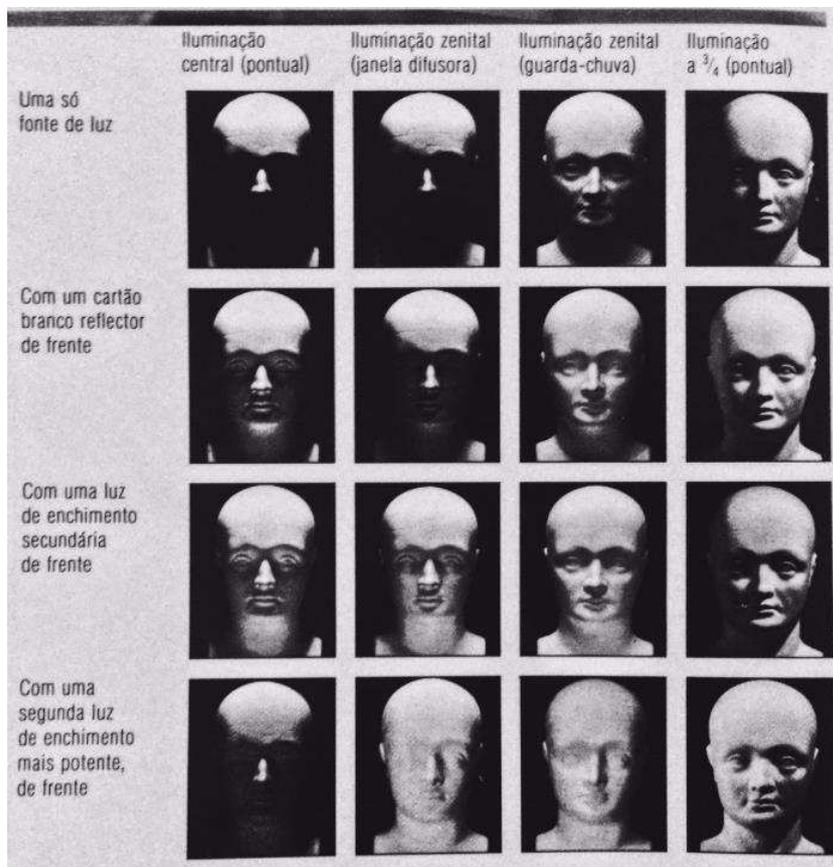


Fig21: Posicionamento de luz Fonte: Autoral

## Conclusão do posicionamento da luz

A iluminação fornece inúmeras possibilidades ao fotógrafo. Ele pode enfatizar um elemento, destacando-o dos demais, como também pode alterar sua conotação.

A altura, direção e distanciamento da iluminação tem a influência decisiva no resultado final, dependendo da sua posição o assunto fotografado se apresentará iluminado ou sombreado em diferentes áreas.

A seleção cuidadosa da luz nos permite destacar objetos importantes, bem como esconder aqueles que não detém o foco do nosso objetivo.

A iluminação controlada pode criar incontáveis efeitos, por isso torna-se indispensável andar de um lado para o outro, aproxima-se e afasta-se da cena, colocar em um ponto superior ou inferior a ela, a fim de observar o efeito produzido na fotografia por todas as variações.

Podemos enfatizar um elemento sobre os demais, selecionando-o como ponto de maior nitidez dentro de uma cena. A escolha depende do fotógrafo, mas a força com que a mensagem é passada depende muito do foco de iluminação é ele que vai ressaltar um certo componente em detrimento do outro.

Uma única luz é capaz de iluminar e causar alguns efeitos em objetos ou cenas, porém torna a criatividade limitada, para um maior leque de opções o ideal é que se tenham no mínimo três spots de luz.

## 2.5 Análise Comparativa de similares encontrados no mercado

O objetivo desta análise é comparar e avaliar produtos disponíveis no mercado, com foco nas funções (iluminar) que tenham o caráter de pequeno porte, com uso específico em ambientes residenciais. Também espera-se obter resultados referentes a materiais, pesos e dimensões mais frequente entre eles.

Foram analisados três produtos em duas sessões, uma pertinente a cada produto e uma outra em formato de quadro comparativo.

### A) Pop-up Studio

Mini estúdio portátil e dobrável com iluminação em LED inclusa, na cor branca, vem com 3 opções de fundo Infinito em EVA e é ligado na energia, rápido e fácil de montar e desmontar, porém não se pode controlar a iluminação.



Fig22: Pop-up Studio Fonte: <https://br.pinterest.com>

### B) Luminária Taschibra



Ideal para escritórios e residências, corpo articulável produzida em aço e termoplástico com soquete de porcelana, lâmpada não inclusa, garante uma maior intensidade de luz somente para uso interno ou abrigado.

Fig23: Luminária Taschibra Fonte: <https://br.pinterest.com>

### C) Lanterna Rayovac

A Lanterna é geralmente usada em atividades noturnas. Possui 11 LEDs de luz branca, é recarregável e não precisa de pilhas ou baterias com duas Intensidades Carrega em 16 horas e sua carga dura 7 horas.



Fig24: Lanterna Rayovac Fonte:

<https://br.pinterest.com>

### D) LED YN600L II

Luz de LED direcionada para a realização de filmagens e fotografias, com controlador remoto infravermelho e com duas cores diferentes de folhas de temperatura (Azul e laranja). Este iluminador pode ser montado na câmara, bem como utilizada por uma manivela ou tripé, baixo consumo de energia, podendo ser alimentado por bateria ou fonte de alimentação ajustável.



Fig25: LED yougnuo 600 L II Fonte:

<https://www.yougnuo.com>

## Quadro comparativo de produtos similares

	MATERIAL	PREÇO	DIMENSÕES	PESO
	Chapa de Polipropileno Corrugado	R\$499,99	36cm x 36cm x 36cm	4kg Aprox.
	Aço Termoplástico	R\$ 57,90	14cm x 40cm	5kg Aprox.
	Polipropileno	R\$ 46,99	4cm x 13,5cm	0.400kg Aprox.
	ABS de alta resistência	R\$750,00	26 cm x 18,8cm x 4cm	0.720kg Aprox.

Quadro 2: Comparativo de produtos similares no mercado

## Conclusão da análise de produtos similares

A partir dos objetivos apresentados por cada produto, bem como as análises feitas através do quadro comparativo dos similares foi visto que:

A função principal dos produtos é iluminar, apenas um dos artefatos tem mais de uma função. O estúdio POP UP também é utilizado para se fazer fotografias.

O material mais utilizado para o processo de fabricação entre os produtos foi o polímero, especificamente o polipropileno pelo fato do mesmo ser leve e durável.

Outros materiais foram utilizados devido algumas funções necessitarem uma maior resistência, como é o caso do aço e alumínio que tinham a função de sustentação e o ABS por sua resistência térmica.

Todo o produto possui um peso menor que 5 kg e a dimensão que não ultrapassa a 40 cm seja ele na altura, largura ou comprimento;

Todos os produtos utilizam de um tipo de alimentação de energia, seja ele diretamente na tomada ou por alguns tipos de energia recarregável;

Os produtos em relação a sua estrutura física possuem poucas peças, utilizam com maior frequência as formas circulares, cilíndricas, retangulares ou quadradas, ou seja, formas de configuração simples;

## 2.6 Análise de Sistemas Funcionais

Por meio da análise de sistemas funcionais de produtos já existentes no mercado com funções de elevar, rotacionar e posicionar visamos à obtenção de informações que deem subsídios para uma melhor compreensão dos sistemas para a configuração do projeto.

**Travas:** As seções das hastes dos tripés “flip locks” para poder haver liberação, fazer os ajustes de altura como também para fixar tal ajuste, as FL contam com uma trava que libera ou impede o movimento da seção.

**As colunas centrais** se deslocam ao menos para cima e para baixo, facilitando o ajuste mais preciso da composição. O modelo a seguir tem o recurso de colocar a coluna na posição horizontal ou ainda em diferentes ângulos graças a uma articulação nesta junção.



Fig26: Haste do tripé Fonte: Autoral



Fig27: Tripé coluna central Fonte: <https://www.benro.com>

**Ball Head** Uma esfera giratória que permite movimento circular em vários ângulos.



Fig28: Ball head Fonte: <https://www.benro.com>

Rosqueamento tipo borboleta que permite travar e destravar o deslizamento do eixo central do tripé que se desloca para cima e para baixo



Fig29: Tripé rosqueamento borboleta Fonte: Autoral

Eixo de rotação para as hastes separadas, que permitem três posições diferentes



Fig30: Eixo de rotação Fonte: <https://www.benro.com>

Trava/pino de engate rápido, consiste de uma mola que se movimenta, o gancho trava na superfície do suporte da câmera ou LED.



Fig31: Engate rápido Fonte: Autoral

Manopla rosqueada responsável pela trava de inclinação do suporte, auxilia na rotação 360° também.



Fig32: Manoplá Fonte: Autoral

## Conclusão da análise de sistemas funcionais

Dentro todos os sistemas analisados, podemos ver que eles proporcionam uma maior mobilidade ao manuseio, seja pela haste vertical ou pelas maiores possibilidades de ajustes, com travas rápidas e deslizamento facilitado, com estrutura leve e de montagem intuitiva, além de permitir ângulos e alturas diversificadas.

Sendo assim, os sistemas funcionais que melhor podem se adaptar ao projeto são:

Ball head por sua rotulação proporcionando assim vários ângulos.

Hastes com eixo de rotação e que possibilitem a movimentação da seção na vertical.

## 2.7 Análise de Materiais e suas Tecnologias

Esta análise tem por objetivo identificar os materiais e processos utilizados na fabricação dos produtos e avaliá-los para possível aplicação no artefato a ser desenvolvido ou substituição por uma nova tecnologia. A análise está fundamentada nos estudos dos seguintes autores: (LESKO, 2004; LIMA, 2006).

Pelo fato do foco deste projeto ter como objetivo ser um produto portátil, compacto e transportável é necessário que o material do produto seja resistente, flexível e leve para as devidas funções.

Tomando como base a frequência dos materiais mais utilizados para a fabricação nos produtos similares, conforme as características e propriedades que o material do projeto precisa conter, foram selecionados para as análises:

Termoplásticos: Polipropileno (PP), Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS);

Polímero: nylon reforçado com fibra de vidro (NFV);

Metais não ferrosos: Alumínio (AL)

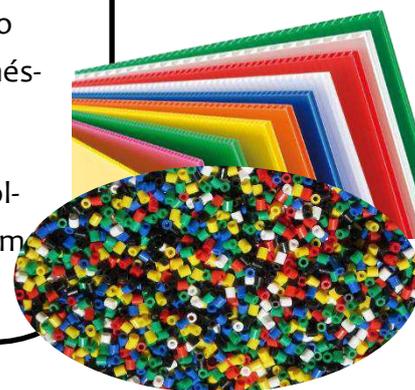
### Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)

**Propriedades:** Material semicristalino, atóxico, permite fácil pigmentação e processamento, baixo custo, possibilidade de obtenção de brilho; propriedades físicas e químicas similares ao PEAD, apresentando menor resistência ao impacto e maior resistência térmica.

**Aplicações:** Recipientes utilizados em micro-ondas; seringas descartáveis; brinquedos; elementos de mobiliário para-choques/para-lamas de automóveis; utensílios domésticos; pastas escolares etc.

**Processo de fabricação:** Sopro, injeção e rotomoldagem também necessita de calor para pintura e colagem

Fig33: PEBD Fonte:  
<https://br.pinterest.com>



## Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS)

**Propriedades:** Cristalinidade muito baixa, excelente acabamento superficial, custo médio, material amorfo com excelente rigidez, boa resistência ao impacto, capacidade de reproduzir detalhes com extrema precisão e resistência térmica.

**Aplicações:** Telefones, eletrodomésticos (liquidificador, ferro de passar e batedeiras) peças para a indústria automobilística, produtos de informática e brinquedos.

**Processo de fabricação:** Extrusão de laminados, injeção e termoformagem. Apresenta fácil usinagem, colagem,

Fig34:ABS Fonte: <https://br.pinterest.com>



## Nylon reforçado com fibra de vidro (NFV)

**Propriedades:** Elevada relação entre resistência mecânica e peso, elasticidade perfeita, são incombustíveis, resistência a temperaturas elevadas, possuem baixo coeficiente de dilatação, elevada condutividade térmica, não absorvem umidade, resistência a corrosão, baixo custo.

**Aplicações:** Carcaças de automóveis, equipamentos eletrônicos (motores, geradores e transformadores), capacetes protetores, mobiliários pra escolas e parques

**Processo de fabricação:** Moldagem por contato, moldagem a pistola, moldagem por injeção, rotomoldagem, conformação a bolsa de vácuo, conformação de bolsa de pressão, pultrusão e compressão

Fig35: NFV Fonte: <https://br.pinterest.com>



## Metais não ferrosos: Alumínio (AL)

**Propriedades:** Boa formabilidade, alta resistência, mecanismo anticorrosivo próprio, boa elasticidade, baixa densidade, alta proporção de força para o peso, boa condutividade térmica, elevada condutividade eléctrica, ductilidade e baixa massa atómica

**Aplicações:** Utensílios de cozinha, equipamentos eléctricos, eletrodomésticos, embalagens (como sacos de salgadinhos, latas de refrigerantes e tampas de iogurtes) e em transporte (em carrocerias de automóveis, trens, navios e em aeronaves).

**Processo de fabricação:** Extrusão, usinagem, fundição, laminação, anodização e soldagem.



Fig36: AL Fonte: <https://br.pinterest.com>

## Conclusão da análise de materiais

A partir das análises dos materiais e processos de fabricação conclui-se que os materiais viáveis para o projeto são:

### **Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS)**

### **Nylon reforçada com fibra de vidro (NFV)**

A utilização de ABS para as partes principais do produto se deu basicamente pela leveza e resistência que esse polímero é capaz de oferecer, como também por ser um material com características similar ao

Diferente de um polímero comum, o NFV, possui um reforço da fibra de vidro que melhora as propriedades de tração e rigidez da resina (nylon).

Comparados a outros materiais de fixação e travamento de tripés, o NFV desempenha melhor a função de durabilidade. A utilização de polímeros comuns, oferece maiores desgastes ao longo do tempo.

## 2.8 Análise Estrutural

A perspectiva explodida seguida da tabela estrutural tem como meta identificar as partes do LED YN 600L II que serviu de base para o seguinte estudo, bem como suas devidas identificações técnicas, os materiais e suas funções. Assim sendo, será possível obter um controle maior sobre a configuração do produto.

A estrutura do produto pode ser dividida em duas partes: LED e manopla.

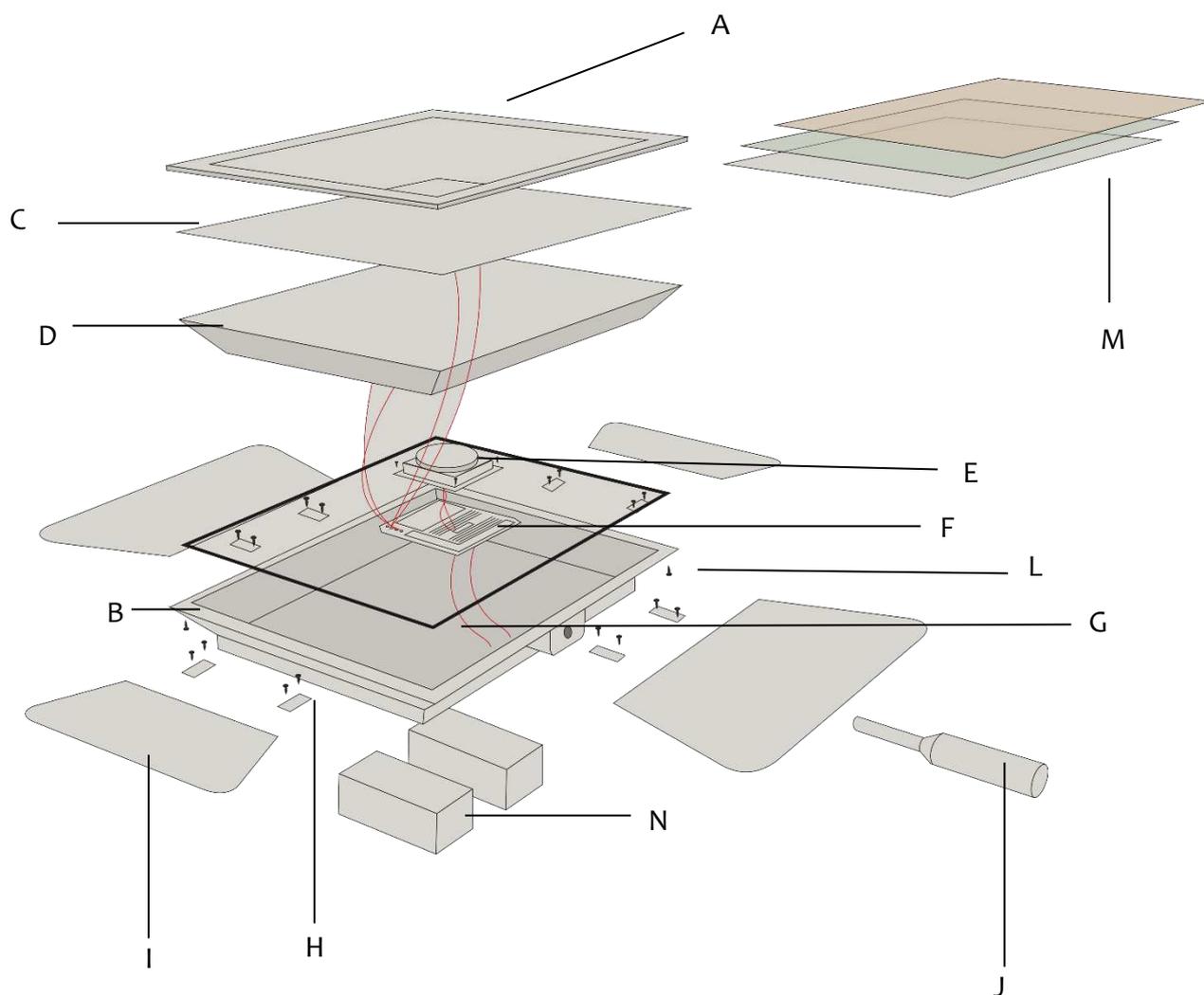


Fig37: Perspectiva Explodida

## Tabela estrutural

COMPONENTE	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	MATERIAL	PROCESSO
<b>A</b>	1	CARENAGEM SUPERIOR	PROTEGER E ACOPLAR AS PEÇAS	ABS	INJEÇÃO
<b>B</b>	1	CARENAGEM INFERIOR	PROTEGER E ACOPLAR AS PEÇAS	ABS	INJEÇÃO
<b>C</b>	1	LED	ILUMINAR	DIVERSOS	
<b>D</b>	1	REFLETOR	REFLETIR A LUZ DO LED	ALUMÍNIO	INJEÇÃO
<b>E</b>	1	COOLER	RESFRIAR O LED	PROLIPROPILENO	INJEÇÃO
<b>F</b>	1	PLACA DE CIRCUITO	ACIONAR O LED	DIVERSOS	
<b>G</b>	1	ANEL DE VEDAÇÃO	VEDAR A CARENAGEM INFERIOR AO REFLETOR	SILICONE	EXTRUSÃO
<b>H</b>	8	DOBRADIÇAS	SUSTENTAR E DAR MOBILIDADE AS ABAS REFLETORAS	ALUMÍNIO	INJEÇÃO
<b>I</b>	4	ABAS REFLETORAS	REFLETIR E DIRECIONAR A LUZ DO LED	ALUMÍNIO	INJEÇÃO
<b>J</b>	1	MANOPLA	PERMITIR TRANSPORTE DO PRODUTO	ALUMINIO / POLI-PROPILENO	EXTRUSÃO
<b>L</b>	20	PARAFUSOS	FIXAR AS ABAS REFLETORAS E FIXAR A BASE	LIGA METÁLICA	
<b>M</b>	3	FILTROS	MODIFICAR A COR DA LUZ	ACRÍLICO	INJEÇÃO
<b>N</b>	2	BATERIAS	GERAR ENERGIA PARA ACIONAR O LED	DIVERSOS	

Tabela1: Estrutural

## Conclusão da análise estrutural

Analisando a estrutura do LED 600L II, foi possível perceber a relação da sua configuração com os materiais utilizados.

Primeiramente é importante esclarecer que o LED, é a junção da estrutura do LED com a manopla.

Seus sistemas funcionais são de rosqueamento entre o LED e a manopla e de flexão nas abas refletoras que é executado através das dobradiças

A utilização do ABS para as partes principais do produto foi escolhido basicamente pela leveza e resistência que esse material é capaz de oferecer.

Curiosamente, o ABS é o material mais utilizado na construção para esse tipo de equipamento, talvez seu custo de produção também seja determinante para essa escolha. Sendo assim o material escolhido para desenvolvê-lo do projeto foi o ABS.

Por fim, conclui-se que o LED analisado possui materiais e sistemas funcionais comuns a outros tipos de produtos da sua categoria. A configuração estrutural é sempre similar, mantendo os produtos do mercado sem diferencial e sem atração.

## 2.9 Análise de Usabilidade

Por meio de observação seguida de uma análise das tarefas, enfatizando as respectivas pegas, manejos por meio de fotografia do uso de um LED YN 600L II, serão listados os possíveis problemas decorrentes do uso do produto. Foram selecionadas as tarefas essenciais para a utilização adequada do produto e em seguida analisadas passo a passo.

### 2.9.1 Rosquear da manopla

Uma vez firmado o LED, temos condições de rosquear. Essa tarefa é feita com o auxílio das duas mãos, onde uma das mãos permanece segurando o LED (com esforço) por conta do peso e falta de apoio e a outra mão segura à manopla, por uma pega intermediária, estabilizando de vez o sistema.

Agindo desta maneira, o passo seguinte consiste em rotacional a manopla em sentido horário até o ponto de terminar o rosqueamento da manopla.

Ressaltamos que, ao segurar a manopla, mesmo fazendo uso da mão inteira, o esforço se encontra na ponta dos dedos que pressionam firmemente manopla, com o auxílio da textura nela inserida.

Lembramos também que no instante da rotação, mesmo não havendo muito esforço, há certa aplicação de força no punho e no antebraço para que se possa executar tal tarefa.



Ação: Prender/ Girar

Movimento: Preênsil de Força

Pega: Intermediária

Manejo: Grosseiro

Desenho de manejo: Geométrico

Fadiga: Por esforço

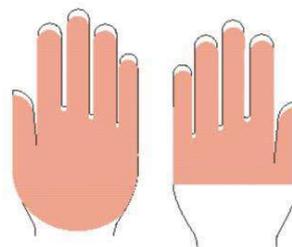


Fig38: Rosquear manopla  
Fonte: Autoral

### 2.9.2 Levantar as abas

No levantamento das abas seguramos a manopla que já está rosqueada no LED com firmeza. Então basta apenas levantar as abas uma por uma para separá-la do LED.

Para levantar as abas fazemos uso de uma das mãos, fazendo uso de leve pressão na ponta dos dedos sobre as bordas da aba. No entanto, o movimento aqui em questão fica por conta do pulso que atribuirá a efetiva separação da aba com o LED.

O que acontece neste caso é a fundamental inserção de força na mão que segura o LED, punhos e principalmente antebraços devido ao peso.



Fig39: Levantar abas Fonte:  
Autorial

Ação: Sustentar/ levantar

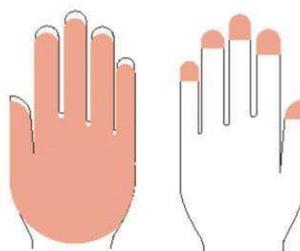
Movimento: Força/ Preêncil de precisão

Pega: Empunhadura/ Intermediário

Manejo: Grosseiro

Desenho de manejo: Geométrico

Fadiga: Por esforço



### 2.9.3 Inserir o filtro

Para inserir o filtro é necessário usar as duas mãos assim como nas tarefas anteriores, é preciso que uma das mãos segure firme a manopla enquanto a outra mão segura e direciona o filtro para dentro do LED.

Acontece assim como na tarefa anterior a de inserção de força na mão que segura o LED, punhos e principalmente antebraços devido ao peso.



Fig40: Inserir Filtro Fonte: Autoral

Ação: Sustentar/ inserir

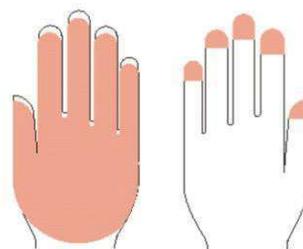
Movimento: Força/ Preensão de precisão

Pega: Empunhadura/ Intermediário

Manejo: Grosseiro

Desenho de manejo: Geométrico

Fadiga: Por esforço



#### 2.9.4 Encaixar bateria

O que acontece no ato de encaixar a bateria é a participação das duas mãos como um todo e do pulso.

A atuação de uma das mãos consiste em um tipo de pega intermediária de força, onde há sobreposição de dois dedos sobre a bateria, dedos esses que aplicam pressão sobre a bateria até encaixa-la e outros três sobre o LED no intuito de conseguir apoio e força necessária para o encaixe.

A outra mão também com uma pega intermediária de força sustenta o LED ao mesmo tempo que o dedo indicador pressiona um botão que facilita o encaixe da bateria.

A participação do pulso é quase mínima, sendo apenas efetivada por uma leve inclinação, porém toda esta etapa resulta em esforço tanto das mãos, quanto, dos pulsos.



Fig41: Encaixar bateria Fonte: Autoral

Ação: Encaixar

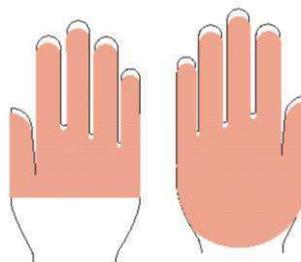
Movimento: Preênsil de Precisão

Pega: Intermediário

Manejo: Grosseiro

Desenho de manejo: Geométrico

Fadiga: Por esforço



### 2.9.5 Ligar o LED

Na última etapa, com uma mão seguramos na alça firmemente, enquanto, a outra mão se posiciona sobre o botão de acionamento e com a ação do polegar pressionamos o botão de acionamento até que o mesmo seja ligado.



Fig42: Ligar o LED Fonte: Autoral

Ação: Encaixar

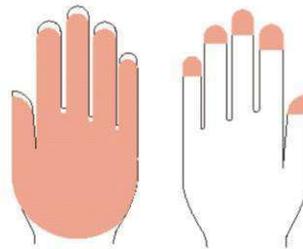
Movimento: Preênsil de Precisão

Pega: Empunhadura/ Intermediário

Manejo: Grosseiro

Desenho de manejo: Geométrico

Fadiga: Por esforço



## Conclusão da análise de usabilidade

A análise de usabilidade mostrou todas as etapas básicas de utilização de um LED YN600L II, todos os manuseios e posturas adotadas para a realização dessas tarefas foram descritas durante esse estudo.

Primeiramente é importante ressaltar que a maioria dos LEDs no mercado, são para uso de estúdio fotográficos, contudo, não há restrição para seu transporte.

O LED analisado possui manopla geométrica rosqueada, o que causa desconforto na mão e punho do usuário no momento do uso, pois o produto é pesado e não há distribuição desse peso. O refletor tem suporte universal para tripé, porém esse tipo de específico é mais comumente usado com a manopla.

Foi observado que o LED junto a bateria possui um peso de 1,360Kg, o que causa uma sobrecarga no pulso com pouco tempo de uso é possível observa uma instabilidade visível, um encurvamento do pulso para a frente, que pode compromete a realização do trabalho e do usuário. Portanto, o LED deve ser utilizado com certa precaução.

Pela análise apresentada concluímos que o LED, de um modo geral, apresenta alguns problemas no aspecto configuracional, que afetam negativamente o usuário no procedimento de uso. Sendo assim, podemos adotar o LED como sendo um produto de baixo nível quanto sua usabilidade.

## 2.10 Diretrizes do projeto

Baseando-se nas referências bibliográficas, análises e levantamento de dados concluiu-se em cada etapa, quais seriam as características relevantes que poderiam ser incluídas no novo produto. Essas informações foram necessárias para a formulação dos requisitos e parâmetros para o projeto.

	REQUISITOS	PARÂMETROS
DIMENSÕES	Deverá ocupar pouco espaço.	Atingir no mínimo 40 cm de altura Com regulagem de tamanho na vertical
MATERIAL	Deverá ser leve e resistente	Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) Nylon reforçada com fibra de vidro (NFV)
MOBILIDADE	Deverá possuir sistema que permita a locomoção rápida e controlada do produto como um todo.	Desenho do manejo Geométrico
ESTRUTURA	Estrutura com fácil montagem e desmontagem	Sistemas de roscas, encaixes macho/fêmea e parafuso
ESTABILIDADE	O produto deverá possuir Equilíbrio quando montado	O produto deverá ter uma base plana
TRAVAMENTO	Deverá possuir sistemas de travamentos em suas articulações	Sistema de regulagem por rosqueamento e engates
PESO	Deverá ser o mais leve possível	Com peso menor que 5 kg
COR	Deverá utilizar tons neutros	Preto, cinza e branco

<b>CAPACIDADE</b>	Deverá conter uma quantidade considerável de LEDs	70 LEDs para cada 2 pilhas
<b>POTÊNCIA</b>	Deverá consumir pouca energia	10w
<b>LUMENS</b>	Deverá ter uma intensidade e luz satisfatória	80lm

Tabela 2: Requisitos e Parâmetros

# OB



## Concepção do Design

## 3 Desenvolvimento

Esta etapa consiste na concepção do design onde foram gerados conceitos para a solução das necessidades definidas inicialmente no projeto, atendendo os requisitos e parâmetros elaborados na fase do pré-projeto com base nas referências bibliográficas, análises e levantamento de dados.

Os conceitos foram criados a partir da extração de formas retiradas dos painéis de inspirações.

### 3.1 Painéis de Inspirações

O painel de inspiração para extração de formas foi criado no intuito de fazer analogia:

- Ao futuro e modernidade, já que a semelhança na configuração formal nesse tipo de produto, deixa claro a deficiência estética na área fotográfica, mostram uma falta de variedades no mercado.
- Luz e Sombras: por ser os elementos fundamentais da fotografia e ser responsável por dar volume, formas, texturas e criar imagens criativas



### 3.1.2 Painel luz e sombra

Foi montado outro painel para a observação do comportamento das formas gerados pela luz e sombra (Figura 44).



Fig44: Painel de inspiração luz e sombras

## 4 Geração de Conceitos

Foram elaborados vários conceitos com base nos painéis de inspirações. Todos eles atendendo os requisitos e parâmetros definidos para o projeto.

Vale enfatizar que geração dos conceitos teve o foco principal nas soluções formais e estruturais. Os outros elementos que o compõe o produto será detalhado a partir do conceito escolhido, como também no detalhamento técnico do produto. A seguir será demonstrado as pranchas de criação e desenvolvimento das alternativas:

### Conceito 1

Esse conceito foi inspirado nas formas de um relógio, onde suas formas foram desmembradas até que se originou o losango e foi pensando em um produto facetado. Sua aparência chama atenção pois, lembra um objeto decorativo. O conceito possui elevação vertical e um eixo que permite sua articulação, auxiliando assim o seu manuseio.

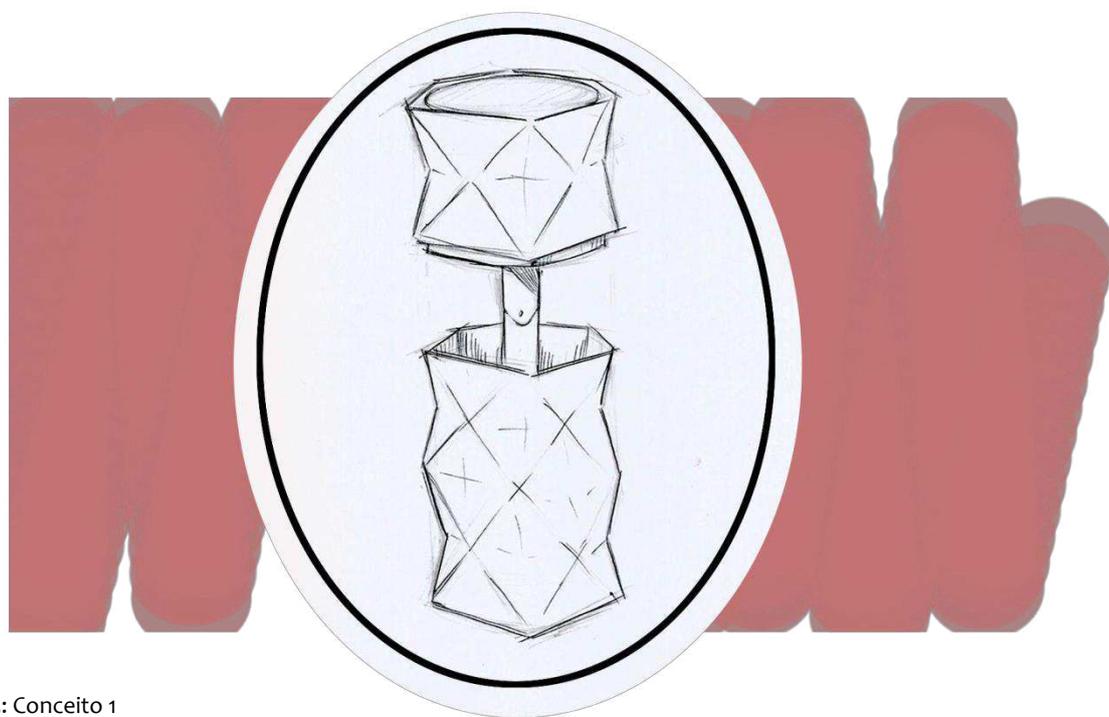


Fig45: Conceito 1



## Conceito 2

O conceito 2 possui um design peculiar, a partir de sua forma extraída de uma imagem de palito de fósforo, o conceito final lembra um pêndulo, por possuir uma haste curvada, onde também se localizam os LEDs, quando está em compactação, assim como o conceito 1 remete a um objeto de decoração, e sua base também serve como um protetor das luzes. Otimizando assim, o transporte do mesmo. O produto oferece uma abertura facilitada, pois só é necessário levantar sua haste.

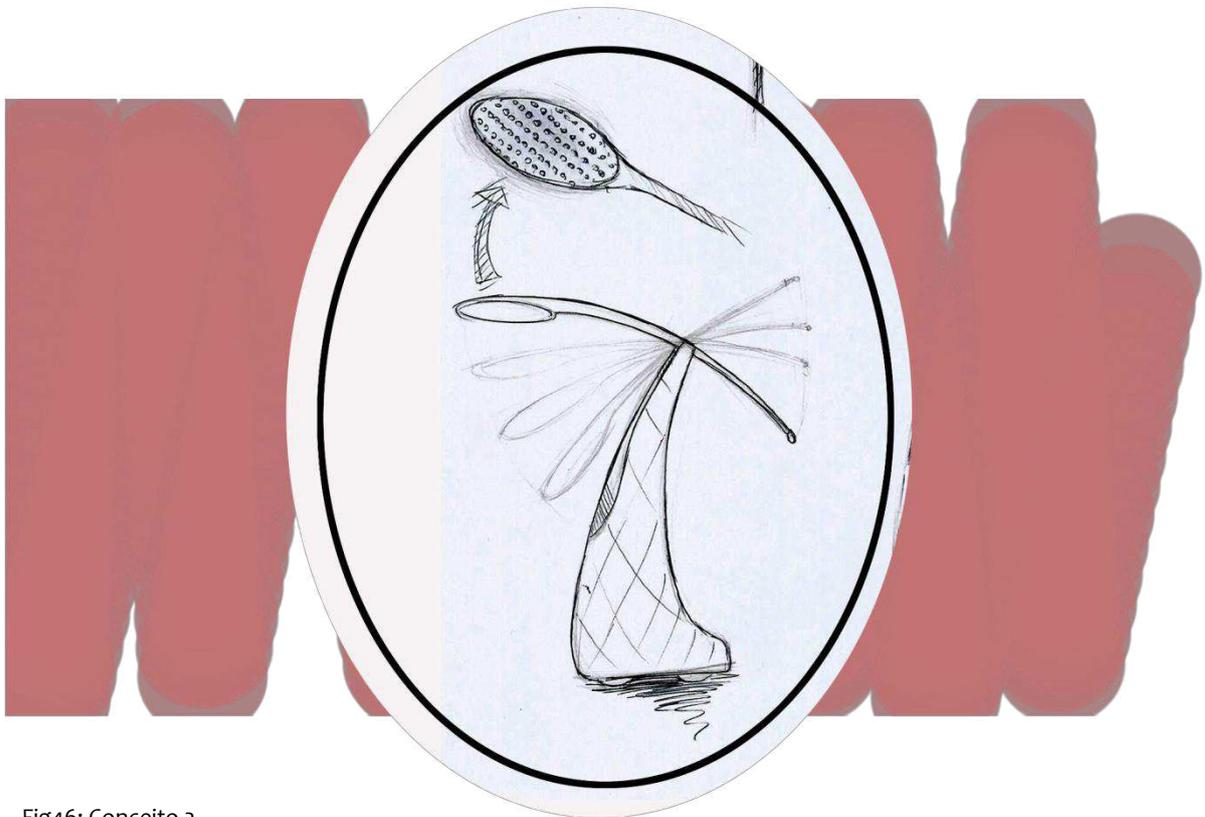


Fig46: Conceito 2



### Conceito 3

O conceito possui características simples na sua aparência, sua forma foi baseada na geometria triangular. O diferencial consiste nas hastes articuláveis, que remete a uma antena de TV. Por serem flexíveis, a luz do produto pode ser ajustada em qualquer direção. Além disso, é possível um ajuste na altura da haste, através dos eixos de ligação.



Fig46: Conceito 3



## 5 Criação dos Mocku-ps

Após a criação das alternativas foram elaborados 3 mocku-ps tamanho real e apresentado a fotógrafos profissionais e amadores para sua devida escolha. O design do produto foi único fator relevante para a seleção e escolha da proposta, considerando que todos os conceitos atendem aos requisitos e parâmetros definidos para o projeto.

1



3



2



Fig47: Mocku-ps Fonte:  
Autorial

## 5.1 Conceito escolhido

CONCEITOS	QUANTIDADE DE VOTOS	PORQUE A ESCOLHA
	9 VOTOS	A forma diferente e uma maior interação com o produto, ele não parece ser um LED, causa curiosidade de como funciona.
	7 VOTOS	Lembra um pêndulo e um objeto de decoração, formas atraentes
	2 VOTOS	Formas simples

Quadro3: Conceito escolhido

Após a apresentação dos mockups e explicação de uso dos conceitos aos entrevistados, a proposta escolhida foi a de nº: 1. Que segundo os entrevistados o conceito possibilitaria uma maior interação com o produto.

Além da configuração do produto desperta a conduta exploratória do usuário, pois sua forma não entrega do que se trata o produto assim que visualizado.



Fig48: Mockups conceito escolhido

Fonte: Autoral

## 5.2 Refinamento do conceito escolhido

O refinamento do conceito escolhido se deteve na forma e na estrutura do produto com intuito de aperfeiçoar e melhorar os sistemas funcionais e sua estrutura.

# Memorial da Solução

O produto proposto tem como objetivo principal iluminar objetos de pequeno porte, para fotografia, de uma forma rápida mantendo a qualidade das fotos.

A inspiração da forma do objeto foi concebida através da imagem de uma superfície de relógio utilizando losangos para a composição da sua estrutura.

O Produto tomou como base um cilindro facetado para sua parte externa e sua parte interna compõe toda a estrutura básica de um LED de iluminação fotográfico. Sua forma chama atenção e seu modo de uso é simples e de fácil montagem e manutenção.

A estrutura do iluminador possui duas partes, superior e inferior (macho/fêmea) que se encaixam, onde na superior se encontra o LED e na inferior uma haste de elevação vertical e inclinação horizontal, que proporciona vários níveis de altura na iluminação direcionada.



Fig49: Relógio Fonte:

<https://br.pinterest.com>



Fig50: Produto final

OLIF



Detalhamento Técnico

## 6 Detalhamento Técnico do Produto

Nesta etapa realizou-se toda a descrição do detalhamento do produto para que o mesmo possa ser viabilizado, permitindo a produção de protótipos e fabricação. Foram definidas as peças, os componentes, materiais utilizados e o processo de fabricação.

### Rendering do Produto



Figs1:Redering Produto final

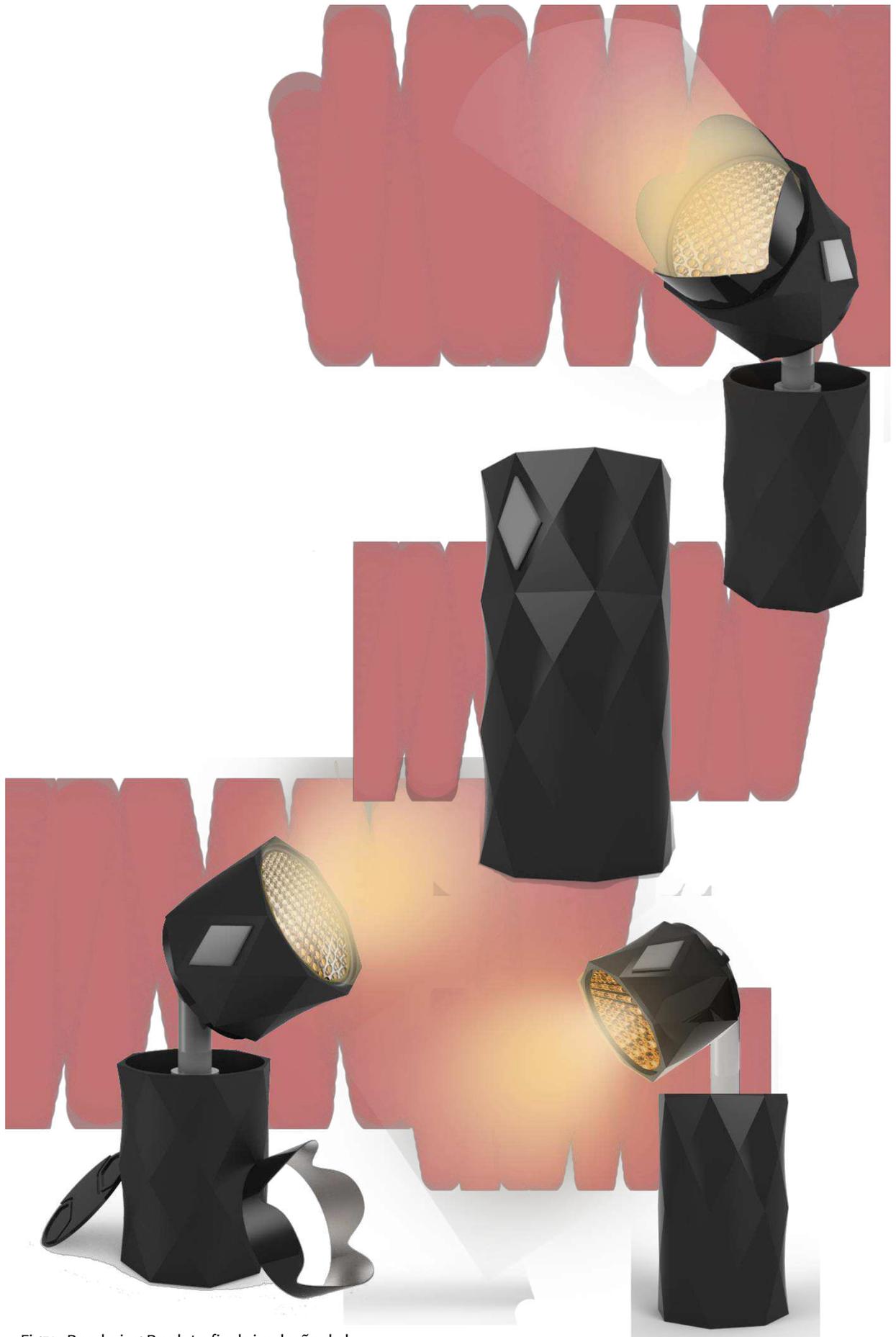


Fig52: Rendering Produto final simulação de luz

## 6.1 Perspectiva Explodida/Processo de Fabricação

Em decorrência da forma do produto e dos materiais utilizados para a fabricação, Acrílico (PMMA), comparado a outros polímeros, é mais rígido e resistente a impactos e Nylon reforçado com fibra de vidro (NFV), os processos mais indicados para sua confecção seria extrusão e injeção.

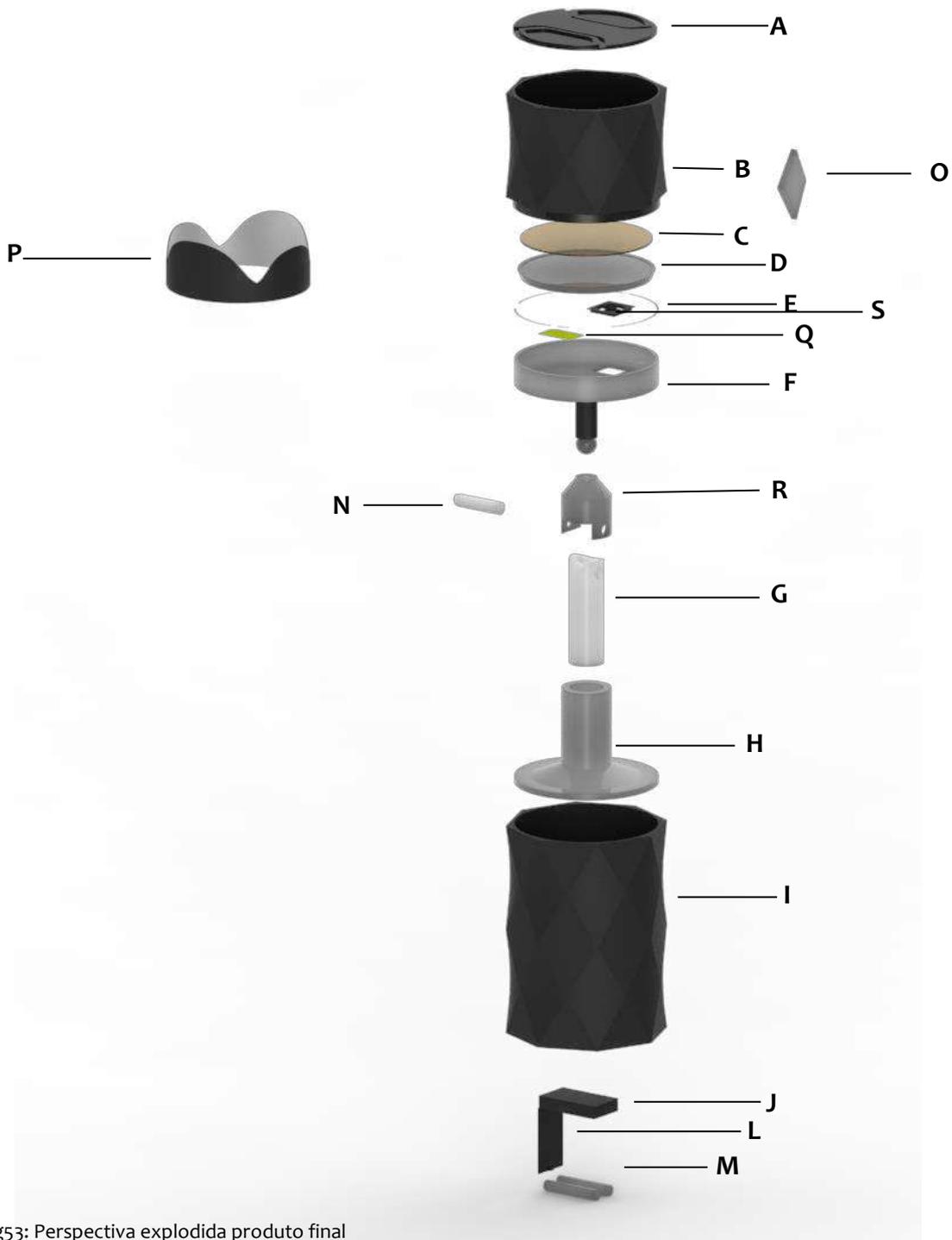


Fig53: Perspectiva explodida produto final

COMPONENTE	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	MATERIAL	PROCESSO
<b>A</b>	1	TAMPA	PROTEGER O LED	ABS	INJEÇÃO
<b>B</b>	1	CARENAGEM SUPERIOR	PROTEGER E ACOPLAR AS PEÇAS	ABS	INJEÇÃO
<b>C</b>	1	LED	ILUMINAR	DIVERSOS	
<b>D</b>	1	REFLETOR	REFLETIR A LUZ DO LED	ALUMÍNIO	INJEÇÃO
<b>E</b>	1	ANEL DE VEDAÇÃO	VEDAR A BASE DA CARENAGEM SUPEIOR AO REFLETOR	SILICONE	EXTRUSÃO
<b>F</b>	1	BASE DA CARENAGEM SUPERIOR	PROTEGER E ACOPLAR AS PEÇAS, ROTACIONAR	ABS	INJEÇÃO
<b>G</b>	1	HASTE	MOVIMENTAR VERTICALMENTE O SISTEMA	NYLON REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO
<b>H</b>	1	SUPORTE DA HASTE	SUSTENTAR E DAR MOBILIDADE A HASTE	NYLON REFORÇADO COM VIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO
<b>I</b>	1	CARENAGEM INFERIOR	PROTEJER E ACOPLAR AS PEÇAS	ABS	INJEÇÃO
<b>J</b>	1	CARENAGEM DAS PILHAS	ACOPLAR E PROTEGER AS PILHAS	ABS	INJEÇÃO
<b>L</b>	1	TAMPA DA CARENAGEM DAS PILHAS	PROTEGER AS PILHAS	ABS	INJEÇÃO
<b>M</b>	2	PILHAS	GERAR ENERGIA PARA ACIONAR O LED	DIVERSOS	
<b>N</b>	1	PINO	TRAVA A HASTE	ABS	EXTRUSÃO
<b>O</b>	1	BOTÃO	ACIONA O LED	SILICONE	EXTRUSÃO
<b>P</b>	1	ABAS REFLETORAS	REFLETIR E DIRECIONAR A LUZ	ALUMÍNIO	EXTRUSÃO
<b>Q</b>	1	PLACA DE CIRCUITO	ACIONAR O LED	DIVERSO	
<b>R</b>	1	ESTRUTURA AUXILIAR DE ROTAÇÃO	ROTACIONAR A BASE SUPEIOR	ABS	INJEÇÃO
<b>S</b>	1	COOLER	RESFRIAR	DIVERSOS	

Tabela 3: Estrutural do produto final

## 6.2 Sistemas Funcional

Haste que se encontra na parte interna do produto I que tem sistema de elevação vertical, como também sistema de inclinação.



Fig54: Sistema de elevação e inclinação da haste

Sistema Ball Head , que permite a rotulação da parte superior do produto, permitindo vários ângulos.

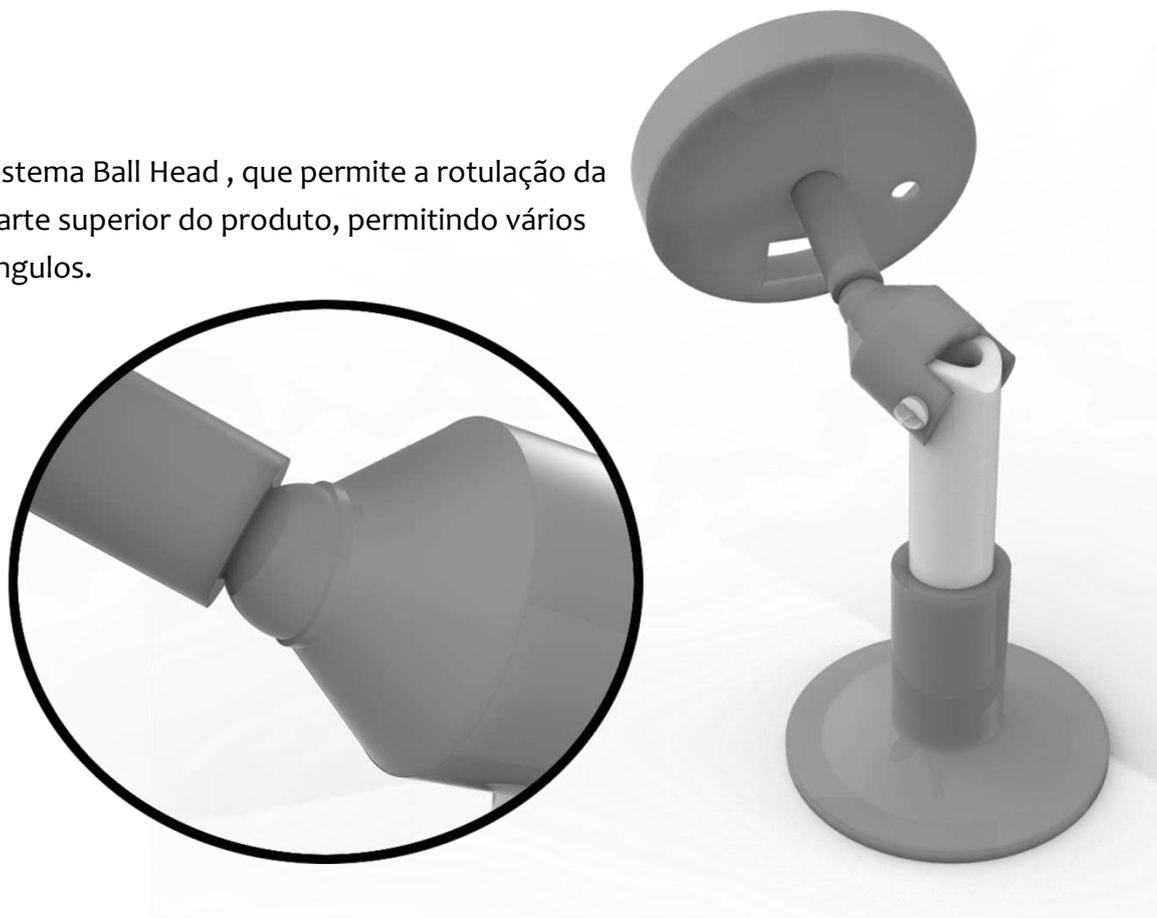


Fig55: Sistema de rotulação da parte superior

No refinamento a forma foi visto a necessidade de implantar acessórios no produto. Um refletor com o objetivo de direcionar a luz e uma tampa para o LED não ficar desprotegido .

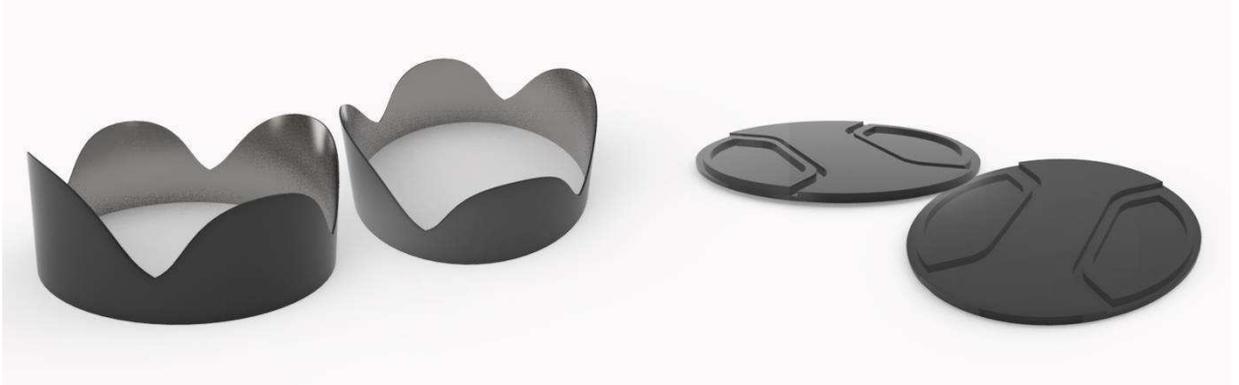


Fig56: Acessórios

Detalhes da parte inferior do produto, onde se encontra o meio de alimentação (Pilhas tipo Alcalinas AA)

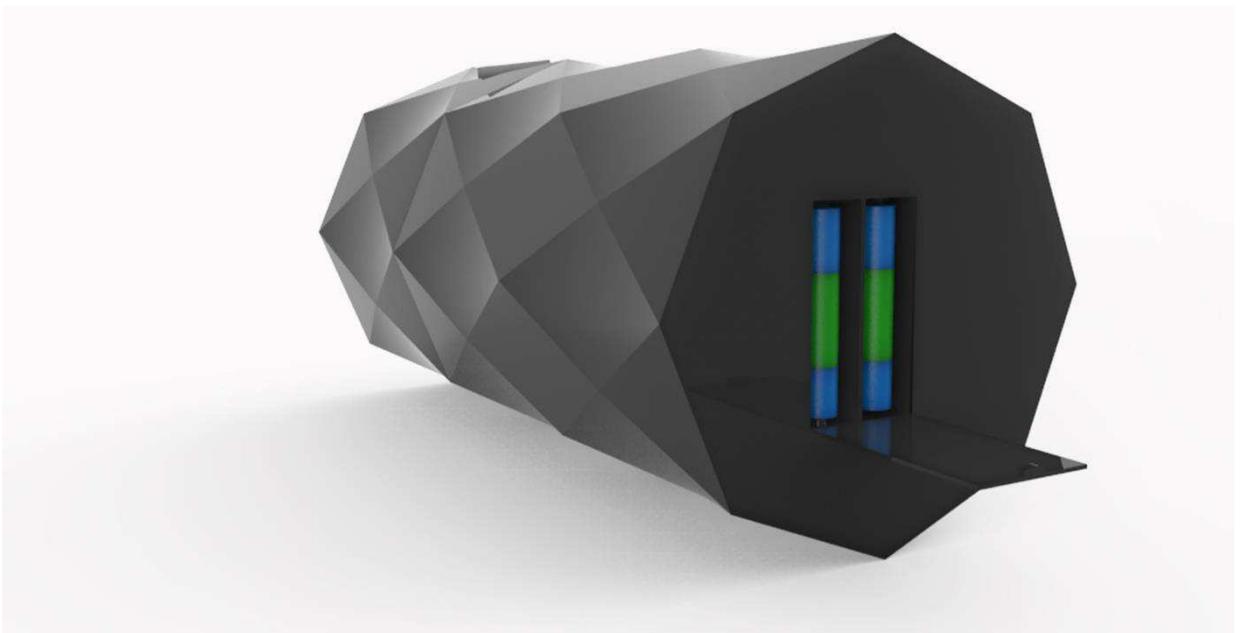


Fig57: Sistema de alimentação

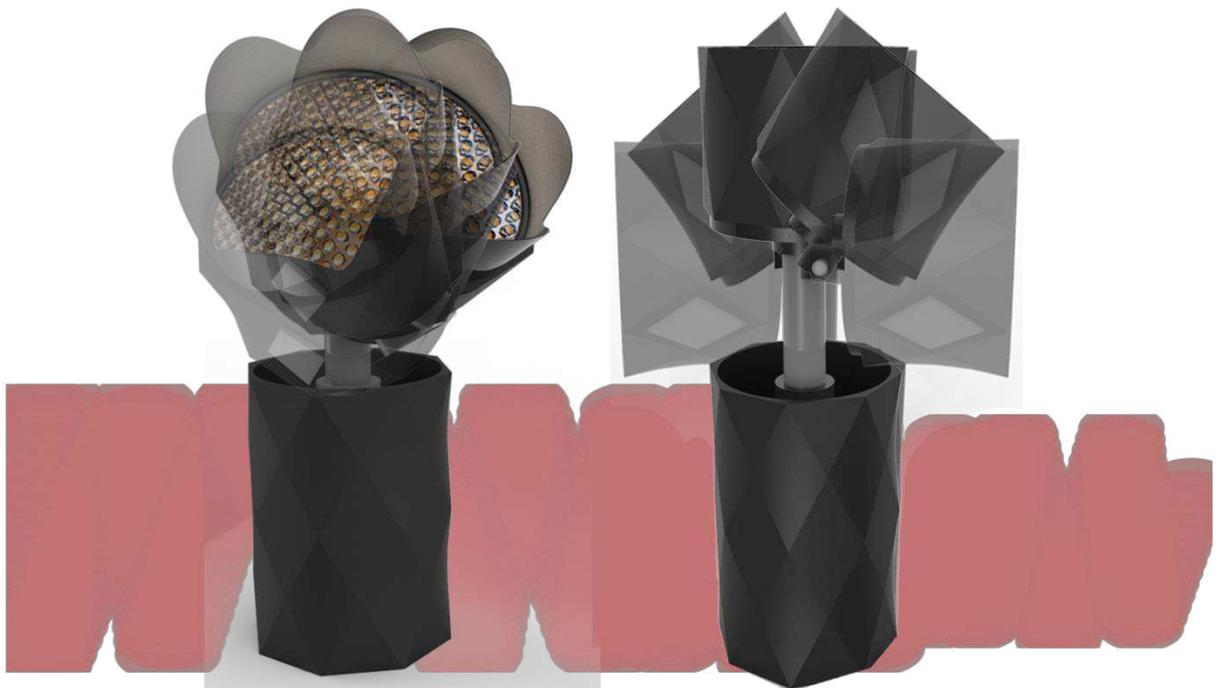
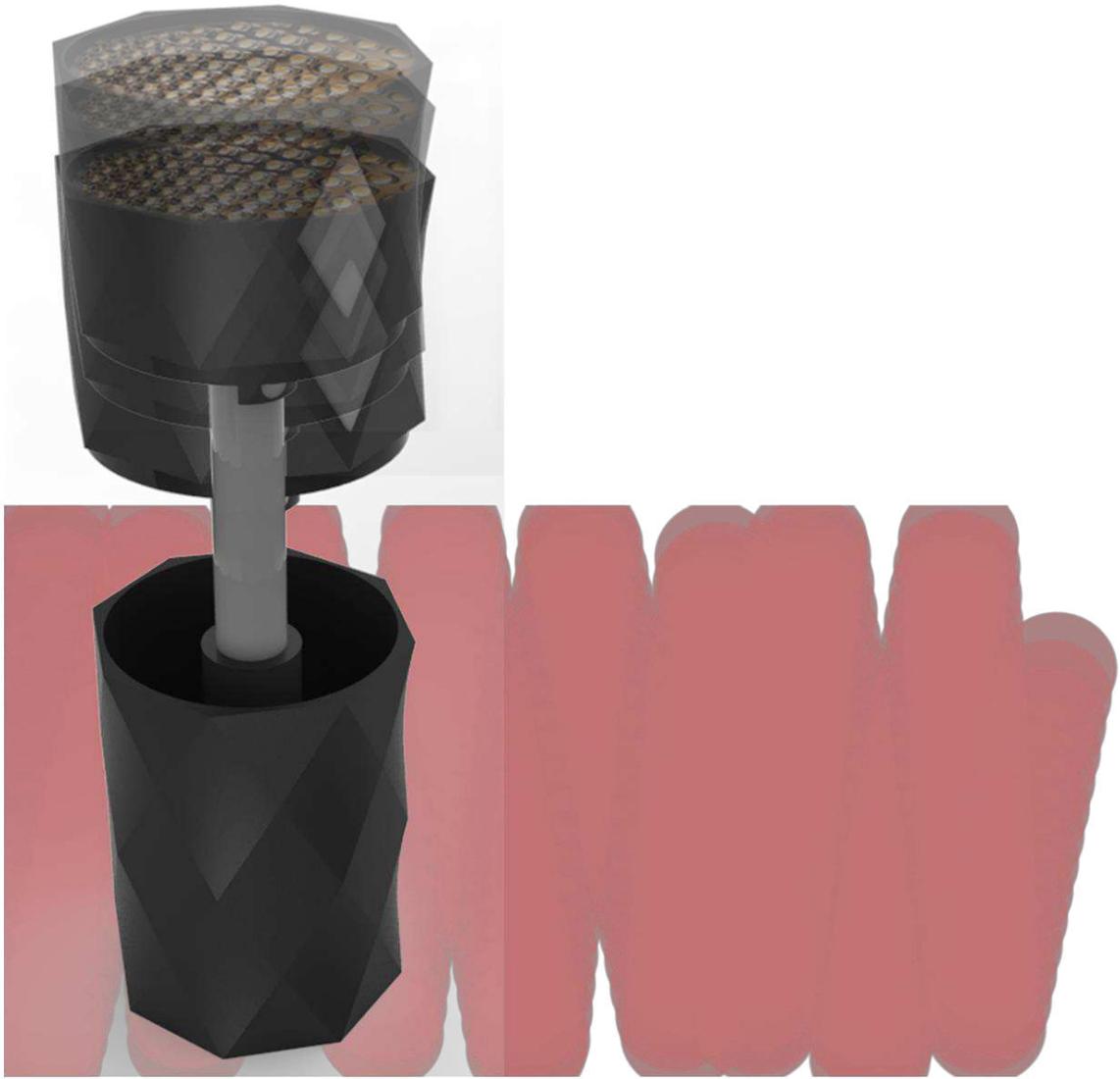


Fig58: Redering do sistemas funcionais do produto

## 6.3 Usabilidade

Demonstração da usabilidade do modelo do produto em tamanho real , retirada da tampa , levantamento da haste vertical, inclinação da haste e rotação da parte superior , onde fica o LED.



Fig59: Usabilidade do produto final

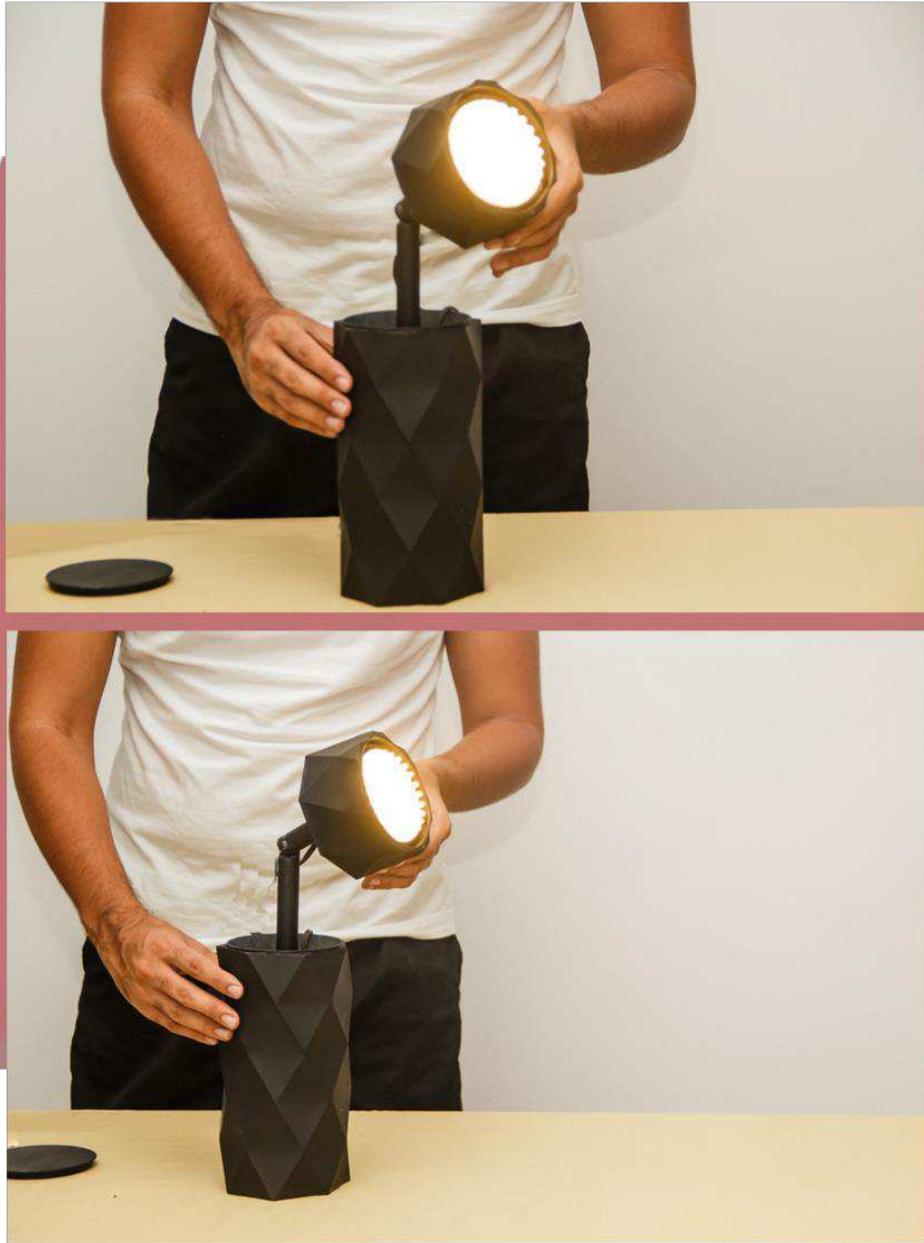


Fig60: Produto final acionado

## 6.4 Estudo de Cor

O estudo de cores para aplicação no produto foi realizado com base no levantamento de dados. Sendo assim, é interessante que esse produto possua cores neutras, para que não haja interferência de cores no resultado final do trabalho.

Essa neutralização se dá através das cores: branco, cinza ou preto. Pois são cores que naturalmente possuem um nível menor de reflexão.

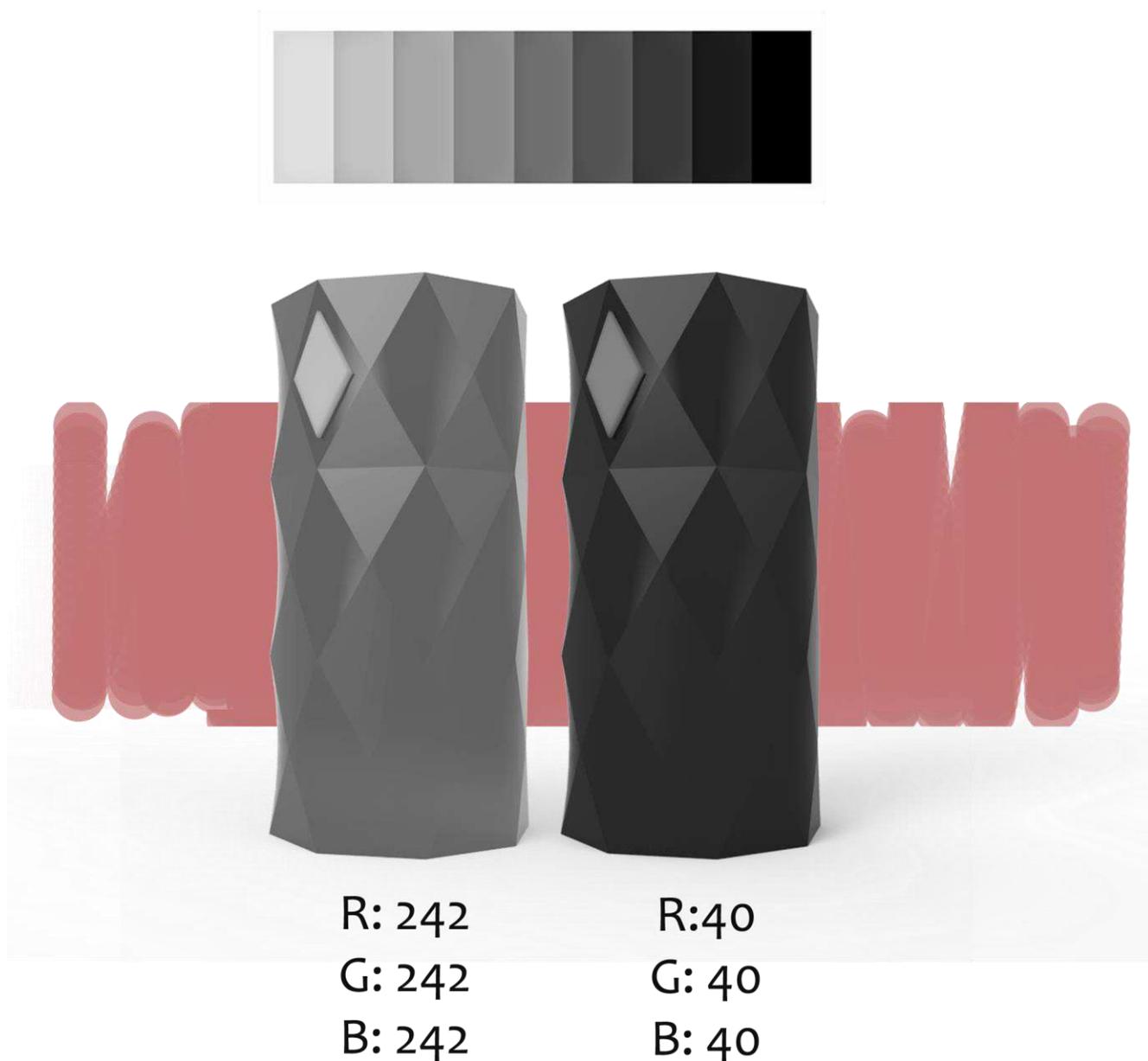


Fig61: Definição crômatica

## 6.5 Desenho Técnico







## 7 Proposta de Estratégia de Mercado

Considerando que o projeto possui uma grande oportunidade de mercado, propõe-se a venda do produto em forma de Kit composto por três equipamentos de LEDs, pois de acordo com as análises foi possível verificar que 3 luzes são suficientes para a produção de imagens criativas, sendo uma delas usada como principal, uma como luz secundária e a terceira como luz secundária de preenchimento.

Propõe também a venda das peças de maneira separadas ampliando assim a possibilidade de o usuário realizar várias composições.

Também seria interessante a criação de um projeto de acessório (suporte) com parafuso universal, caso o usuário queira ganhar altura ou fazer fotos de topo, assim o produto poderia ser encaixado em tripés.

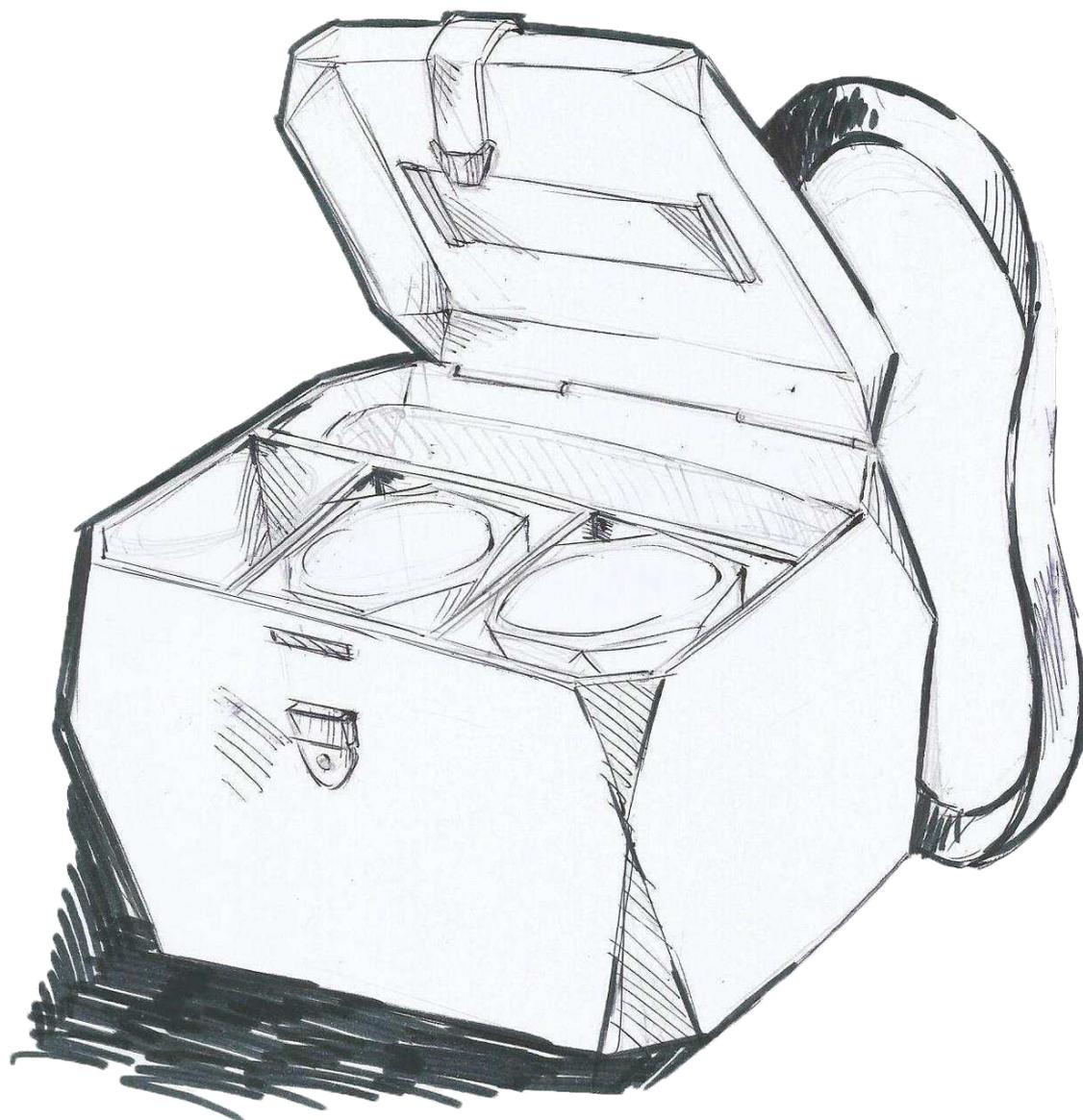


Fig54: Mochila proposta de mercado

## 8 Produto no ambiente



Fig62: Produto no ambiente

## 9 Conclusões

O êxito do projeto foi alcançado com a criação de um produto para posicionamento e direcionamento de luz, tendo em vista a falta de alternativa no mercado de equipamentos fotográficos, levando em consideração o crescente volume de interessados a ingressar nessa área de estúdio amador ou profissional.

Considera-se que o produto desenvolvido atende a todos os parâmetros e requisitos do projeto, sua estrutura garanti diversos alcances e ajustes de forma prática e dinâmica. Otimizando assim, a realização do trabalho desse profissional ou aspirante a fotógrafo.

Assim como todas as características funcionais e diferente dos padrões atuais, os aspectos formais e estético que o mesmo apresenta são de sumária importância, já que não existe um cuidado estético para esse tipo de equipamento, que geralmente só primam seu funcionalismo.

O Trabalho foi bastante proveitoso, onde houve a possibilidade de aplicar os conhecimentos e repertórios adquiridos durante o curso, garantindo a relação com o design de maneira tão próxima como a convivência que um profissional, já inserido no mercado, possui.

# Referências Bibliográficas

ANG, Tom. **Fotografia Digital: Uma Introdução**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

BAVISTER, Steve. **Guia de Fotografia Digital**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 3ª Edição. ed. São Paulo: Editora Edgard Blúcher Ltda, 2011.

CÉSAR, Newton. **Making of: Revelações Sobre o Dia-a-dia da Fotografia**. Brasília: Senac – DF, 2007.

CORRÊA, Juliana. **A evolução da fotografia e uma análise da tecnologia digital**. (Monografia) Universidade Federal de Viçosa, Curso de Comunicação Social, Viçosa, 2009.

ENTLER, Ronaldo. **A fotografia e as representações do tempo**. Disponível em <[http://www.entler.com.br/textos/foto\\_tempo.html](http://www.entler.com.br/textos/foto_tempo.html)>. Acesso em 23 de novembro 2016.

FREEMAN, Michael . **Luz e Iluminação**. Porto Alegre: Bookman editora, 2015.

JUNIÓR, Armando Vernaglia. **Mais luz**. Disponível em <<http://alonsojrphotoart.46graus.com/blog/mais-luz>>. Acesso em 25 novembro 2016.

Fhox , revista. **Os números do mercado fotográfico brasileiro**. Disponível em <<http://fhox.com.br/numeros>> Acesso em 25 novembro 2016.

KELBY, Scott. **Ilumine, fotografe, retoque: esquema de luz, configurações de câmera e pós processamento de imagem**. Rio de Janeiro, Alta Books, 2013.

LAZZARI, Natália Mayrink. **Estúdio fotográfico**. Disponível em <<http://migre.me/s3iBv>>. Acesso em 20 setembro 2017.

LIDA, Itiro. **Ergonomia, Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

LIMA, Marco Antonio Magalhães. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

10 Anexos

