Relatório: Ioiofone

Grupo 8:

Henrique Natsumeda 10334676

Rafael Sobral 10337193

Lucas Satoru Aracena Perez 5968301

Gabriel Feuerwerker 9344900

Vinicius Benevides 10274012

Fabiano Wang Yuan Tzuu 10333571

**Detalhamento da ideia**

**Caixa para fone de ouvido**

Identificando a poluição sonora nos centros urbanos causada pelos aparelhos celulares como um problema, e tendo em vista que o principal fator que corrobora com essa poluição é o não uso de fones de ouvidos pelos usuários, desenvolvemos um produto para incentivar o seu uso. Apesar de prático nos aspectos de ser leve, pequeno, e com bastante variedade no mercado, o fone de ouvido é deficiente no seu modo de armazenamento, desmotivando o seu uso no cotidiano.

Nosso produto consiste numa caixa com design que se assemelha a um ioiô, facilitando no armazenamento, no transporte (por ser pequeno e leve) e evitando possíveis nós no cabo do fone.

Nosso público-alvo é a população urbana, com foco nos usuários de transporte público, pedestres e ciclistas, uma vez que esses representam grande parte da população que utiliza celulares para ouvir músicas e ver vídeos em áreas públicas.

Para o produto, pretendemos ter como ator a prefeitura da cidade de São Paulo. Ele seria um brinde de uma campanha para a conscientização a respeito do excesso de poluição sonora, sendo distribuídos em postos, em estações de metrôs, principais pontos de ônibus da cidade e loterias.

Além da prefeitura, outros atores possíveis são jornais e revistas na área da tecnologia que poderiam presentear seus assinantes com uma caixa de fone de ouvido.

Os requisitos não-funcionais são: dar atenção para as bordas do material para que não haja perigo de ferimento; e colocar estrias que evitam o deslizamento do produto.

**Matriz de decisão**

O nosso projeto de PMR é a produção de uma caixinha para o fone de ouvido que o impeça de dar nós ou enrolar quando é colocado no bolso. Para elaborar tal produto, pensamos em dois projetos:

* uma caixinha em formato de ioiô, na qual haveria dois círculos e um cilindro; o usuário encaixaria a ponta do fone e enrolaria em torno do cilindro, no centro da peça e encaixado em um dos círculos, o fone e ao finalizar, encaixaria o outro círculo do outro lado com uma trava, impedindo que o fone se soltasse e facilitando a retirada posterior do fone pelo processo inverso;
* uma fita que possuiria uma cápsula para encaixar as saídas de som do fone e na qual haveria três travas para prender o fone ao longo dela, verticalmente, e assim que estivesse finalizado poder enrolar ela em torno da cápsula, tornando mais fácil guardar o fone no bolso.

Esses projetos tiveram que cumprir os seguintes requisitos:

* Volume máximo de 50 cm³
* Resistência à uma pressão de no mínimo 800 N/m²
* Armazenar um fone de até 2 metros de comprimento
* Ser inofensivo ao usuário
* Não danificar o fone

As matrizes de decisão apresentadas abaixo – a que relaciona os critérios e suas relativas importâncias e a segunda, que normatiza esses valores - levam em conta quatro critérios que consideramos mais relevantes para nosso produto:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Velocidade de Manuseio | Custo | Volume | Resistência |
| Velocidade de Manuseio | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 7,00 |
| Custo | 0,20 | 1,00 | 0,33 | 3,00 |
| Volume | 0,33 | 3,00 | 1,00 | 5,00 |
| Resistência | 0,14 | 0,33 | 0,20 | 1,00 |
| Total | 1,68 | 9,33 | 4,53 | 16,00 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Velocidade de Manuseio | Custo | Volume | Resistência | Média de Cada Linha |
| Velocidade de Manuseio | 0,60 | 0,54 | 0,66 | 0,44 | 0,56 |
| Custo | 0,12 | 0,11 | 0,07 | 0,19 | 0,12 |
| Volume | 0,20 | 0,32 | 0,22 | 0,31 | 0,26 |
| Resistência | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,06 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|  | Normatizada |  |  |  | Importância Média |

* a velocidade de manuseio, essencial pois não haverá interesse do marcado se não for de fácil uso e manuseio;
* o custo, essencial também porque se não não haverá interesse do mercado em um produto tão simples com um custo mais elevado;
* o volume, porque quanto menor o espaço ocupado pela caixa no bolso da pessoa, há uma melhor recepção do comprador e um maior conforto;
* a resistência do material usado, porque quanto maior a capacidade dele resistir à pressão dos outros objetos presentes no bolso – como o celular – melhor será a recepção do mercado também.

Após terminar a matriz dos critérios, realizamos a matriz de decisão entre os dois projetos pensados para esse fim; após cálculos e testes, chegamos aos valores apresentados abaixo nas matrizes de decisão (e as suas correspondentes matrizes normatizadas).

**Matrizes de decisão:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Velocidade de Manuseio |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão |
| Caixa Ioiô | 1,00 | 5,00 |
| Caixa Cartão | 0,20 | 1,00 |
| Total | 1,20 | 6,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Custo |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão |
| Caixa Ioiô | 1,00 | 0,25 |
| Caixa Cartão | 4,00 | 1,00 |
| Total | 5,00 | 1,25 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Volume |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão |
| Caixa Ioiô | 1,00 | 0,50 |
| Caixa Cartão | 2,00 | 1,00 |
| Total | 3,00 | 1,50 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Resistência |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão |
| Caixa Ioiô | 1,00 | 4,00 |
| Caixa Cartão | 0,25 | 1,00 |
| Total | 1,25 | 5,00 |

**Matrizes normatizadas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Velocidade de Manuseio |  |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão | Média |
| Caixa Ioiô | 0,83 | 0,83 | 0,83 |
| Caixa Cartão | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Custo |  |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão | Média |
| Caixa Ioiô | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Caixa Cartão | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

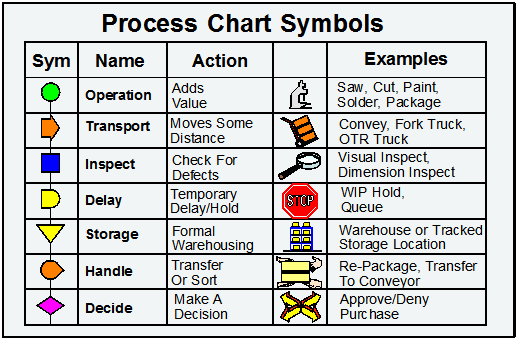
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Volume |  |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão | Média |
| Caixa Ioiô | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| Caixa Cartão | 0,67 | 0,67 | 0,67 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Resistência |  |  |
|  | Caixa Ioiô | Caixa Cartão | Média |
| Caixa Ioiô | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| Caixa Cartão | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Por fim, aplicamos a matriz de decisão para chegar a conclusão de que o melhor produto é a caixa ioiô.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Matriz de Decisão |  |  |  |
|  | Velocidade de Manuseio (0,56) | Custo (0,12) | Volume (0,26) | Resistência (0,06) | Total |
| Caixa Ioiô | 0,83 | 0,20 | 0,33 | 0,80 | 0,63 |
| Caixa Cartão | 0,17 | 0,80 | 0,67 | 0,20 | 0,37 |

**Esquema e processo de fabricação**



Legenda do esquema de fabricação:

-Em ordem (de cima para baixo): operação, transportem, inspeção, atraso, armazenamento, manuseio e decisão.

**Esquema de fabricação**

**Especificações do processo de fabricação**

* Número de estações: 3
* Estação 1: Fabrica as circunferências laterais.
  + Utiliza tesoura, compasso e marcador.;
  + O tempo médio do trabalho é 2 minutos;
  + O material utilizado é papelão.
* Estação 2: Fabrica o cilindro central.
  + Utiliza tesoura, régua e marcador;
  + O tempo médio do trabalho é 2 minutos;
  + O material utilizado é papelão.
* Estação 3: Monta o produto final.
  + Utiliza cola líquida;
  + O tempo médio do trabalho é 6 minutos;
  + Os materiais utilizados são as peças montadas nas outras estações.
* O fluxo de fabricação é em célula, sendo cada estação uma célula.
* O tempo de fabricação de uma peça varia de 10 a 11 minutos.
* A taxa de produção média é de 6 minutos (a estação 3 é o gargalo).
* O tempo de fabricação previsto para 10 peças é de 60 minutos.

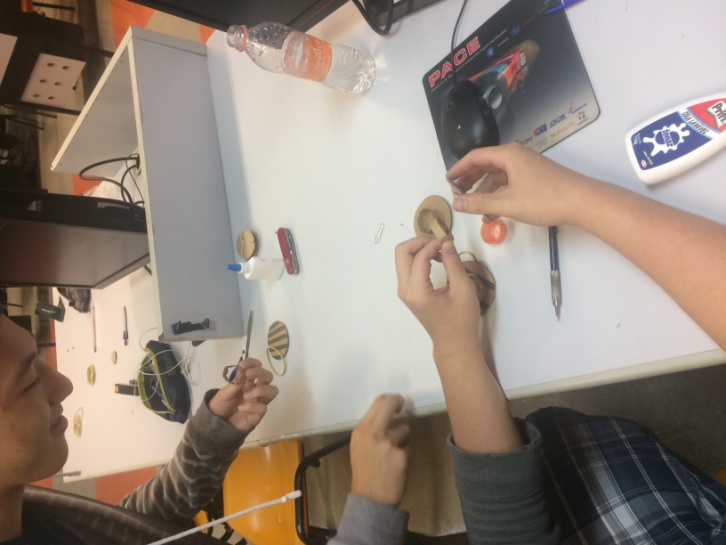
**Relatório de fabricação**

**Linha de montagem**

A linha de montagem utilizada no dia foi em linha. Dividimos o trabalho em 4 estações nessa ordem: preparo da tampa lateral, preparo dos cilindros internos menor e maior, colagem dos cilindros nas tampas laterais e secagem do ioiofone.

As tampas laterais já foram cortadas previamente e no dia nós preparamos o papelão para cortar na estação 2.

 1ª estação: Grampeamento de elásticos na tampa lateral, para segura o fone e manter a caixa fechada.



2ª estação: Com o uso de um cilindro interno maior como referência, fizemos os outros cilindros, menores e maiores. Isso foi feito para manter o tamanho das partes do ioiofone padronizadas

 3ª estação: Usamos cola branca para usar no papelão, pois aparentava ser a mais adequada. Contudo, encontramos problemas relacionados ao tempo de secagem que serão relatados mais à frente.



4ª estação: as 10 unidades estão alinhadas e elas estão com as tampas laterais soltas. Essa estação foi o gargalo da produção.

**Erros**

Em geral o processo de fabricação foi rápido até a quarta etapa, onde houve um grande contratempo, que era o tempo de secagem da cola escolhida. A cola branca fixa bem o papel, mas o tempo de secagem dela é alto demais sem que haja algo para acelerar. Primeiro tentamos abanar os produtos na tentativa de usar o vento para evaporar a água da cola, mas isso se mostrou ineficaz. Depois tentamos utilizar o calor de duas formas: ligamos um notebook e , quando ele estava quente, colocamos alguns produtos encima e depois tentamos usar um isqueiro para aquecer a cola; esse último se mostrou eficaz, mas faz isso com cada uma das 20 peças demoraria. Por fim, utilizamos um método eficaz e rápido com base no uso do calor do isqueiro e levamos as peças para um micro-ondas, onde 10 segundos foram o suficiente para secar a cola de todas as peças.



Tentativa de secar abanando as peças. Ela falhou, porque exigia que alguém ficasse abanando e porque a cola branca seca com altas temperaturas, Assim, abanar ajuda, porque o vento ajuda a evaporar a água, mas ao mesmo tempo atrapalha, porque o vento diminuía a temperatura da cola.

 O isqueiro foi útil, mas não secava uniformemente a peça, dependendo do posicionamento da peça. Além disso, há o risco de que a peça, por ser de papelão, pegasse fogo e também que os trabalhadores envolvidos se queimassem.

**Melhorias**

A melhoria mais evidente no processo de fabricação é relativa ao processo de secagem. Para isso pensamos que seria possível trocar a cola utilizada, para cola quente ou para cianoacrilato (popularmente, cola super bonder), ou utilizar um método de aquecimento da cola desde o início. Essa segunda melhoria aparenta ser a melhor, porque não aumenta tanto o custo de fabricação se comparada ao aumento de se trocar cola branca pelas outras.

Além disso, uma outra melhoria é utilizar um molde para os cilindros internos, porque mesmo com a padronização, nem todos ficaram iguais.

**Conclusão**

O intuito era o de fabricar 10 unidades em uma hora e terminamos nesse tempo depois de testar todas as formas de secar a cola. Assim, concluímos que um processo de fabricação similar mas com o uso de micro-ondas teria o tempo reduzido para menos de meia hora, porque o trabalho das estações 1,2 e 3 foi terminado em menos da metade do tempo estipulado.

**Apresentação**

**Versão final**

Boa tarde! Por acaso você sabia que mais de 10 milhões de pessoas utilizam o transporte publico somente na cidade de São Paulo todo dia? Uma grande quantidade destas pessoas passa seu tempo nesse transporte utilizando seus celulares e conectadas a seus fones de ouvidos, para tornar a viagem mais confortável. Entretanto, ao sair do metro, trem, ônibus, o que geralmente todos fazem? Retiram seus fones e guardam de qualquer jeito em suas mochilas ou bolsos. Esse habito traz grandes problemas pra duração da vida útil do fone e, alem disso, ocasiona um grande stress na hora de reutiliza-los por causa do tempo que se gasta desenrolando os nós formados por essa pratica. (tirar o fone cheio de nó)

Para solucionar esse problema, nosso grupo desenvolveu o Ioiofone. Mas o que é o Ioiofone? O Ioiofone é um produto baseado no design de um ioiô que tem como finalidade facilitar o modo de guardar seu fone de ouvido e impedir que nele se forme qualquer nó durante a sua vida util. Além de aumentar o tempo que seu fone vai durar, o Ioiofone torna mais pratico e eficiente o processo de guardar seu fone, sendo compacto o suficiente para caber em seu bolso sem nenhum problema (tirar do bolso e desenrolar fácil).

Visando atingir principalmente o publico jovem usuário de transporte publico nas grandes cidades, nossa estratégia de mercado para o Ioiofone é de fazer uma parceria com empresas de tecnologia e torná-lo um brinde, que teria como possibilidade ser dado juntamente com o celular em sua compra. Precisamos do seu investimento financeiro para conseguir aumentar nosso marketing, ampliando nossos canais de distribuição, e aumentar nosso estoque. Com o seu auxilio e conhecimento técnico, sabemos que esse negocio vai decolar. Desenrola essa conosco?

**Reflexão**

Após a apresentação, nos deparamos com algumas alternativas para melhorar a forma de apresentar o produto. Entre elas, o distribuidor do ioiofone, inicialmente nós pensamos no Governo como um possível investidor em caso de uma campanha que incentivasse o fim da poluição sonora em transportes coletivos, por conta do uso de celulares sem fones de ouvido; A ideia é que a distribuição do ioiofone iria facilitar o uso de fones. Contudo, essa ideia se mostrou inadequada, porque o Governo tem pouca probabilidade de focar em um facilitador do uso do fone de ouvidor, sendo mais provável que ele distribuísse fones. Assim, ficamos com empresas de tecnologia como nosso principal investidor.

Contudo, a apresentação se mostrou eficaz no aspecto de demonstrar a praticidade de ioiofone, visto que demonstrou-se que ele é portátil e fácil de ser manuseado.