

Aproveitamento energético do ar resultante do fluxo de veículos

Pedro Santana – 248087
Marcelino Furquim – 248860

Matheus Henrique Silva – 249617
Maria Clara Gava – 248463

Orientador : Prof. Dr Rodrigo Henrique Geraldo

INTRODUÇÃO

Com o crescimento da demanda por eletricidade e a urgência em adotar soluções sustentáveis, o uso de fontes renováveis se tornou essencial. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2024), o consumo energético global aumentou 2,2% no último ano, impulsionando a busca por alternativas limpas e eficientes. Nesse contexto, o presente projeto propõe o aproveitamento do vento gerado pelo tráfego de veículos em rodovias por meio de turbinas eólicas verticais instaladas na infraestrutura viária. A energia captada poderá ser usada para iluminar pontos de parada e carregar dispositivos móveis, contribuindo para a segurança e sustentabilidade nas estradas.

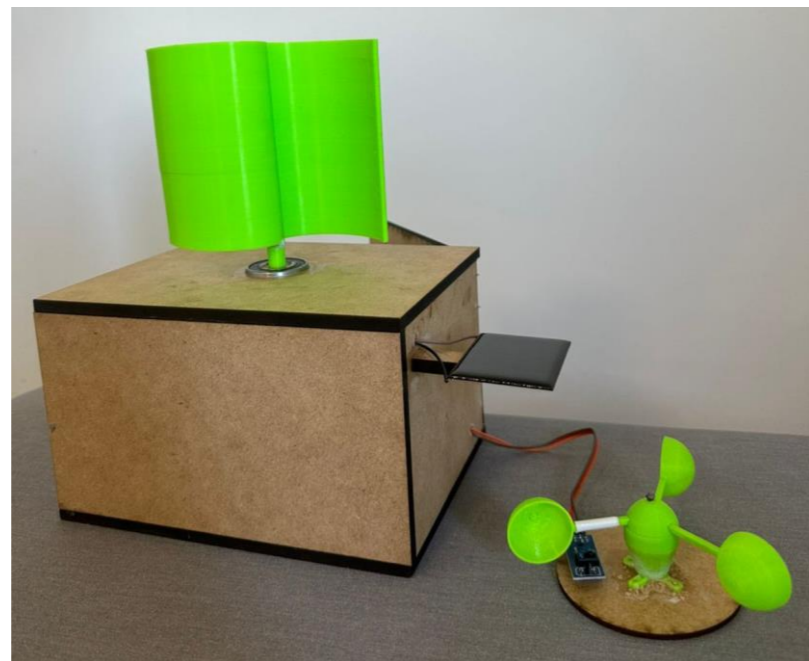


Figura 1. Protótipo feito pelo grupo

Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

O projeto busca fornecer energia limpa a pontos de parada em rodovias, melhorando a iluminação e reduzindo acidentes, além de permitir o carregamento de celulares.

OBJETIVOS e ODS

Gerar energia limpa a partir do vento causado pelo tráfego de veículos, iluminar pontos de parada de pedestres em rodovias, aumentando a segurança, disponibilizar energia para carregamento de celulares e criar uma solução sustentável, de baixo custo e com potencial de expansão.

ODS 7 – Energia limpa e acessível

ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura

ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis

ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima

ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento original do protótipo.

Itens	Orçamento UPX3			
	Valores (R\$)			
	Pessimista	Otimista	Provável	Onde
Interruptor Oscilante	R\$ 17,25	R\$ 1,70	R\$ 1,70	Copel
Arduino nano 5V	R\$ 79,10	R\$ 33,75	R\$ 45,00	Copel
Protoboard (400 pontos)	R\$ 17,87	R\$ 15,00	R\$ 15,00	Copel
Jumper Macho/Fêmea 20cm 25 unidades	R\$ 28,40	R\$ 20,00	R\$ 20,00	Copel
Display LCD 16x2 com Backlight Azul	R\$ 43,61	R\$ 21,87	R\$ 23,00	Copel
Mini painel solar 5v 30a	R\$ 55,11	R\$ 15,00	R\$ 15,00	Copel
Bateria de lítio 3.7V	R\$ 32,90	R\$ 15,00	R\$ 15,00	Copel
Suporte Porta Pilha Bateria Lanterna 18650 com fio	R\$ 24,01	R\$ 5,50	R\$ 5,50	Copel
Módulo Carregador de Baterias de Lítio TP4056	R\$ 25,01	R\$ 6,00	R\$ 6,00	Copel
Motor Brushless Emax C12812 1534 Kv	R\$ 212,10	R\$ 88,68	R\$ 109,01	Mercado Livre
Rolamento Rígido De Esferas 6202-2rs 15x35x11	R\$ 30,52	R\$ 24,30	R\$ 24,30	Mercado Livre
Módulo sensor reflexivo tcr5000	R\$ 16,87	R\$ 8,00	R\$ 8,00	Copel
MDF Cru 2.750 x 1.840 x 03mm	R\$ 146,86	R\$ 50,00	R\$ 50,00	FabLab
Filamento Abs Verde - 1.75mm 1kg Impressora 3d	R\$ 141,89	R\$ -	R\$ -	FabLab
Servo motor MG-996r Tower Pro	R\$ 74,30	R\$ 40,00	R\$ 40,00	Copel
Total e por integrante	R\$ 945,80	R\$ 344,80	R\$ 377,51	R\$ 94,38

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Com base na planilha e nos testes, o protótipo apresentou bom desempenho, já que os valores experimentais ficaram próximos dos teóricos. Para a validação do projeto foi utilizado dois métodos, sendo eles a validação teórica do projeto e a validação experimental. Na validação teórica, o Excel foi usado para simular a geração de energia com diferentes velocidades do vento, motores, pesos e formatos de pás. Já na validação prática, o protótipo foi testado com ventos de um secador, medidos por anemômetro, realizando cinco testes com velocidades variadas para calcular a tensão gerada.

Tabela 2. Cálculos e resultados para a produção do projeto.

SIMULAÇÕES							
PROTÓTIPO			ESCALA REAL				
CÁLCULO DE VOLTAGEM E RPM			CÁLCULO DE VOLTAGEM E RPM				
RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M	RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M
	RPM	3001,296014			RPM (c/caixa multiplicadora)	300,1296014	
	Volts Gerados	1,956516307	V		Volts Gerados	2,000864009	V
DADOS	Velocidade do Vento	11	m/s	DADOS	Velocidade do Vento	11	m/s
	Comprimento das Pás	0,07	m		Comprimento das Pás	0,7	m
	KV	1534			KV	150	
PROTÓTIPO			ESCALA REAL				
CÁLCULO DA POTENCIA			CÁLCULO DA POTENCIA				
RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M	RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M
	Potencia	5,019842516	W		Potencia	627,4803145	W
	Convertendo para KW	0,005019843	Kw		Convertendo para KW	0,627480315	Kw
DADOS	Densidade do Ar	1,225	kg/m ³	DADOS	Densidade do Ar	1,225	kg/m ³
	Area varrida pelas pás	0,015393804	m ²		Area varrida pelas pás	1,5393804	m ²
	Coefficiente de performace	0,4			Coefficiente de performace	0,5	
	Velocidade do vento	11	m/s		Velocidade do vento	11	m/s
PROTÓTIPO			ESCALA REAL				
CÁLCULO FINANCEIRO			CÁLCULO FINANCEIRO				
RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M	RESULTADOS	PARAMETRO	VALOR	U.M
	Energia gerada por mês	3,614289612	Kw mês		Energia gerada por mês	451,7858269	Kw mês
	Valor Gerado	2,57	R\$		Valor Gerado	320,77	R\$
DADOS	Valor do KW/h	0,71	R\$	DADOS	Valor do KW/h	0,71	R\$

Fonte: Feito pelo grupo

CONCLUSÃO

O projeto provou ser uma solução viável e sustentável para gerar energia a partir do vento causado por veículos em rodovias. Com aplicações práticas, como iluminação de pontos de parada e recarga de celulares, contribui para a segurança e está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Com ajustes, pode ser expandido e aplicado em outras regiões.

AGRADECIMENTOS

Colocar aqui o logo (ou nome) das empresas/pessoas que ajudaram/patrocinaram o projeto.