

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

**PMR3100 - Introdução à Engenharia Mecatrônica**

**Turma 11 - Tópico 3 - Grupo 1:**

**Arthur Fender Coelho Bucker**

**Gabriel Lopes Rodrigues**

**Gustavo Marangoni Rubo**

**Lucas Oliveira Reis**

**Pedro Bueno Carvalhaes**

**Vitor Amaral Kiguchi**

**Relatório Final - Projeto DUMBO**

**São Paulo**

**Junho de 2017**

**SUMÁRIO**

1. **LISTA DE IDEIAS, PROJECT STATEMENT DA IDEIA ESCOLHIDA E REQUISÍTOS**

1.1. LISTA DE IDEIAS E PROJECT STATEMENT

1.2. REQUISITOS E CRITÉRIOS DO CAPTADOR SONORO DIRECIONAL

1. **MATRIZ DE DECISÃO**
2. **PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO**
3. **REFLEXÃO DA FABRICAÇÃO**
4. **PÚBLICO ALVO E FINANÇAS**
5. **PITCH**
6. **LISTA DE IDEIAS, PROJECT STATEMENT DA IDEIA ESCOLHIDA E REQUISÍTOS**

1.1 LISTA DE IDEIAS E PROJECT STATEMENTS

**- Capa para celular com suporte horizontal e função de amplificação sonora**

Pensamos em juntar diversas funções em um só produto: proteção do celular e suporte para o celular na posição horizontal para multimídia, além de possuir um amplificador de som. Seu público alvo seria o consumidor médio e seria utilizado quando o usuário precisasse assistir vídeos sem a necessidade de segurar o celular e ter seu som amplificado e direcionado.

**- Cinema individual**

Para esse produto, pensamos em algo cômodo, que permita que o usuário consiga reproduzir e assistir vídeos sem a necessidade de segurar o celular estando deitado repousando. Para tanto, nesse produto, que se assemelha a uma pequena mesa, haverá uma janela em que o usuário verá a tela. É destinado para o consumidor médio que deseja utilizar seu celular deitado na cama, sem correr o risco de ele cair em sua cara.

**- All-in portátil**

Uma caixa portátil na qual o usuário armazenaria seu celular, carregador, fone de ouvido, etc. O produto teria um suporte para os cabos. Seu público alvo seria pessoas que viajam muito e ficam incomodadas com a quantidade de cabos que ficam embaralhados no transporte. A caixa poderia ser vendida em rodoviárias e aeroportos, por ser portátil, barato e facilmente descartável.

**- Mouse**

Uma capa na qual o celular tornar-se-ia capaz de deslizar facilmente sobre uma superfície plana e, com o auxílio da câmera e do flash, poderia se tornar um mouse. O produto visa a praticidade de não se precisar carregar um mouse e seu público alvo são pessoas que vivem carregando notebooks e que gostam de utilizar mouse, sem a necessidade de carregá-lo junto.

**- Suporte para usar o celular enquanto carrega**

Tivemos a ideia de criar um suporte ajustável para diferentes celulares para colocar embaixo do conector com o intuito de se usar o celular no modo vertical enquanto ele carrega. Ele foi criado para pessoas que gostam de usar o celular perto da tomada e que querem apoiá-lo sem causar dano no cabo.

**- Captador Sonoro Direcional**

O produto tem como objetivo ampliar o sinal sonoro de uma direção específica utilizando um microfone de fone de ouvido. Com isso, visa reduzir ruídos e barulhos indesejados, focando apenas em uma fonte sonora a certa distância. Além disso, o produto deve ser capaz de se movimentar independente do celular.

1.2 REQUISITOS E CRITÉRIOS DO CAPTADOR SONORO DIRECIONAL

* Peso menor que 400g
* Haste de sustentação do direcionador com dimensões próprias para ser segurado por uma mão\*
* Quando desmontado deve ter uma área que não exceda a área de uma folha A4 (21cm, 29cm)
* Diâmetro aberto menor que 30cm
* Funcionar com no mínimo os modelos de fone padrões da Apple e da Samsung com microfone embutido.
* Com montagem em menos de 5min para um usuário comum
* Estrutura dentro do cone sonoro que sustente o microfone do fone de ouvido
* Ser capaz de captar sinais de áudios com pelo menos 60dBs emitidos por uma fonte de 1mW distância de 7.5m

\* métrica e valores quantificados a serem definidos

Critérios:

* Facilidade de montagem
* Portabilidade
* Custo
* Qualidade sonora
* Peso
* Ser ergonômico

**2. Matriz de decisão:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Matriz de correlações** | | | | | | |
| **Critérios** | **qualidade sonora** | **custo** | **portabilidade** | **montagem** | **design** | **massa** |
| **qualidade sonora** | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 7,00 | 10,00 |
| **custo** | 0,50 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 5,00 | 8,00 |
| **portabilidade** | 0,33 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 7,00 | 6,00 |
| **montagem** | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 6,00 | 5,00 |
| **design** | 0,14 | 0,20 | 0,14 | 0,17 | 1,00 | 2,00 |
| **massa** | 0,10 | 0,13 | 0,17 | 0,20 | 0,50 | 1,00 |
| **total** | 2,33 | 5,58 | 6,11 | 7,37 | 26,50 | 32,00 |

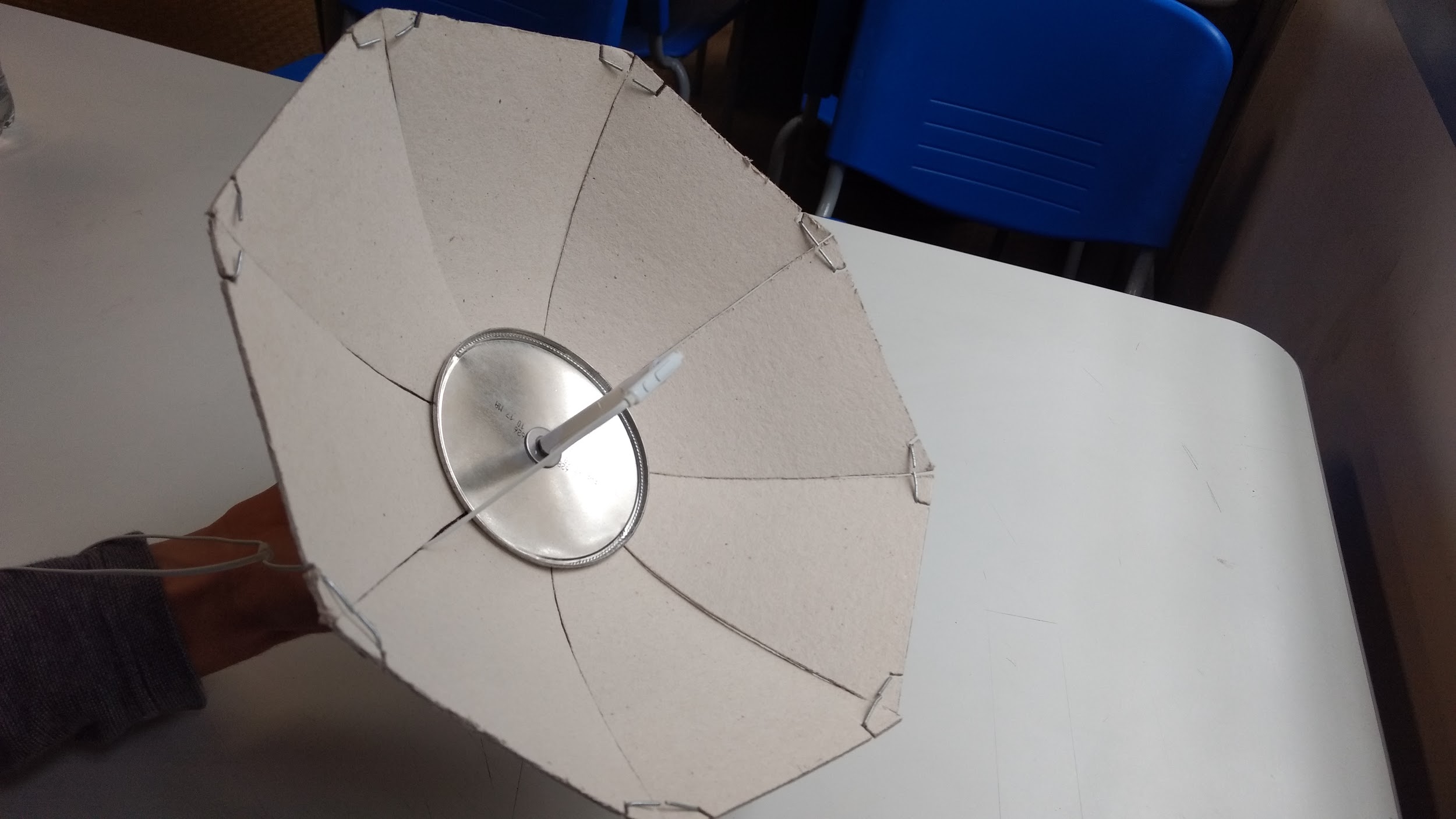
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Matriz de correlações normalizada** | | | | | | |
| **Critérios** | **qualidade sonora** | **custo** | **portabilidade** | **montagem** | **design** | **massa** |
| **qualidade sonora** | 0,43 | 0,36 | 0,49 | 0,54 | 0,26 | 0,31 |
| **custo** | 0,21 | 0,18 | 0,13 | 0,14 | 0,19 | 0,25 |
| **portabilidade** | 0,14 | 0,22 | 0,16 | 0,14 | 0,26 | 0,19 |
| **montagem** | 0,11 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,23 | 0,16 |
| **design** | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| **massa** | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| **total** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Matriz das notas** | | |
| **Critérios** | **Parábola** | **Cone** |
| **qualidade sonora** | 8 | 5 |
| **custo** | 7 | 8 |
| **portabilidade** | 9 | 6 |
| **montagem** | 6 | 8 |
| **design** | 10 | 3 |
| **massa** | 7 | 8 |
| **total** | 47 | 38 |

**Inicialmente foram propostos dois possíveis modelos de captadores direcionais de som: Um com formato parabólico e outro com formato cônico.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Matriz dos pesos** | | | |
| **Critérios** | **pesos** | **Parábola** | **Cone** |
| **qualidade sonora** | 0,40 | 3,199074409 | 1,999421506 |
| **custo** | 0,18 | 1,282965666 | 1,466246475 |
| **portabilidade** | 0,19 | 1,677881216 | 1,118587477 |
| **montagem** | 0,16 | 0,9689346282 | 1,291912838 |
| **design** | 0,04 | 0,4058831782 | 0,1217649535 |
| **massa** | 0,03 | 0,1982835452 | 0,2266097659 |
| **Total/Nota final** | 1,00 | 7,733022642 | 6,224543015 |

**Aplicando a matriz de decisão com base nos critérios explicitados previamente, optamos pelo captador com formato parabólico.**



**3. PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO**

**Número de estações: 4**

**Estrutura: em células**

**Tempo de produção: 10min**

**Tempo de 10 peças: 100min**

**Tempo de produção de uma peça: 18,25min**

O produto consiste em 8 abas refletoras de som, 8 presilhas para manter as abas tensionadas, e um suporte central dividido em 2 partes.

A montagem do produto pode ser dividida em 3 subprocessos mais uma montagem final. Tanto as abas refletoras quanto as presilhas são intercambiáveis.

* **Abas - corte do papel (10min)**

Necessários estiletes, serra elétrica tico-tico e o papel que vai ser cortado.

* **Corte e furo da tampa da lata (45s)**

Necessário cortador de latas para retirar tampa e uma furadeira para fazer o buraco de encaixe do parafuso.

* **Segurador / “grip” (3min)**

Corta-se um tubo de papel realiza-se um furo

* **Montagem do conjunto (1min30s)**

As peças serão separadas e colocadas nas caixas manualmente

Pré-corte do papel

Agrupamento + corte por serra papel

Corte da lata

Furo central

Acabamento

Acabamento

Corte do Rolo de

papelão

Furo central

MONTAGEM

SUPORTE

ESTRUTURA

ABAS

3 Pessoas

Pessoa

1 Pessoa

1 Pessoa

ABAS ESTRUTURA SUPORTE

MONTAGEM



**4. REFLEXÃO DA FABRICAÇÃO**

* **O que fizemos de certo:**

Acima de tudo, ter organizado com antecedência o processo produtivo e ter analisado e testado cada etapa do mesmo foram essenciais para a correta integração das células e distribuição da mão de obra.

Graças a essa organização prévia, optamos por terceirizar a embalagem do produto (trouxemos as caixas já cortadas a laser, necessitando apenas que fossem dobradas), economizando muito tempo de produção e permitindo um melhor acabamento na embalagem.

Além disso, ter levado as ferramentas certas para cada etapa da confecção do produto otimizou o tempo e esforço de fabricação em cada etapa, permitindo assim tal escala de produção.

* **O que fizemos de errado:**

Subestimamos o tempo que levaria para cortar a alta quantidade de folhas de papel paraná, sendo este o gargalo de toda produção. Talvez se tivéssemos utilizado ferramentas mais rápidas ou destinado mais pessoas para essa etapa não teríamos tal problema.

A escolha de utilizar partes de latas recicladas para a estrutura e ter realizado o corte dessas na hora, nos deixou com muito material extra inútil atrapalhando a linha de produção da célula.

Erramos também na decisão de não colar caixas, apenas encaixá-las, tornando-as frágeis e difíceis de montar.

**5. PÚBLICO ALVO E FINANÇAS**

**Escolhas iniciais:**

**Público alvo:** Estudantes

Seria utilizado para uso próprio com a finalidade de realizar gravações de aulas, palestras, entrevistas ou para trabalhos em áudio e vídeo.

**Modelo de Negócio:** B2C - Venda direta para o consumidor final

**Reconsiderações:**

Durante o projeto, foram levantados inúmeros possíveis consumidores finais do captador direcional de som Dumbo, dentre eles: Entusiastas da vida animal (ornitólogos), professores do ensino fundamental e médio (Dumbo como ferramenta didática), crianças (Dumbo como brinquedo de espionagem ou brinquedo científico / didático), estudantes (descrito acima) ou então cineastas amadores (Dumbo como uma alternativa prática e barata para gravações de melhor qualidade).

Analisando novamente a vasta variedades de nichos de mercado que o nosso produto poderia se encaixar, concluímos que o público alvo escolhido não explora toda a capacidade de mercado do Dumbo, sendo um público abrangente demais e com necessidades pontuais.

Provavelmente, se o Dumbo se colocasse no mercado como um kit infantil de espionagem que incentiva diversas áreas do desenvolvimento de uma criança, como habilidades manuais para a montagem, curiosidade científica e exploração do mundo a rodeia, conseguiríamos atender a um público com maior potencial de compra tornando o negócio viável.

Com esse enfoque, seria ideal que o público alvo do Dumbo não fosse o consumidor final propriamente dito, mas sim grandes redes de brinquedos infantis (como por exemplo a “Ri Happy”)

Para tal atender a tal consumidor final, os requisitos de engenharia do produto precisariam ser mudados, focando mais no caráter estético (não-funcional) e na resistência a choques mecânico (funcional).

**Custo bruto de produção / unidade ≅** R$4.00

**Valor de Mercado / unidade ≅** R$ 18.00

**Valor de Revenda / unidade ≅** R$ 30.00

**6. PITCH**

No pitch, nos concentramos muito nos detalhes técnicos e funcionais do produto, visando esclarecer o seu conceito inovador e possibilidades de uso. Entretanto, o pitch acabou não se adequando ao contexto para o qual foi elaborado (para um investidor) por não dar enfoque aos dados mercadológicos, modelo de negócio e distribuição.

Analisando, a posteriori, o potencial de negócio do produto Dumbo no setor de brinquedos infantis (descrito acima), seria necessário um investimento inicial de R$30.000 para a produção de 3.000 Dumbos, com um retorno inicial de R$40.000 ao investidor (133% do valor investido) em 3 meses. Os demais R$14.000 seriam utilizados para a manutenção e crescimento da empresa.