

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

**Introdução a Engenharia Mecatrônica**

**Turma 11**

**Adriano Augusto Antongiovanni (10333511)**

**Gustavo Correia Neves Carvas (10335962)**

**Henrique Tetsuo Takahashi (9783380)**

**Kléberson Alves Freire (10333470)**

**Luiz Eduardo de Macedo Costa Fernandes (10333400)**

**Vitor Tsuyoshi Saito (9835481)**

**RELATÓRIO FINAL ACESSÓRIO**

**São Paulo**

**Julho de 2017**

**RELATÓRIO FINAL ACESSÓRIO**

1a Etapa — Ideias discutidas pelo grupo:

* **“Gump Box”**

“A gumpbox é uma capa de protetora adaptavel a vários modelos de celular. Isso expande o mercado consumidor, pois o produto nao se limita a apenas um tipo de dispositivo. A capa apresenta uma cinta que pode se prender em varios locais difrentes, inclusive no corpo do usuario. Podendo assim realizar diferentes tarefas, como de suporte, protecao, etc”

* **Guarda fio de carregador/fone**

“Uma capinha de celular que além de proteger contra impactos contém um compartimento na parte de trás da capinha que habilita o consumidor a guardar fios, sejam eles de fone ou carregador, a fim de facilitar acesso e transporte dos mesmos”

* **Carteira**

“A ideia consiste em fazer uma capa de celular que pode ser utilizada, também, como uma carteira, podendo facilitar o cotidiano dos consumidores ao integrar dois dos objetos mais utilizados pelas pessoas no mundo atual”

* **“Cinema móvel”**

“Uma caixa de papelão na qual o celular é colocado dentro da mesma. Com uma lente embutida na parte frontal, tendo como função projetar a luz da tela do celular na parede (ou algum anteparo). Desse modo, o cliente conseguirá ampliar a imagem de seus vídeos em vários ambientes diferentes. Além disso, teria uma estrutura na caixa para amplificar o som do celular. Um produto para todos os amantes de cinema”

2a Etapa --- Detalhamento das Ideias:

1. **Capa protetora com compartimentos acoplados**
2. **Atores do projeto:**
   * Investidor:
   * Desenvolvedores do projeto: são os alunos do grupo que estão trabalhando no projeto.
   * Consumidores: usuários de Smartphones em geral.
3. **Relações de troca**
4. **Entre o investidor e o desenvolvedor:**

O investidor fará uma avaliação quanto a viabilidade do produto no mercado consumidor. Se ele julgar que o produto atende realmente ao que ele se propôs e interessante economicamente, o Stakeholder fornecerá recursos de diversas naturezas para a realização do projeto.

**b) Entre os desenvolvedores do projeto e o consumidor:**

Os desenvolvedores devem ser capazes de visualizar e compreender as necessidades do consumidor, para assim elaborar um sistema que seja apto ao consumidor. Isso significa que o consumidor não só deve ser capaz utilizar o produto desenvolvido, como deve também desejar utiliza-lo. Ao prover o produtor aos consumidores, os desenvolvedores recebem em troca críticas e, obviamente, dinheiro.

**c) Sistema e com o consumidor:**

O sistema é uma capa protetora para Smartphones feita de diversos tipos de papeis diferentes. Ela apresenta três funcionalidades principais. Ela armazena o dispositivo internamente, protegendo assim contra o mal-uso por parte dos usuários. Quedas, riscos, pancadas, entre outros são alguns dos vários exemplos de mal-uso possível.

Além disso, a capa também possui em suas bordas compartimentos que armazena objetos necessários no dia a dia, como fios e carregadores para o celular. Na parte frontal, a aba protetora serve também como uma carteira. Ela apresenta fendas que comportam de maneira, segura, objetos importantes, como cartões de crédito documentos e dinheiro.

Há um compartimento dianteiro que tem a mesma utilidade de uma carteira

**3) Passos a serem seguidos na interação atores-sistema:**

Ao adquirir-se, a capa protetora já vem em seu formato final sem necessidade do usuário se preocupar com a montagem. Esta capa apresenta quatro abas no total. Todas têm funcionamento similar. Basta apenas abrir a aba presa a estrutura da capa por um fechamento com fixação por sistema de gancho e argola (popularmente Velcro) e fecha-la novamente. Deve-se primeiro colocar o dispositivo dentro da estrutura da capa através da aba superior. Desse modo, o dispositivo estará seguro dentro da capa.

Já parte traseira, existem mais duas abas. Cada uma abre um compartimento em que é possível colocar-se fios, carregadores de celular, e outras coisas de tamanho similar. Bastando apenas abrir as abas do mesmo modo como explicado acima.

Além de proteger a tela do celular do usuário, a face dianteira atua também como uma carteira. Deve-se primeiro abrir a aba presente na face dianteira. As fendas presentes são capazes de armazenar objetos comumente presentes em carteira.

O sistema ainda leva em consideração a funcionalidade do smartphone do usuário. Os botões e encaixes para carregador e fone de ouvido permanecem abertos para o uso, simultaneamente, com a capa.

A grande parte do produto é feito de papel. Por este material apresentar uma grande variedade de tipos, é possível construir um modelo resistente a possíveis danos aos dispositivos e ainda mantendo os outros objetos como carregadores e fios também seguros.

**4) A dinâmica do sistema:**

Esse sistema, apesar de parecer ineficiente, é extremamente versátil e prático, pois engloba diversas funcionalidades em um produto de um só de maneira simples e intuitiva. Afinal o produto da a capacidade para o usuário acessar facilmente sua carteira, seu celular e também outros objetos necessários no dia a dia.

Ainda leva em consideração a sustentabilidade do material. Esta causa pouco impacto ao meio ambiente, pois seu principal constituinte é a celulose.

**5) Requisitos não funcionais:**

Desenho: existem 10 modelos diferentes para o usuário comprar, 9 já apresentam uma arte já definida. O último seria um modelo em branco afim de possibilitar que o usuário crie seu próprio design.

Formato: similar ao do smartphones, porém com um pequeno acréscimo de tamanho. Tornando assim possível o transporte do sistema fácil, pois cabe em bolsos de calças e outros compartimentos similares utilizados no cotidiano.

1. **GumpBox**

**1) Atores do projeto:**

**a)** Consumidor: Usuários de iPhone e Samsung que buscam maior praticidade em seus cotidianos.

**b)** Stakeholder: Investidores que veem, no produto, um potencial de atingir seu público-alvo com grande efetividade, promovendo sucesso a todos os envolvidos no projeto

**2) Relações de troca:**

**a) Consumidor/produto:**

O consumidor terá a oportunidade de utilizar tal produto em diversas ocasiões, como por exemplo: em dias em que se deseja praticar atividades físicas, basta o consumidor utilizar a Gump Box em torno de seu braço para que o seu celular fique preso na posição adequada. Outro uso recorrente do produto será quando o usuário estiver em um automóvel, e que necessita utilizar o celular (suponhamos, no caso, para acessar o GPS). Neste caso, o usuário deverá envolver a Gump Box na superfície em que ele desejar, tornando sua viagem muito mais segura e prática.

**b) Stakeholder/produto:**

O stakeholder se relacionará com o produto no que se refere à uma maior visibilidade deste, seja por meio da disponibilização de capital, ou de maior confiabilidade dada ao consumidor quanto ao produto que se deseja vender. Em ambos os casos, o stakeholder atua como uma “ponte” entre o consumidor e o produto, o que é vantajoso tanto para o próprio investidor, quanto para o criador da nova ferramenta que virá ao mercado.

**3) Passos a serem seguidos na interação atores-sistema:**

**a)** Identificar se o produto é compatível com o celular do usuário, já que a Gump Box possuiria modelos distintos que se adequam ou aos celulares da Samsung ou aos da Apple.

**b)** Prendendo o suporte: envolver o velcro, preso a uma superfície de papelão que servirá como proteção do lado de trás do celular, em torno de uma haste, ou em qualquer outro objeto que pode sustentar a estrutura.

**c)** Encaixando o celular: colocar o celular na posição desejada dentro do suporte e, após isso, encaixar a peça inferior do suporte para que o celular não caia ao ser apoiado na vertical.

**4) A dinâmica do sistema:**

O produto tem como proposta principal proporcionar ao consumidor uma maior praticidade ao seu cotidiano, que possui, frequentemente, alta demanda ou até mesmo necessidade do uso de aparelhos celulares de última geração. Assim, o Gump Box atua de forma efetiva ao poder ser relacionado ao próprio trabalho, a atividades físicas, ou até mesmo a atividades banais, destacando-se o fato de ele possuir como material principal o papel, e não necessitar de tecnologias de ponta, ou até mesmo de arranjos eletrônicos de alta complexidade.

**5) Requisitos não funcionais:**

a) Cor/decoração

b) Acabamento (furos para fones, carregador, câmeras e outros botões presentes nos aparelhos celulares)

c) Borracha contra choques mecânicos

d) Impermeabilizante (utilizado sobre a estrutura de papelão)

e) Película de plástico sensível ao toque (localizada na superfície da tela do celular)

1. **Cinema Móvel:**

**1) Atores do projeto:**

**a)** Stakeholders

**b)** Clientes que possuam smartphone e estejam interessados em: Apresentações rápidas de trabalhos e ideias de maneira mais rápida e prática; Além de entretenimento (como ver melhor uma serie o um filme de maneira mais cômoda);

**2) Relação entre atores e sistema:**

**a)** Stakeholders e o produto:

A relação do stakeholder com o produto é a procura da viabilidade econômica do produto no mercado e aceitação desse pelo consumidor. Ou seja, deste é esperado a visão de mercado para o produto. Dessa forma, para nosso projeto, eles esperariam algo que fosse viável economicamente e aceito pelo mercado, além de esperar que justifiquemos o porquê de usar o material papel em detrimento de outros materiais e por que utilizamos a montagem da maneira como foi feita.

**b)** Clientes e produto:

2.1 A relação do cliente com o produto se dá pela agregação de valor do produto para o cliente, ou seja, o produto tem a função de tornar a vida do usuário mais fácil/prática e a um preço acessível. No caso de um produto desenvolvido em papelão, é necessário ainda convencer o cliente que esse é um material

Confiável para a produção do produto (devido a potencial impressão de que é um material ruim), ainda mais se existirem produtos semelhantes de outros materiais no mercado feitos de outros materiais.

**3) Passos a serem seguidos na interação atores-sistema:**

a) Cliente:

Como o projeto se baseia em criar um cinema portátil com fácil utilização, pretendemos desenvolver algo prático tanto em tamanho quanto no modo de utilização. Como o tamanho dos celulares varia, o cliente precisará ajustar o foco da lente conforme o tamanho da tela do celular. Para tanto, utilizaremos uma câmara escura retrátil em um sistema semelhante ao instrumento musical sanfona, de forma que pode se diminuir o tamanho da câmara a fim de ser fácil de carregar, e, ao mesmo tempo, pode-se adaptar a câmara a vários focos. O produto virá montado e o cliente deverá seguir os seguintes passos para utiliza-lo:

- Irá encaixar o celular num buraco já existente e ajustável para diversos tamanhos de celular.

- Irá encaixar o celular dentro da estrutura do projetor por meio de encaixes já existentes e que se adaptem a diversos tamanhos de celular.

(Ainda decidiremos por meio de testes qual dos métodos é melhor);

- Abrir a sanfona até ajustar o foco da imagem;

**4) A dinâmica do sistema:**

**a)** O produto tem o intuito de ser portátil, e, portanto, para aumentar sua extensão de maneira a ajustar o foco a ser utilizado o mesmo sistema de uma sanfona, que pode comprimir em um espaço menor uma grande extensão, de modo a tornar possível que o produto se adapte a vários focos e de ser carregado com maior praticidade;

**b)** Se trata de um produto barato (por ser de papelão e ser puramente mecânico, sem necessidade de equipamentos eletrônicos caros);

**c)** Se trata de um produto confiável por se tratar de um sistema simples com poucas chances de erro;

**d)** Se trata de um produto bonito e de fácil manejo, além da praticidade de carregar e ajustar;

**5) Requisitos não funcionais:**

a) Produto inflamável por se tratar de papelão;

b) Manusear com cuidado devido a lente refletora;

c) Seguir as indicações de manutenção da lente (como limpeza da mesma e não deixar risca-la);

d) Cuidado para não danificar a sanfona e deixar entrar muita luz na câmara escura, o que afetaria o desempenho do dispositivo;

3a Etapa --- Matriz de Decisão:

**1. Descrição do projeto:**

O Cinema Móvel é será um objeto capaz de projetar telas de Smartphones em um anteparo através de uma lente. E como os celulares são muito presentes no cotidiano dos consumidores, o acessório deve ser capaz de satisfazer as demandas do consumidor de maneira simples e elegante. Por isso, os dois principais conceitos por detrás do desenvolvimento do produto são a instintividade e a praticidade. O manuseio do produto deve ser ao mesmo tempo intuitivo e prático.

**2. Requisitos:**

O produto deve atender, como dito, as demandas do consumidor. Este visa à aquisição de um acessório que é funcional e prático a um custo acessível. Por isso, os requisitos escolhidos foram:

• Peso médio sem Smartphone acoplado: 600g

•. Tamanho máximo: 200 mm por 100 mm por 100 mm

• Preço máximo: 25,00 reais

• Foco ajustável em até no máximo 40 cm

**3. Diferentes soluções:**

A ideia básica do projeto seria criar um acessório versátil que possa projetar imagens do Smartphone, armazenar outros objetos (como carregador de celular e fone de ouvido possivelmente). No desenvolvimento do projeto, diversas ideias diferentes surgiram. Estas foram unificadas em três diferentes possibilidades de Cinemas Móveis:

**a) Única caixa:**

Essa ideia consiste em uma única estrutura. Estas deveria acoplar todos os recursos, como celular, suporte e lente. Assim, o foco da lente seria regulado internamente através da aproximação ou afastamento do celular em relação a lente. Os compartimentos para armazenar outros objetos se encontraria na parte traseira, afim de não atrapalhar a projeção.

**b) Duas caixas:**

Essa outra possibilidade seria utilizar-se de duas caixas como a estrutura. O celular ficaria em uma e a lente em outra. Elas seriam encaixáveis para facilitar o transporte e uso. O ajuste do foco seria feito externamente ao separar as duas estruturas. Os compartimentos para armazenamento também ficariam na parte traseira, afim de não atrapalhar a projeção.

**c) Sanfonado:**

Já esta última solução seria também duas caixas. A lente se encontraria em uma das caixas e o celular na outra. As caixas seriam conectadas por uma sanfona de papel. Esta não só facilita a regulação externa da distância necessária entre celular e lente, como também reduz o tamanho das caixas. Já os compartimentos para armazenamento também ficariam na parte traseira, afim de não atrapalhar a projeção.

**4. Critérios:**

Para o selecionar o melhor projeto entre os três descritos anteriormente, quatro critérios foram escolhidos de acordo com demandas do consumidor:

• Custo Total: o projeto que apresentar menor custo será mais interessante, pois se adequará melhor ao orçamento do público alvo (menor renda).

• Peso: o projeto que apresentar menor massa será mais atrativo, pois isso facilitará o transporte e o uso do Cinema Móvel.

• Facilidade no uso: é o critério avalia o quão simples e intuitivo é o manuseio do produto. O projeto que for o mais intuitivo será mais atrativo.

• Estética: é critério que avalia o caráter estético do projeto e desconsidera os funcionais. O projeto que melhor avaliado for nesse quesito será mais interessante.

**5. Matrizes de decisão:**

A seguir estarão as matrizes decisão que auxiliaram na definição do projeto:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATRIZ NORMALIZADA DOS CRITÉRIOS:** | | | | | |  |  | | | | |  | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Custo Total | Peso | | | Facilidade no uso | | | | | Estética | | Média | | |
|  | Custo Total | 0,491803279 | 0,416666667 | | | 0,558139535 | | | | | 0,333333333 | | 0,449985703 | | |
|  | Peso | 0,163934426 | 0,138888889 | | | 0,093023256 | | | | | 0,333333333 | | 0,182294976 | | |
|  | Facilidade no uso | 0,245901639 | 0,416666667 | | | 0,279069767 | | | | | 0,266666667 | | 0,302076185 | | |
|  | Estética | 0,098360656 | 0,027777778 | | | 0,069767442 | | | | | 0,066666667 | | 0,065643136 | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
| **MATRIZ NORMALIZADA DO CUSTO TOTAL:** | | | | | |  |  | | | | |  | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Sanfonado | Uma Caixa | | | Duas Caixas | | | | | Média | |  | | |
|  | Sanfonado | 0,571428571 | 0,6 | | | 0,5 | | | | | 0,557142857 | |  | | |
|  | Uma Caixa | 0,285714286 | 0,3 | | | 0,375 | | | | | 0,320238095 | |  | | |
|  | Duas Caixas | 0,142857143 | 0,1 | | | 0,125 | | | | | 0,122619048 | |  | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
| **MATRIZ NORMALIZADA DO PESO:** | | | | | |  |  | | | | |  | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Sanfonado | Uma Caixa | | | Duas Caixas | | | | | Média | |  | | |
|  | Sanfonado | 0,652173913 | 0,666666667 | | | 0,625 | | | | | 0,64794686 | |  | | |
|  | Uma Caixa | 0,217391304 | 0,222222222 | | | 0,25 | | | | | 0,229871176 | |  | | |
|  | Duas Caixas | 0,130434783 | 0,111111111 | | | 0,125 | | | | | 0,122181965 | |  | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
| **MATRIZ NORMALIZADA DA FACILIDADE NO USO:** | | | | | | | |  |  | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Sanfonado | Uma Caixa | | | Duas Caixas | | | | | Média | |  | | |
|  | Sanfonado | 0,571428571 | 0,571428571 | | | 0,571428571 | | | | | 0,571428571 | |  | | |
|  | Uma Caixa | 0,285714286 | 0,285714286 | | | 0,285714286 | | | | | 0,285714286 | |  | | |
|  | Duas Caixas | 0,142857143 | 0,142857143 | | | 0,142857143 | | | | | 0,142857143 | |  | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
| **MATRIZ NORMALIZADA DA ESTÉTICA:** | | | | | |  |  | | | | |  | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Sanfonado | Uma Caixa | | | Duas Caixas | | | | | Média | |  | | |
|  | Sanfonado | 0,545454545 | 0,5 | | | 0,571428571 | | | | | 0,538961039 | |  | | |
|  | Uma Caixa | 0,181818182 | 0,166666667 | | | 0,142857143 | | | | | 0,163780664 | |  | | |
|  | Duas Caixas | 0,272727273 | 0,333333333 | | | 0,285714286 | | | | | 0,297258297 | |  | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | |  | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
| **MATRIZ FINAL NORMALIZADA:** | | | |  |  | | | | |  | | | |  | | | |
|  |  |  |  | | |  | | | | |  | |  | | |
|  |  | Custo Total (0,449) | Peso (0,182) | | | Facilidade no uso (0,302) | | | | | Estética (0,065) | | Total | | |
|  | Sanfonado | 0,557142857 | 0,64794686 | | | 0,571428571 | | | | | 0,538961039 | | 0,578869832 | | |
|  | Uma Caixa | 0,320238095 | 0,229871176 | | | 0,285714286 | | | | | 0,163780664 | | 0,249901055 | | |
|  | Duas Caixas | 0,122619048 | 0,122181965 | | | 0,142857143 | | | | | 0,297258297 | | 0,171229113 | | |
|  | Total | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | |

**6. Resultado:**

O modelo decido foi o Cinema Móvel Sanfonado, segundo a matriz de decisão.

4a Etapa --- Planejamento de Produção:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PMR3100 - PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO** | | | | | |
|  |  | **Sumário** | | | |
|  |  |  | **Autores:** | **Data:** | **Descrição** |
|  |  |  | Adriano Antongiovanni, Gustavo Carvas, Henrique Takahashi, Kleberson Freire, Luiz Fernandes, Vitor Saito | 05/07/2017 | Cinema móvel |
| **#** | **Operação** | **#** | **Principais etapas** | **Tempo(segundos)** | **Observações** |
| **1** | **Suporte para celular** | **1** | **Recebe:** Papelão para ser cortado nas dimensões 14,8x8,7(com abas em forma de trapézios com base maior igual ao lado , menor igual a metade disso e altura 1cm) e abas laterais de 14,8x1,5cm(x2) e 8,7x1,5cm (x2). | 60 | O papelão, como nas demais etapas, será de expessura 2mm. |
|  |  | **2** | **Cola:** Os pedaços menores (14,8x1,5 e 8,7x1,5), por meio das abas, na base (14,8x8,7). | 45 | Será utilizada cola de secagem rápida e resistente, como nas demais etapas. |
| **2** | **Projetor(lente/lupa + suporte)** | **1** | **Recebe:** Papelão a ser cortado nas dimensões 16x14cm com abas em forma de trapézios de base maior igual ao lado, base menor igual a metade do lado e 1cm de altura. Corta uma circunferência de raio 5cm com espaçamento de 2cm na altura e 3cm na largura. Corta também 2 abas laterais de 16x1,5cm e duas abas laterais de 14x1,5cm. | 90 | Está aqui o gargalo de nossa produção, uma vez que é a etapa que demanda mais sub etapas e, portanto, dura mais. Provavelmente receberá temporariamente pessoal de outros cetores. |
|  |  | **2** | **Cola:** as abas laterais ( 16x1,5cm e 14x1,5cm) por meio das abas de trapézio da base (16x14cm) na base do papelão e posiciona a lupa no buraco. | 45 | Pode ser que seja realocado pessoal dessa área para 2.1 enquanto não houverem partes suficientes para serem coladas. |
| **3** | **Sanfona** | **1** | **Recebe:** o papel cortado nas dimensões 8,7x40cm Dobra o papel nas pontas em 1cm e depois em intervalos de 2cm para obter a sanfona. | 75 | As etapas 3.1, 2.1 e 1.1 serão realizadas simultâneamente. O esperado é que a etapa 1.1 termine primeiro, a 3.1 depois e em seguida a 2.1, devido a seus temepos de realização. |
| **4** | **Montagem geral** | **1** | **Recebe:** todas as partes prontas **Cola:** o suporte do celular ao suporte da lente por meio da sanfona. | 45 | Etapa mais simples e que provavelmente pode ter pessoal deslocado primeiramente para outras tarefas até que se tenham partes suficientes para colar. |
| **Representção do processo de fabricação** | **1.1**  **3.1**  **2.1**  **1.2**  **2.2**  **4.1**  **FORNECIMENTO**  **FORNECIMENTO**   |  | | --- | |  | |  |  |  |  |

5a Etapa --- Fabricação:

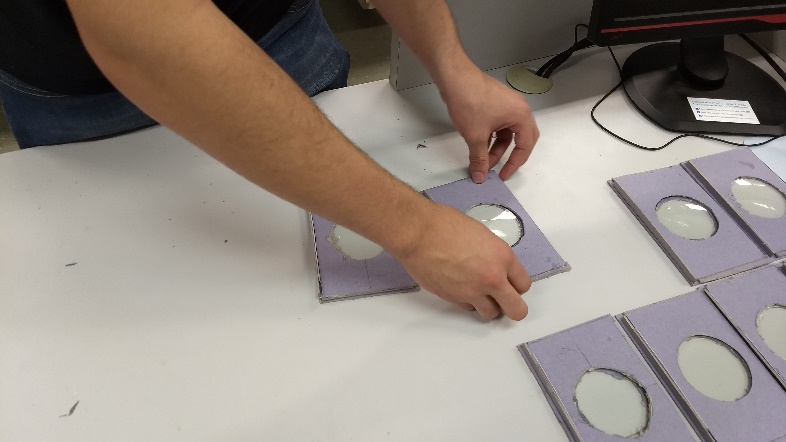
**Linha de Montagem**

A produção foi organizada com três estações, onde a estação 1 e 2 trabalhavam independentemente, e os seus produtos eram então direcionados na estação três onde planejava-se a junção das duas partes.

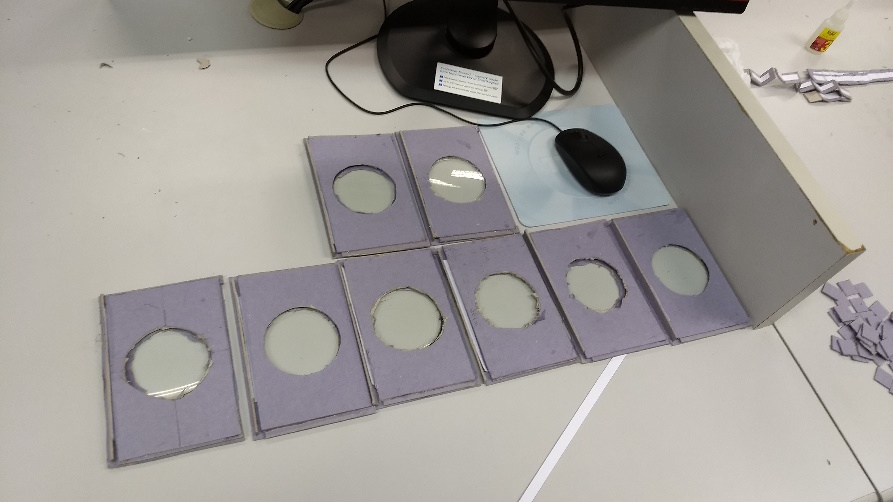
Boa parte da estrutura de nosso acessório já chegava cortada, a fim de possibilitar uma produção mais rápida, onde tínhamos que apenas colar as partes.

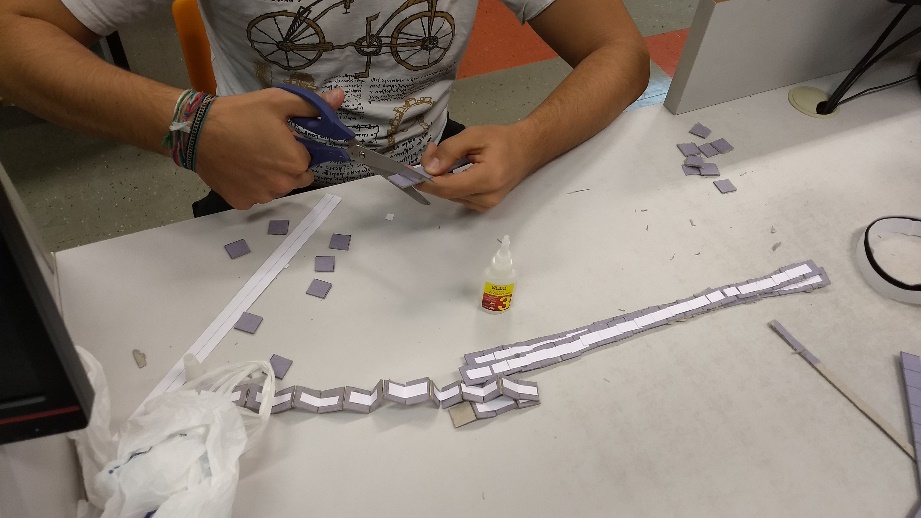
**->1a Etapa:**

Construção do suporte para o celular, onde o celular ficaria preso durante o uso do cinema-móvel, ou seja, durante a projeção.



**->2a Etapa:**

Construção do suporte para a lente do cinema-móvel, que possibilita a projeção do produto. Nessa etapa utilizamos uma cola com capacidade de colar vários materiais, dentre eles, papelão e vidro. Além disso secava rapidamente.

**->3a Etapa: (final)**

Etapa onde planejava-se juntar os suportes da etapa 1 e 2 por meio de uma “sanfona” de papelão feita nessa mesma estação.

**Problemas**

Mudamos a configuração de uma das partes de nosso produto, a sanfona, que antes era feita com cartolina, para ser feita com tiras 2x2cm coladas por uma fita de cartolina. Contudo, não acrescentamos essa mudança na produção, e uma etapa que estava para ser prevista como uma das mais rápidas acabou tornando-se o gargalo da nossa produção. Isso causou uma certa “bagunça” na linha de produção, com a agilização de tarefas para dar conta desse gargalo. Dessa maneira, apesar de termos terminado tanto a caixa para celular, a caixa para lente e a sanfona (enquanto partes do projetor) no tempo delimitado de uma hora, não conseguimos fazer os ajustes finais e juntar as partes.

A construção da caixa para lente também foi modificada em cima da hora. Contudo, mesmo não acrescentando essa mudança no relatório de produção, como essa etapa estava prevista para ser o gargalo da nossa produção, a alteração não significou maior dificuldade de montagem, inclusive sendo essa etapa a que terminou primeiro. Nota-se aqui, portanto, um erro na previsão do tempo. Esse erro se deu por que pensávamos que a manipulação da lente seria demorada, quando na verdade, não se mostrou como tal.

Para construção da caixa para o celular e para a caixa para lente foram envolvidas muitas sub-etapas devido à complexidade da construção do produto, isso poderia ter sido evitado se tivéssemos pensado o produto de uma maneira modular, de maneira a encaixar menos peças para formar o todo. Algo que contou para que não fizéssemos isso foi a falta de habilidade em lidar com o corte de papelão, preferido reduzir o corte em pedaços retangulares.

Uma das colas utilizadas por nós (a que estava sendo utilizada na estação da sanfona, inclusive) também apresentou problemas. Não acreditamos que esse tenha sido o problema de fato com essa estação, mas, com certeza, o manuseio difícil dessa cola tornou esse processo mais lento.

**Melhorias**

O grupo chegou à conclusão de que uma das melhorias essenciais para o andamento adequado da produção seria da implementação de colas que secam mais rapidamente, já que as colas utilizadas demoraram muito para secar, o que prejudicou as estações no que se refere ao prazo determinado para a entrega de suas etapas.

Além disso, o uso de ferramentas mais práticas, como o durex, em atividades que não necessitam tanta precisão na colagem, e apenas a fixação entre algumas superfícies de papel, poderiam acelerar a fabricação dos protótipos.

Por fim, uma melhor comunicação entre os membros, assim como um melhor planejamento das atividades a serem feitas seriam fundamentais a fim de obter resultados mais expressivos.

**Tempo**

O objetivo era construir 10 unidades em 1h. esse objetivo não foi atingido pelo grupo. Contudo, todas as partes para montagem final estavam prontas. Nesse sentido, pensamos que se tivéssemos nos organizado melhor, poderíamos ter montado pelo menos parte dos 10 produtos. Além disso, com uma melhor sensibilidade no que tange às etapas da linha de produção, recalculamos que, da maneira como foi executada, a linha de produção demoraria, ao todo, entre 1h20min e 1h30min. Algumas maneiras de reduzir esse tempo seriam “terceirizar“ a produção da sanfona, a fim de que ela viesse como uma peça pronta ( o que reduziria o tempo de fabricação das 10 peças, considerando a mesma quantidade de trabalhadores, para 1h, segundo nossos cálculos) ou mesmo deslocar pessoal de áreas que forma mais rápidas para a produção da sanfona.



Produto final construído

6a Etapa --- Pitch

Relatório pitch:

O pitch serviu de grande aprendizado para o grupo, tanto no que diz respeito a como apresentar um projeto, quanto no que diz respeito ao conteúdo necessário para apresentação.

Quanto a apresentação do projeto, utilizamos o computador disponível na sala. Isso foi um erro na medida em que a versão do power point da apresentação não era compatível com a do computador, o que prejudicou essa na medida em que existiam diversas animações nos slides que tinham certa relevância na sua progressão. Além disso, algumas imagens que estavam animadas foram perdidas, o que prejudicou o projeto pois, com essas imagens pretendíamos nos aproximar e, de certa forma, entreter o público presente no pitch. Sem isso, não conseguimos fazer essa aproximação com eficiência. Outro aspecto foi que o anúncio do produto em si era amparado por animações que não foram executadas, perdendo um pouco do efeito que queríamos passar. Por fim, a forma de apresentar o produto por meio de um vídeo foi um consenso no grupo em termos de que era a melhor opção e a maneira de passar a mensagem que queríamos, apesar dos problemas técnicos, também consideramos satisfatórias.

Quanto ao conteúdo, julgamos que o grupo cometeu um único, mas severo erro: não definimos com exatidão nosso público alvo, que era a classe C, mas aparentou ser pessoas que sentem desconforto com o uso de streaming no celular. Um único erro pois, como o próprio investidor disse, definimos muito bem nossa concorrência e também acreditamos ter definido muito bem a funcionamento e a inserção no mercado de nosso produto, tanto que o investidor não comentou erros nesse aspecto. Um severo erro pois, esse é um dos principais pilares para o produto em si, pois, sem ele, o produto torna-se apenas um aparato técnico sem utilidade para o mercado, passando a impressão que o grupo não se preocupou com esse aspecto durante o desenvolvimento do projetor portátil, o que não é verdade. Acreditamos que esse tenha sido o motivo para a má avaliação do produto.