

Usina de Projetos Experimentais (UPx)

Projeto – Relatório Final

IDENTIFICAÇÃO

Nº	NOME	e-mail	Telefone
210010	Guilherme Fiuza Moro	guimoro21@hotmail.com	(15) 99793-8571
210091	Gustavo José Godinho	gustavogodinho80@gmail.com	(15) 99791-0134
210283	Vinicius Soares Corbalan	vineesc@gmail.com	(15) 99742-8916
210271	Isabella Steudner Marza	isastdnr@gmail.com	(15) 99773-1630
210505	Marcos Gabriel Alves Lima	marcosgabriellima007@gmail.com	(15) 99830-1852

TÍTULO: Energia eólica: modelo em escala.

REPRESENTANTE DO GRUPO: Guilherme Fiuza Moro

ORIENTADOR(A): Patrizia Palmieri

Data: 03/04/2022

Visto do(a) Orientador(a)



Usina de Projetos Experimentais

**Guilherme Fiuza Moro
Gustavo José Godinho
Vinicius Soares Corbalan
Isabela Steudner Marza
Marcos Gabriel Alves Lima**

Energia eólica em um modelo em escala.

**Sorocaba/SP
2022**

**Guilherme Fiuza Moro
Gustavo José Godinho
Vinicius Soares Corbalan
Isabela Steudner Marza
Marcos Gabriel Alves Lima**

Energia eólica em um modelo em escala.

Primeira parte do projeto experimental apresentado ao Centro Universitário Facens, como exigência parcial para a disciplina de Usina de Projetos Experimentais (UPx).

Orientador: Prof. _____

Sorocaba/SP

2022 SUMÁRIO

1 OBJETIVO GERAL.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA E ESTADO DA ARTE	5
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4 JUSTIFICATIVA.....	7
5 MATERIAIS E MÉTODOS	8
5.1 Proposta Final do Produto	Erro! Indicador não definido.
5.1.1 Orçamento.....	9
5.1.2 Retorno esperado	5
6 VALIDAÇÃO	11
7 Conclusão.....	6
ANEXO I - MAPA DE EMPATIA, ÁRVORE DE PROBLEMAS, CANVAS MVP (Opcional).....	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS.....	14

1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do nosso projeto visa em construir um projeto, no qual seria uma base para o objetivo final dos profissionais que irão exercer essa atividade, assim, foi pensado em construir um sistema de energia eólica em um modelo em escala, assim sendo, um complexo de casas, simulando um bairro; colocar um moinho de vento para se obter eletricidade neste bairro. Dessa forma, conseguindo transformar a energia eólica em energia elétrica para saciar essas moradias.

Sendo assim, o objetivo geral também consiste em combater o problema central do nosso projeto que é ter como mentalidade que a energia eólica pode não produzir energia suficiente para as casas serem iluminadas (apresentado no final do documento na Árvore de Problemas).

Por fim, a finalidade do projeto é construir perfeitamente esse modelo em escala e com isso, o público-alvo do nosso projeto visa principalmente os profissionais de engenharia e de arquitetura que almejam trabalhar com essa finalidade colocada pelo projeto. Dessa forma, o nosso projeto seria uma base para o objetivo final desses profissionais citados. Assim, eles viriam os prós e contras dessa proposta e posteriormente, implementaria a ideia no seu determinado projeto.

2 REVISÃO DE LITERATURA E ESTADO DA ARTE

A energia eólica é a energia na qual se usa como combustível a movimentação do ar na atmosfera, resultante do efeito de convecção do aquecimento e resfriamento das massas de ar (ALDABÓ, 2002). Visando um meio de produção mais eficiente, é necessário a medição da temperatura e intensidade das massas de ar, feita através de anemômetros que são instrumentos que medem a velocidade do vento (ROSA, 2015) instalados a 10 metros do solo, o qual coleta e realiza o tratamento de dados obtidos, sendo o mais importante a curva da frequência das velocidades, que fornece o período de tempo em que uma velocidade foi observada.

Quando um corpo é exposto ao vento, ele absorve parte de sua energia, sendo assim, para um melhor funcionamento do aerogerador, é fundamental que ele absorva o máximo de energia com menos massa, sendo necessário um meio para retirar essa energia do aerogerador (ALDABÓ, 2002). A porcentagem da energia das massas de ar transformadas em energia elétrica é de 59,3% pois parte da energia total é convertida em energia calorífica, resultando na perda de calor (ALDABÓ, 2002).

A energia cinética dos ventos é convertida em energia mecânica pelo rotor da turbina eólica, logo se transformando em energia elétrica pelo gerador da turbina. As grandes vantagens da produção da energia eólica são que a usina eólica não produz emissão de gás carbônico na atmosfera, não produz resíduos, baixo custo de operação, ampliação da indústria nacional, oportunidades de emprego, rapidez de implantação em larga escala, diversificação da matriz energética, entre outros (VEIGA, 2012). Já suas maiores desvantagens são a colisão com pássaros e o impacto visual e sonoro, pois os geradores emitem ruídos (ALDABÓ, 2002). Atualmente existem 795 parques eólicos no Brasil, cerca de mais de 9000 aerogeradores, capacidade instalada de 21,5 GW e 21.200.000 T/ano de redução de CO₂ na atmosfera (ABEEólica, 2022).

A projeção da expansão das usinas eólicas no Brasil feita pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) diz que em 2021 o Brasil teve o maior acréscimo na geração de energia elétrica desde 2016, sendo o maior destaque, a energia eólica. A capacidade instalada deve aumentar para 26,4 GW em 2022, apenas no começo do ano, foram investidos US \$35,8 bilhões para a melhoria desta matriz energética (NERIS, 2022).

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A energia eólica consiste em uma energia renovável, na qual se utiliza a força do vento para girar as hélices do moinho, assim quando ocorre o movimento dessas hélices, ocorre a transformação desta energia mecânica proveniente do multiplicador, em energia elétrica, a qual pode ser utilizada em diversas formas, como por exemplo, para iluminar as moradias ao seu redor.

Dessa forma, como tudo nessa vida, existe os prós e os contras, assim, as vantagens da utilização dessa energia consiste em não emitir gases poluentes e nem gerar resíduos; também diminui a emissão de gases do efeito estufa (GEE). Porém, as suas desvantagens são o impacto visual e a modificação da paisagem; e o impacto sonoro, já que emite um ruído constante.

Como dito no tópico anterior, o projeto se baseia em utilizar um moinho eólico em miniatura que se utiliza um motor de impressora, para gerar a energia, assim, rodará as hélices desse moinho e saciará as moradias que estarão ao seu redor. Ou seja, o nosso projeto visa transformar a energia eólica proveniente do moinho para gerar energia elétrica para as casas (em um modelo em escala).

4 JUSTIFICATIVA

Os principais problemas que o projeto pretende ajudar a resolver é a diminuição dos custos com energia e a baixa poluição que essa energia renovável acarreta. Assim, as potencialidades e oportunidades que existem para a execução do projeto são os profissionais e estudantes dessa área que podem se basear nas bases do projeto e reproduzi-lo em larga escala e também podem dar continuidade ao projeto adicionando e complementando-o.

O projeto é importante para o alcance do objeto, pois ao alcançá-lo e por conta do público-alvo do nosso projeto serem os profissionais de engenharia e de arquitetura, o nosso projeto seria uma base para o objetivo final desses profissionais citados. Assim, o projeto possui uma extrema importância no contexto apresentado, já que se trata de um projeto que visa a produção de energia limpa, renovável e sustentável, e também facilitando o acesso há quem necessitar.

O projeto foi proposto no intuito de fornecer energia há quem necessita de uma forma sustentável, limpa e renovável. A ideia do projeto surgiu através de pesquisas sobre energia renovável, na qual foi inspirada em vídeos promovidos pelo Youtube, projetos e artigos relacionados ao tema.

Por fim, o projeto traz um diferencial de ser utilizado uma energia limpa, por conta de ser uma energia renovável (eólica), assim, não emitindo poluentes na atmosfera enquanto está no processo de geração de energia e consequentemente, por conta da sua fonte ser um recurso inesgotável, acaba proporcionando a redução da dependência dos combustíveis fósseis, permitindo a diminuição da emissão dos gases do efeito estufa.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

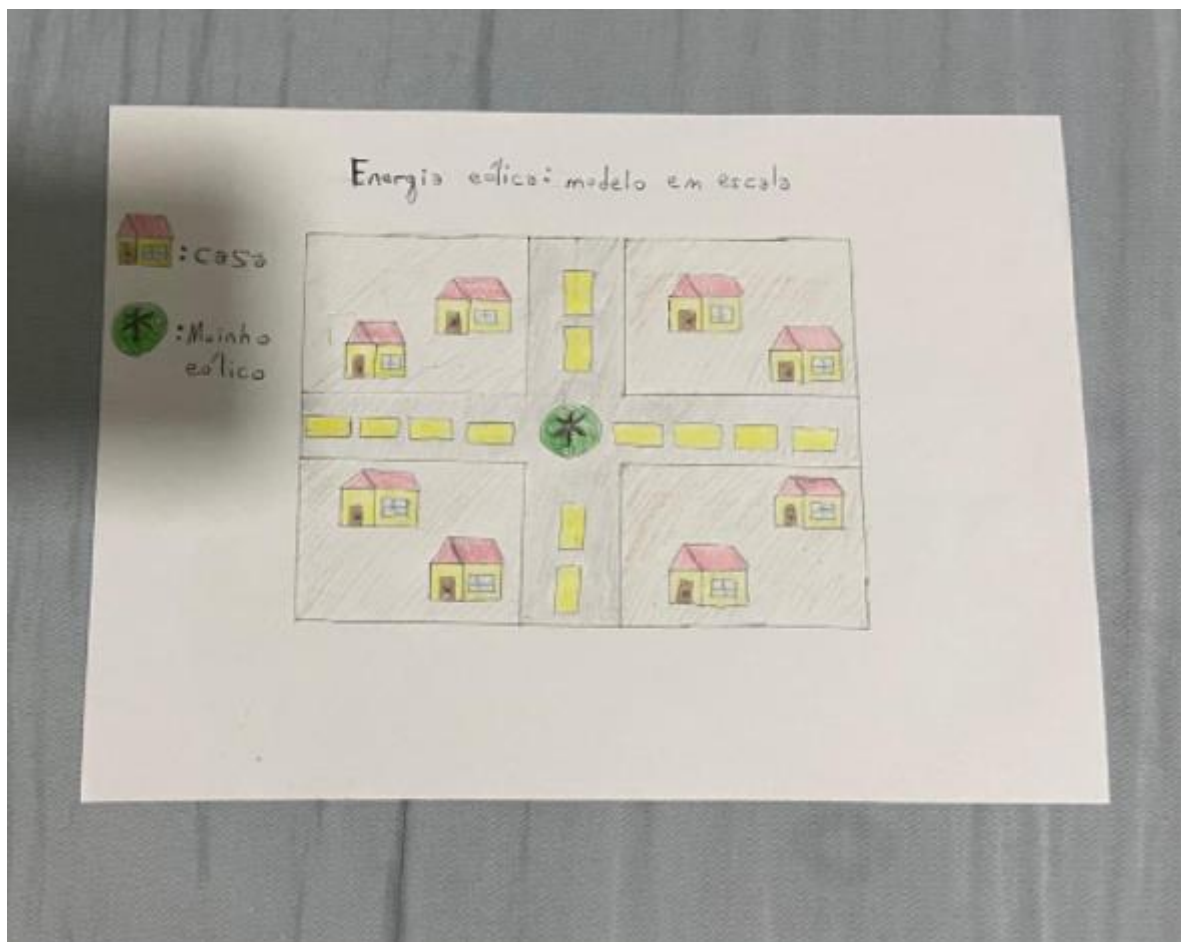
5.1 Proposta Final do Produto

A proposta final do produto do nosso projeto se baseia em uma boa etapa de construção, desde uma extrema dificuldade da obtenção da ideia do que seria feito, até a entrega final do projeto físico.

O nosso grupo utilizou de todas as suas capacidades e ideias para realizar de forma coerente o projeto, já que foi utilizado os recursos provenientes do Fablab, presente na Facens, tais como os cursos completos de cortadora de vinil, de impressora 3D e de cortadora a laser. Em relação ao espaço, o nosso grupo aderiu a bancada, a qual foi feita a maquete em modelo em escala (o projeto físico final), com a ajuda de materiais levados da casa de cada um dos integrantes do grupo para a faculdade e matérias que já estavam presentes no local, como a cola quente, a solda, estilete, entre outros.

O grupo também utilizou a ajuda do orientador Guilherme Schendel, um dos integrantes do Fablab. Assim, foi utilizado a máquina de cortadora a laser, a qual foi responsável por fazer as casas e os detalhes da maquete de modelo em escala.

Com isso, a seguir está o desenho do protótipo físico, o qual representa o projeto final em forma de desenho.



5.1.1 Orçamento

O orçamento foi baseado na procura dos materiais necessários para a construção do projeto, assim sendo, de forma objetiva e tendo em vista a procura de um preço acessível para todos os integrantes do grupo.

Dessa forma, na tabela abaixo está descrito todos os materiais utilizados; o valor final na execução do protótipo e o local onde foi cotado cada material deste projeto.

Materiais	Preço	Local da compra
Motor de impressora	R\$ 50,00	Papelaria JPO
Fio elétrico	R\$ 3,60	Mercado Livre
Lâmpada Led	R\$ 10,99	Mercado Livre
Soldador	R\$ 0,00	Fablab
Material para solda	R\$ 0,00	Fablab
3 Placas de MDF	R\$ 73,90	Leroy Merlin
Materiais para compor a maquete (carro e bonecos)	R\$ 40,00	Papelaria
Moinho eólico	R\$ 40,00	Feito de material já existente na casa dos integrantes do grupo
Custo Total	R\$ 218,49	

5.1.2 Retorno Esperado

O retorno esperado do projeto foi analisado pelo grupo considerando os aspectos tangíveis e intangíveis do projeto, considerando o aspecto econômico e social.

Dessa forma, os aspectos tangíveis do projeto são: redução da poluição e a redução do custo da conta de luz da moradia, já que é utilizada uma energia renovável de modo eólico.

Já os aspectos intangíveis referentes ao projeto são marcados pela melhoria do visual do local e melhoria na qualidade de vida, por conta da menos emissão de poluentes, assim, tendo uma melhora significativa da poluição ao redor do local proposto para o uso da energia eólica.

6 VALIDAÇÃO

6.1 Procedimento

Os procedimentos que serão tomados para eficácia do projeto serão tomados como base a realização de uma projeção em escala para melhor visualização do projeto, estudos sobre circuito de energia elétrica obtida através do vento (energia eólica), e custo de mão de obra mais barato para realização do projeto.

Em relação as métricas do projeto para se tornar um modelo em escala, o processo das medidas foi feito pelo software Autocad, o qual estabelece um padrão de medida para no final cortar a laser na máquina (no caso do grupo). Dessa forma, a medida da base foi de 93cmx90cm; a medida das casas foram de 10cmx10cm; a medida do diâmetro do círculo da base do moinho eólico é de 15 cm; a medida do diâmetro do furo é de 2,5 cm e por fim, a medida do cabo que sustenta as hélices e o motor de impressora mede 50 cm de altura.

Assim, o grupo visa realizar os procedimentos de forma adequada para obter um bom resultado final e dessa forma, saciar todos os objetivos propostos pelo projeto final.

6.2 Resultados

Em relação ao objetivo inicial e ao resultado final do projeto, o grupo percebeu que alguns detalhes foram modificados ao longo da caminhada do projeto, tais como a mudança de como seria feito, onde seria feito e que dia seria feito e entregue a proposta. Assim, a equipe reparou que um projeto é constituído por diversos obstáculos ao longo do caminho e que vai muito além das ideias iniciais. Sendo assim, tudo pode mudar em um estralo de dedo.

A voltagem gerada pelo motor de impressora chega a ser de 7 a 12 volts; e a distribuição dos leds com os fios, possui um valor de 1,2 volts até 2 volts. A voltagem pode variar bastante dependendo da distância entre os fios com o motor da impressora. A voltagem também varia dependendo da força gerada pela pá eólica, quanto maior a força, mais voltagem ela distribui; e quanto menor a força aplicada, menos voltagem ela distribui ao projeto.

Dessa forma, o grupo está fazendo diversos testes para a obtenção de uma entrega perfeita no final do semestre. Assim, os testes foram feitos na maioria das vezes pós aula ou até mesmo na parte da tarde, no Fablab (presente na Facens), utilizando o medidor de voltagem que foi de uma extrema importância para determinar o quanto o motor de impressora e os LEDs constituídos na maquete iria exercer.

Dessa forma, o grupo também conseguiu realizar alguns experimentos no Fablab e assim, obter algumas respostas das dúvidas presentes ao longo do projeto. Assim, conseguiu-se identificar o quanto de força do vento seria ideal para saciar e promover energia elétrica para todas as casas do modelo em escala; o quanto de material seria utilizado para a realização do projeto; o quanto de tempo seria gasto para estar com o projeto final em mãos.

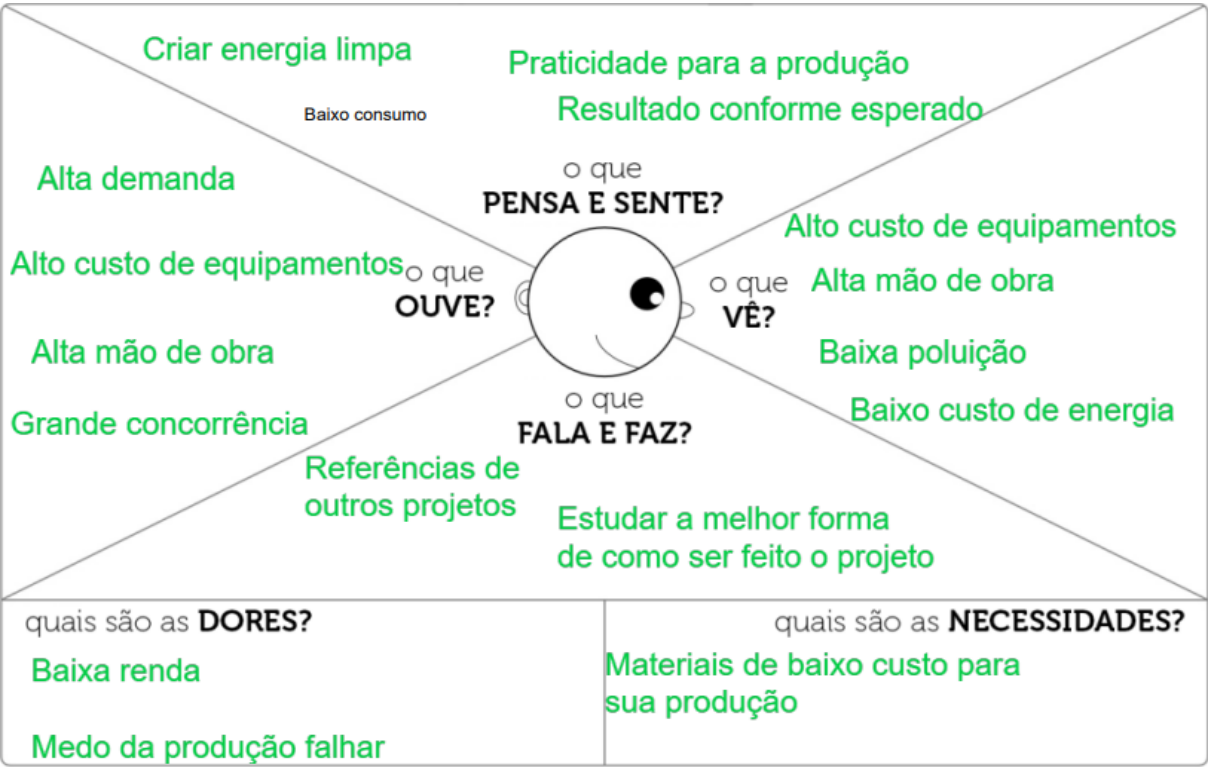
7. Conclusão

Conclui-se que o projeto proposto pelo grupo conseguiu a obtenção de um resultado eficaz, o qual conseguiu concluir o que foi proposto no “Objetivo Geral” presente nesse relatório. Os conceitos pensados para criar este projeto fizeram com que o grupo pudesse refletir sobre como é difícil obter ideia e colocar em prática o tema da utilização da energia eólica, porém mesmo aos “trancos e barrancos”, o grupo conseguiu se unir para solucionar esses quesitos e entender de forma eficaz o conceito desse tipo de energia renovável.

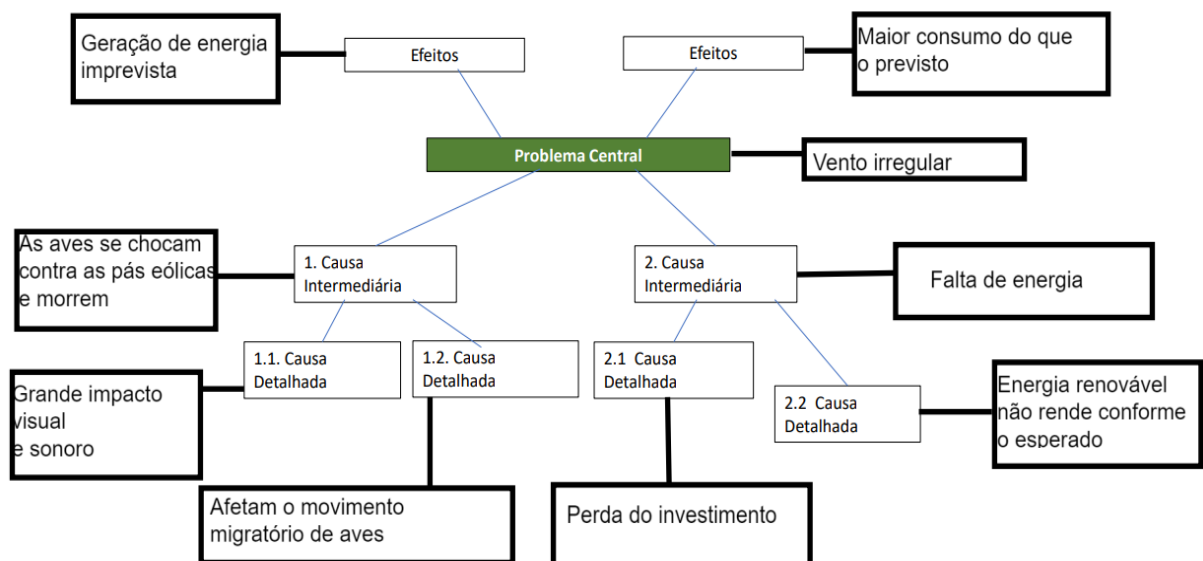
Devido a complexidade do projeto, o grupo teve algumas dificuldades, tais como a utilização adequada do tempo e de que forma seria feita a mudança de energia eólica para energia elétrica sem interferir de forma negativa no projeto. Sendo assim,

o grupo deve melhorar praticamente isso para atividades futuras, pois com a utilização adequada do tempo e o maior comprometimento de alguns dos integrantes, o projeto fica mais fácil de se manusear.

Mapa de empatia



Árvore de problemas



REFERÊNCIAS

ROSA, Aldo Vieira da. Processos de energias renováveis: fundamentos. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2015.

VEIGA, José Eli de. Energia eólica. São Paulo. Editora Senac São Paulo, 2012.

ALDABÓ, Ricardo. Energia eólica. São Paulo: Artliber Editora, 2002.

NERIS, Alessandra. Fontes solar e eólica em expansão em 2022. Aldo.blog. Disponível em: <https://www.aldo.com.br/blog/solar-e-eolica-em-expansao/amp/>. Acesso em: 25 mar. 2022

ABEEólica. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/>. Acesso em: 25 mar. 2022

BRASIL termina 2021 com maior acréscimo em potência instalada desde 2016. ANEEL. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil->

[termina-2021-com-maior-acrescimo-em-potencia-instalada-desde-2016](#). Acesso em:
25 mar. 2022