**Relatório final PMR-3100**

**Engenharia: Visão e Realização**

**Grupo 7**

**Membros:** Erick Mendes Almeida, Henrico Angelo Orsi, Gustavo Frozoni, Leonardo Parra Melati, Matheus Kato Stevanatto, Vinicius Kenji de Sousa Murasaki

**Sumário:**

1. Geração e discussão das ideias iniciais
2. Decisão
3. Mudança do Projeto
4. Planejamento de Produção
5. Fabricação: reflexão
6. Pitch: reflexão
7. **Geração e discussão das ideias iniciais:**

Na primeira aula, após a apresentação inicial do projeto a ser feito, nos reunimos e fizemos um brainstorming para geração das ideias iniciais, e surgiram muitas delas. No entanto, foi somente na aula seguinte que realmente aprendemos a como fazer e a organizar um projeto de engenharia, e a partir daí, pudemos organizar e descrever melhor as ideias. Definimos quais eram as melhores, os problemas a serem atacados por elas, os agentes envolvidos, as relações de troca com o sistema, além de definirmos os requisitos funcionais e não funcionais do projeto. As ideias foram:

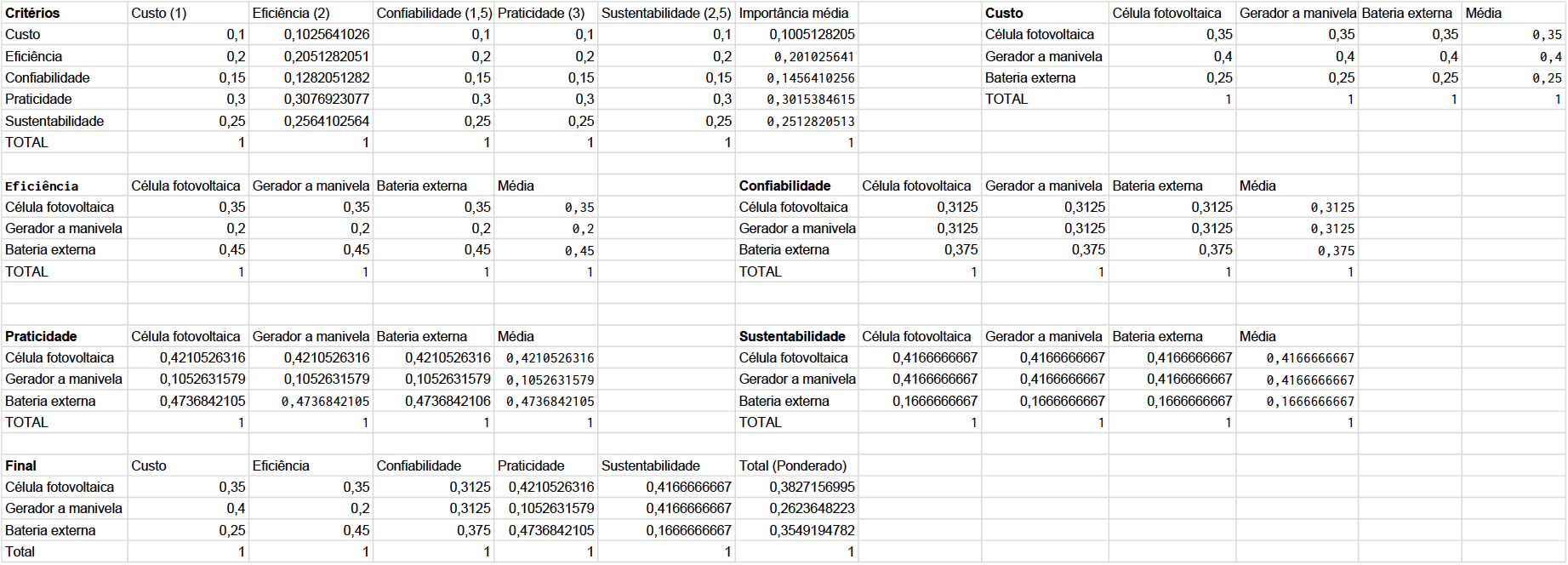
A-**Ventilador de papelão:** Os atores do produto são usuários de smartphones em localidades quentes/pouco ventiladas. O sistema propõe uma possibilidade de refresco ao usuário ao conectar o celular como alimentação de um ventilador portátil e integrado a partir de um suporte de papelão. A fim de utilizar o produto o ator deve inserir o conector da alimentação do ventilador na porta micro USB e, com o pressionar de um botão, iniciar o funcionamento do motor do ventilador, criando uma corrente refrescante. Almejando máxima eficiência e mínima complexidade, o sistema não contará com elementos não funcionais.

B-**Suporte de papelão para carregamento:** Os atores do produto são usuários de smartphones em geral. O sistema propõe um fator de praticidade no carregamento do celular ao servir como suporte tanto durante o carregamento em tomadas altas e sem apoios práticos quanto durante a visualização de vídeos, seja sobre uma mesa ou em movimento. Assim, o produto garantiria a segurança do aparelho ao carregar e o conforto do usuário ao assistir vídeos, tudo em uma plataforma simples e compacta.

C-**Carregador à base de energia solar:** Os atores do produto são usuários de smartphones em geral, mas mais especificamente aqueles que trabalham no período da manhã/tarde e não possuem acesso a locais para carregar o celular. O sistema propõe a capacidade de carregar um celular em qualquer local onde exista luz solar, apenas ao colocar o celular na capa de papelão. Para o uso os passos necessários são apenas colocar o celular na capa de papelão e deixá-lo com a célula fotovoltaica (que irá captar a energia solar e transformar em elétrica) para cima. A dinâmica do sistema ficaria resumida basicamente na captação e conversão da energia solar pela célula fotovoltaica e transferência da energia elétrica produzida por um fio até a entrada micro-USB do celular, sendo a capa de papelão apenas um suporte para esse mecanismo. Como requisitos não funcionais temos que a entrada do carregador do celular deve ser micro-USB e que a capa de papelão se ajuste ao tamanho do celular.

1. **Decisão**

Ao iniciarmos a parte de decisão do projeto, tínhamos em mãos as ideias definidas na aula anterior e vários problemas que poderiam ser resolvidos. Dois deles nos interessaram. Um deles é o problema da praticidade dos gadgets já existentes, pois embora haja muitos deles, para várias funções, é pouco prático carregá-los o dia inteiro. O outro problema foi a autonomia da bateria do celular, muitas vezes insuficiente para as necessidades diárias de um usuário. Optamos então por atacar o problema da autonomia da bateria, e montamos uma matriz de decisão com as três saídas possíveis: uma manivela acoplada a um dínamo, uma bateria externa móvel e uma célula fotovoltaica, ambas as três sustentadas por uma estrutura de papelão. Após montar a matriz e fazer os cálculos, a célula fotovoltaica prevaleceu.

A [matriz de decisão](https://drive.google.com/open?id=0B8nHMPXBgyJsMWhlX0duZFVhUFk) do grupo foi : 

1. **Mudança de Projeto**

Após a decisão da solução a ser adotada, começou a fase de planejamento da produção. O projeto até então era uma estrutura de papelão com células fotovoltaicas para carregar a bateria do celular. Inicialmente, foi feita uma pesquisa entre os fornecedores dos materiais, e nessa etapa, surgiu um problema muito grande: o elevado custo das placas fotovoltaicas elevaria demais o preço final do nosso produto, algo inapropriado em relação à proposta da utilização de papelão a fim de criar um produto barato. A solução para esse problema foi a mudança de projeto: deixamos de lado o problema da autonomia da bateria do celular, e focamos em atacar o problema de mobilidade dos gadgets já existentes, reativando nossa antiga ideia de criar um gadget com múltiplas funções, feito de papelão prensado (Eucatex) e elásticos; materiais baratos e com custos compatíveis com o mercado.

1. **Planejamento de Produção**

Na fase de Planejamento de produção, após a mudança de projetos, foram definidas com precisão as medidas do projeto. Fizemos um desenho utilizando o software NX 10 e compramos os materiais. A produção foi planejada no modelo de produção em linha, cada um sendo responsável por uma etapa do projeto.

A etapa de fabricação do produto iniciou-se previamente com o corte da chapa de papelão prensado com uma cortadora a laser, utilizando o *sketch* elaborado no NX e um diagrama para garantir o máximo aproveitamento de material. Para a produção em aula foi proposto o seguinte modelo de produção:









Como pode ser observado pelo fluxograma acima, a produção foi planejada de modo que haja duas linhas paralelas e que convergem para a montagem do produto. Dentre as etapas de produção o gargalo estipulado foi a colocação dos pregos e, como tal, foram alocadas duas pessoas para essa área em vez de apenas uma, como nas outras estações. As ferramentas necessárias são: dois martelos, alicate, estilete e grampeador.

1. **Fabricação: Reflexão**

Após a fabricação das 10 unidades pudemos notar que o sistema adotado foi extremamente eficiente. Não havíamos planejado previamente a disposição física das estações, mas no início da produção optamos por uma mesa comprida e em linha com as etapas inicias das linhas paralelas nas pontas, convergindo para a estação final no meio, o que se mostrou eficiente. Além disso, o corte prévio do papelão foi de extrema ajuda nos quesitos tempo e qualidade, uma vez que o corte a laser além de rápido elevou exponencialmente a qualidade do acabamento final do produto.

1. **Pitch: reflexão**

Classificados em terceiro lugar pelo investidor, pudemos concluir que nosso projeto teve sucesso nos quesitos execução, proposta de venda e identificação de problema. No entanto, poderíamos ter, de acordo com o investidor, refinado nossa solução a fim de trazer ainda mais praticidade ao usuário. Além disso, tivemos o *feedback* de que nosso produto se propunha a ter muitas funções, mas sem executá-las bem, do que discordamos. Com relação ao pitch em si tivemos sucesso na problematização, porém falhamos parcialmente ao transmitir a proposta de uso do produto uma vez que, para o investidor, a praticidade do apoio para tomadas não foi compreendida. Não obstante o processo foi proveitoso no sentido de que através do êxito e do erro criamos noções do funcionamento prático de uma linha de produção (em pequena escala), de identificação de soluções e mercado, de apresentação das obtidas soluções para um investidor e por último, mas não menos importante, do processo de desenvolvimento e consolidação de uma ideia em grupo a partir de uma proposta (no caso, a de *gadgets* de papel para celular).