**Declaração de escopo - Grupo 5**

Caroline Mendonça N°USP: 8911327

Gustavo Bevilacqua Micalli N°USP: 9866423

Fabricio Santos da Silva NºUSP: 9805397

Matheus Borghi Ricardo de Oliveira NºUSP: 8910517

Rhamy Salim Bachour NºUSP: 8927867

**Título do projeto:** Faixas Piezelétricas

**Patrocinador:** Tesla, Inc.

**Gerente de projeto:** Matheus Borghi

**Cliente:** Elon Musk

**Data:** 30/03/2020

**Controle de mudanças**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data | Responsável | Mudança |
| 30/03/2020 | Matheus Borghi | Adição de novos stakeholders (DETRAN-SP, CET, Prefeitura de São Paulo, População, Fornecedor de Piezoelétricos, Eletropaulo) . |
| 30/03/2020 | Matheus Borghi | Atualização do custo em dólares. |
|  |  |  |
|  |  |  |

# **1.** **Objetivo do projeto ou justificativa**

Atualmente a demanda populacional por energia elétrica não acompanha a disponibilidade de recursos acessíveis a provê-la. Ademais, mudanças climáticas severas parcialmente advindas pela queima de combustíveis fósseis têm aumentado a procura por fontes de energias renováveis. O desenvolvimento de faixas piezelétricas em vias públicas proporciona uma nova forma de geração de energia, através do aproveitamento da energia mecânica veicular (deformação elástica) e transformação da mesma em energia elétrica de alta tensão.

# **2.** **Descrição do produto**

O projeto se baseia na instalação de módulos piezelétricos instalados em camadas sub asfálticas com conexões entre si e disponibilizados na rede de distribuição municipal. Cada módulo piezelétrico terá um tamanho pré-definido que permitirá a otimização na montagem e facilitará a substituição dos mesmos em caso de manutenção. O produto contará com várias camadas piezelétricas conectadas em série permitindo um aumento substancial da tensão gerada acarretando em um máximo aproveitamento por metro quadrado. Todo módulo terá conexão com o módulo anterior e o módulo subsequente. Em determinados intervalos terá uma central que fará o manuseio, controle, registro e a distribuição da energia gerada para a rede.

# **3.** **Partes interessadas**

Com a descrição de nosso produto conforme fornecida acima, temos primeiramente como interessados no produto a Eletropaulo, que estaria adquirindo energia limpa, diversificando sua matriz energética, trazendo flexibilidade inovação no abastecimento da rede. Seu envolvimento com o projeto está relacionado com todas etapas de nossos sistemas uma vez que energia foi gerada, para seguir para a distribuição. Além disso, por ser o consumidor do que produziremos, possuem grande relevância durante a execução do projeto.

Além da concessionária de energia, outra parte interessada em nosso produto é a Prefeitura da Cidade de São Paulo, envolvida no projeto por ser um consumidor. Devido aos impactos do nosso projeto para a População no processo, e interferência nas vias públicas para instalação dos piezos abaixo do asfalto, também se tornam figura importante para realização do projeto o Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (DETRAN-SP) e a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET). Tais órgãos irão regular a instalação de nosso produto, estarão intimamente ligados com a manutenção e instalação de infraestrutura será regulada por tais órgãos.

Em seguida, temos como empenhados em nosso projeto, os Fornecedores de Materiais Piezoelétricos, provenientes da China. Estes, além de fornecerem o material, sendo assim indispensável para a realização do projeto, também terão influência com seu *know-how* desse tipo de matéria-prima.

Ademais, teremos auxílio de pesquisas provenientes da Universidade de São Paulo, através da Escola de Engenharia de São Carlos, com a qual firmamos uma parceria, nos auxiliando com o desenvolvimento do produto e constante aperfeiçoamento através de pesquisas e infraestrutura de laboratórios.

A Tesla *Inc.* se faz essencial através dos proventos financeiros e fornecimento de tecnologias utilizadas para concretização desse projeto.

Elon Musk atua como cliente final do projeto, possuindo atribuições de tomada de decisão e contribuindo através de um design participativo.

# **4.** **Tempo do projeto**

A seguir estão dispostas as datas de entregas de macro etapas, considerando que o projeto se inicie no dia 06/07/2020.

|  |  |
| --- | --- |
| **Duração da Etapa** | **Macro Etapa** |
| 07/09/2020 | Definidas as especificações das faixas e finalizado os estudos fluxos de veículos das vias. |
| 09/11/2020 | Módulos piezelétricos serão escolhidos, bem como sua montagem final. |
| 08/03/2021 | Os protótipos serão confeccionados e testados. |
| 04/07/2022 | Produção e instalação dos módulos, além de sua configuração na rede elétrica. |

Tabela 1: Etapas e seus prazos

# **5.** **Custo do produto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parte do Produto** | **Valor (Dólar - R$5,18)** |
| Módulo (por metro)  (Material piezelétrico, componentes eletrônicos de controle, carcaça e fios) | U$ 3.000,00 |
| Instalação nas vias (por metro)  (Instalação, recapeamento, conexão com a rede) | U$ 20,00 |

Tabela 2: Custo do produto por metro

O custo total do projeto, contemplando uma extensão de 22 quilômetros e levando em consideração todos os custos associados ao desenvolvimento e testes dos protótipos, documentação, produção e instalação do produto, seria de U$ 200.000,00.

**6.** **Riscos iniciais (de alto nível)**

Durante as etapas de projeto, os riscos iniciais se resumem em:

* Possível divergência entre os dados simulados dos dados reais
* Manutenção pode ocasionar um aumento de tráfego
* Alagamentos podem danificar o sistema
* Problemas com superaquecimento do sistema devido ao clima
* Chuvas durante instalações
* Gastos imprevisíveis
* Problemas na instalação dos módulos
* Possíveis concorrentes
* Burocracia entre empresa e Stakeholders
* (Des)valorização do Real
* Disponibilidade de fornecedores
* Comunicação entre partes
* Falhas do produto
* Estimativas de prazos

# **7.** **Entregas (deliverables) do projeto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entregas Macro** | **Subetapas** |
| Definidas as especificações das faixas e finalizado os estudos fluxos de veículos das vias. | Análise do material asfaltico.  Pesquisas em campo para cálculo de veículos e simulação de aproveitamento de energia.  Desenhos técnicos e simulação virtual das faixas. |
| Módulos piezelétricos serão escolhidos, bem como sua montagem final. | Recebimento da matéria prima.  Simulação da montagem de módulos.  Validação dos dados simulados da montagem. |
| Os protótipos serão confeccionados e testados. | Confecção de protótipos virtuais.  Evolução para protótipos físicos.  Testes com protótipos físicos.  Retrabalhos necessários. |
| Produção e instalação dos módulos, além de sua configuração na rede elétrica. | Produção confeccionada pela Tesla Inc.  Planejamento de bloqueio de vias.  Demolição de capas asfálticas.  Instalação dos módulos de coleta de energia.  Instalação dos módulos de transmissão e controle de energia.  Recapamiento de capa asfáltica. |

Tabela 3: Entregas tangíveis do projeto

# **8.** **Equipe do projeto**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Responsável | Cargo | Responsabilidades |
| Caroline Mendonça | Desenvolvedora | Realizar o desenvolvimento de protótipos do produto, instalações e supervisionar a construção das faixas. |
| Gustavo Bevilacqua Micalli | Desenvolvedor | Realizar o desenvolvimento de protótipos do produto, instalações e supervisionar a construção das faixas. |
| Fabricio Santos da Silva | Product Designer | Realizar especificações estruturais e de design para o produto, supervisionar e validar protótipos desenvolvidos. |
| Matheus Borghi Ricardo de Oliveira | Gerente do Projeto | Gerenciar o Projeto, nas esferas de Escopo, Custos, Qualidade, Riscos, Tempo e Recursos Humanos. |
| Rhamy Salim Bachour | Product Owner | Listar os requisitos do produto, controlar as alterações realizadas nas especificações do produto, validar protótipos construídos, controlar o desenvolvimento do produto. |

Tabela 4: Equipe do projeto

# **9.** **Sumário de milestones**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sumário de Milestones** | **Data de entrega** |
| Validação da quantidade de energia gerada (W/m²) dos materiais piezelétricos através de teste em bancada. | 06/08/2020 |
| Dimensionamento e manufatura do primeiro protótipo. | 06/10/2020 |
| Otimização e testes finais do protótipo. | 06/12/2020 |
| Aprovação do produto quanto à segurança e proteção ambiental junto aos órgãos responsáveis. | 06/06/2021 |
| Produção e distribuição do produto. | 06/09/2022 |
| Instalação dos módulos em todo o trajeto. | 06/10/2022 |
| Garantia e manutenção das instalações durante fase inicial de operação do sistema. | 06/04/2023 |

Tabela 5: Sumário de milestones

# **10.** **Exclusões do projeto**

A equipe de projeto não se responsabiliza pelo abastecimento de energia para os habitantes da cidade de São Paulo, apenas pela coleta e transformação da energia (de mecânica para elétrica). Ademais, em caso de falta de energia sofrida pela cidade, como apagões ou panes elétricas, a equipe de projeto se responsabiliza apenas às manutenções do produto (com custo), caso este seja danificado, não atribuindo competência as linhas de transmissão ou geradores da Eletropaulo. Qualquer dano que os produtos vierem a sofrer, serão realizadas perícias que determinarão se a manutenção terá custo ou não ao cliente. Para a instalação dos módulos, a equipe de projeto não se responsabiliza pelo interrompimento do tráfego e os desvios causados nas vias públicas, sendo esta ação atribuição da Agência de Trânsito de São Paulo.

# **11.** **Premissas do projeto**

O planejamento do projeto está condizente com uma realidade em que a incidência anual de chuvas e alagamentos se mantenham abaixo dos máximos (55 milimetros por hora) dos 10 anos anteriores. Também é esperado que a economia brasileira e mundial não passem por crises mais severas que a de 1929 e 2008. Bem como a situação do Coronavírus estar controlada a ponto de não exigir fechamento de empresas e qualquer forma de redução de tráfego de pessoas. Além disso, é suposto que estejam disponíveis todos os materiais e matérias primas necessários para a confecção do protótipo e do produto final. É esperado que os stakeholders privados não apresentarão falência durante a execução do projeto. Por fim, foi assumido que a equipe não apresentará subtrações e substituições de colaboradores, bem como não haverá uma licença maior que 3 semanas para cada, além do período de férias.

# **12.** **Aprovações:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Assinatura do gerente de projeto |  | Assinatura do patrocinador ou autor |
|  |  |  |
| Nome do gerente de projeto |  | Nome do patrocinador ou autor |

Data   
30 de março de 2020