

PATINETE ELÉTRICO COM SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA OTIMIZADO E ENERGIA FOTOVOLTAICA

Isabella da Silva Lima – 248519
Giovanna Maria Gerônimo Bueno de Oliveira – 248242
Matheus Henrique de Souza – 247864

Nicolas da Silva Tasca – 236734
Nicolle Kathleen Clareti Pichol – 248197
Paulo Ricardo Moreira da Silva – 248489

Rosana Fernandes Antonio

INTRODUÇÃO

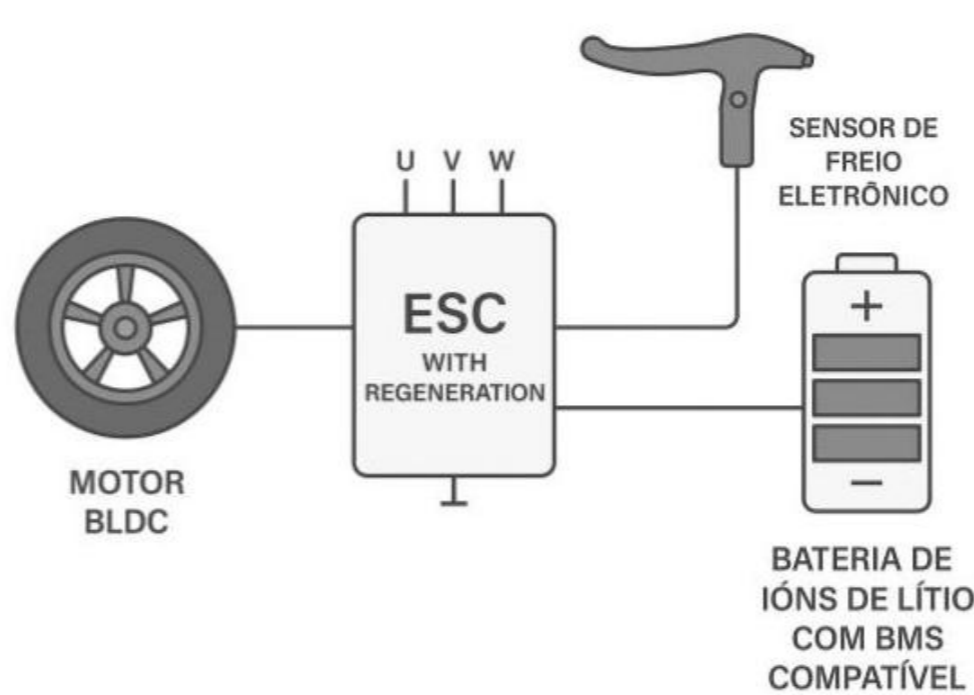
Este projeto propõe um sistema inovador de recuperação de energia para patinetes elétricos, unindo frenagem regenerativa e geração solar. A ideia é ampliar a autonomia da bateria ao converter energia cinética em elétrica e utilizar painéis solares para recarga complementar durante o uso. A proposta contribui para uma mobilidade urbana mais sustentável, econômica e eficiente, com menor impacto ambiental e maior independência energética.

Figura 1. Representação do projeto implementado.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2. Esquema Freio Regenerativo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Foi realizada uma análise comparativa entre o cenário idealizado e o cenário realista para a recuperação de energia em patinetes elétricos com sistema de frenagem regenerativa e energia fotovoltaica.

Cenário Idealizado:

- Massa total: 85 kg
- Velocidade média: 25 km/h (6,94 m/s)
- Energia por frenagem: ≈ 2046 J
- 200 frenagens \rightarrow Energia total bruta: 409.200 J
- Eficiência de 70% \rightarrow Energia regenerada: 286.440 J ($\approx 79,57$ Wh)
- Bateria de 360 Wh \rightarrow Autonomia recuperada: $\approx 22,1\%$

Cenário Realista:

- 50% das frenagens são regenerativas \rightarrow 100 frenagens
- Eficiência de 60% \rightarrow Energia regenerada: 122.760 J ($\approx 34,1$ Wh)
- Bateria de 360 Wh \rightarrow Autonomia recuperada: $\approx 9,47\%$

Eficiência Fotovoltaica:

- Placa de 20W, área de 0,1575 m²
- Irradiância padrão: 1000 W/m²
- Eficiência ideal: **12,69%**
- Eficiência realista (com perdas de 23%): $\approx 9,77\%$

Eficiência Total Realista Adicionada à Bateria:

- **9,47% (regenerativa) + 9,77% (solar) = 19,24%**

JUSTIFICATIVA

Foi desenvolvido o projeto conhecendo sua dependência da rede elétrica. Isso garante mais autonomia ao usuário e minimiza impactos ambientais, promovendo o uso de fontes renováveis e sustentáveis no transporte urbano.

OBJETIVOS e ODS

Observar a eficiência energética do patinete elétrico com foco na recuperação e reaproveitamento de energia. Construir soluções sustentáveis com freio regenerativo e sistema fotovoltaico integrado. Conscientizar sobre o uso de energia limpa e o incentivo à mobilidade elétrica urbana. Expor alternativas de transporte que reduzem a emissão de poluentes. Informar sobre os benefícios da captação solar e da regeneração na frenagem. ODS trabalhada: ODS 7 – Energia limpa e acessível

ORÇAMENTO

Item	Descrição	Preço	Link
Kit Motor Elétrico 350W	Motor brushless de 350W com pneu, freio a tambor, controlador e acelerador.	R\$ 799,00	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-864331441-kit-motor-eltrico-350w-3tlx
Bateria 36V 16Ah (LiPo)	Bateria de lito para até 25 km de autonomia	R\$ 369,99	https://www.magnumbateria.com.br/pt-br/categoria/baterias-36v-lipo-16ah-25km
Kit 4 Câmeras de Ar 8.5"	Reposição para rodas padrão 8.5"	R\$ 245,00	https://www.wingsheels.com.br/kit-com-4-cameras-de-ar-8-5-patinete-eltrico
Acelerador com Manopla e Buzina	Acelerador com botão de buzina integrado	R\$ 169,00	https://www.wingsheels.com.br/escas-ac-patinetes
Controlador 36V 350W com E-ABS	Suporta freio regenerativo	R\$ 131,11	https://www.shockcodex.com.br/modulo-controlado-3648v-350w
Freio Regenerativo (E-ABS)	Sistema de regeneração de energia	R\$ 220,00	Pesquisar em lojas especializadas
Estrutura (chassi, deck etc.)	Alumínio ou aço leve, deck em madeira	R\$ 300,00	Buscar em OLX ou Mercado Livre
Freios a Disco Hidráulico ou Mecânico	Freios convencionais complementares	R\$ 150,00	https://www.mercadolivre.com.br
Cabos e Fios	Para ligações elétricas	R\$ 50,00	https://www.mercadolivre.com.br
Conectores e Terminais	Para ligações seguras dos cabos	R\$ 25,00	https://www.mercadolivre.com.br
Suspensão (opcional)	Suspensão dianteira ou traseira para conforto	R\$ 180,00	https://www.mercadolivre.com.br
Panel LCD	Display com velocidade e carga	R\$ 120,00	https://www.aliexpress.com/
Iluminação (farol e lanternas)	Segurança e visibilidade	R\$ 75,00	https://www.aliexpress.com/

(Elaboração do próprio autor)

Componente	Descrição	Preço (R\$)	Link por extenso
Placa Solar 20W 12V	Placa solar fotovoltaica 20W, 12V	149,99	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-874496214-placa-solar-celula-energia-solar-fotovoltaica-12v-20w-watt-1m
Controlador de Carga 10A	PWM SRNE HC2410 12/24V	157,47	https://www.minhacasa.com.br/controlador-de-carga-10a-pwm-12-24v-srne-hc2410-82178
Conector MC4 (par)	Conectores padrão para painéis solares	8,00	https://www.magnumenergia.com.br/conector-mc4-solar-par/p/98998177/vinil
Cabo Solar 4mm ² Preto	Cabo solar 4mm ² resistente a UV (por metro)	4,70	https://www.lojaeletrica.com.br/cabo-solar-4mm-2-preto-prysman.html
Cabo Solar 4mm ² Vermelho	Cabo solar 4mm ² resistente a UV (por metro)	4,70	https://www.lojaeletrica.com.br/cabo-solar-4mm-2-vermelho-prysman.html
Fusível 10A com suporte	Proteção contra sobrecorrente	15,00	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2640458735-fusivel-automotivo-10a-com-suporte-em-barras-terminal-1m
Estrutura de Fixação	Suporte para fixar o painel solar	50,00	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3149158048-suporte-painel-solar-20w-aluminio-kit-fixaco-energia-1m

CONCLUSÃO

O projeto demonstrou que a integração entre frenagem regenerativa e energia solar pode aumentar em até 19,24% a autonomia de patinetes elétricos. Isso reforça o potencial de soluções sustentáveis para a mobilidade urbana, alinhando-se ao uso de energias limpas e à redução do impacto ambiental.

PERSPECTIVAS

Futuramente, o projeto pode ser aprimorado com baterias mais eficientes, sensores para otimizar a recuperação de energia e integração com aplicativos que acompanhem o desempenho energético em tempo real.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos para Rosana Fernandes Antônio por todo apoio e incentivo para construção do projeto, redirecionando pro caminho certo sempre que aparecesse alguma dúvida.