

INTRODUÇÃO

Você já parou para pensar na possibilidade de gerar energia simplesmente ao caminhar? Pode parecer coisa de ficção científica, mas essa ideia já está se tornando realidade. Estamos falando de Calçadas Tecnológicas — soluções inovadoras que transformam os passos das pessoas em eletricidade. Imagine um mundo onde o simples ato de ir ao trabalho, passear no parque ou se exercitar ajuda a iluminar postes, carregar celulares ou até abastecer sistemas urbanos inteiros. O futuro da energia pode estar, literalmente, sob nossos pés.

A eletricidade gerada pode ser utilizada de inúmeras formas, para iluminar, alimentar postes inteligentes, recarregar dispositivos móveis em pontos de descanso. Cada passo se transforma em uma pequena contribuição que, somada às de outros pedestres, pode gerar um impacto significativo. Muito além de um avanço técnico, este passeio representa uma transformação. Ele ilustra como ações modestas, ao serem reunidas, conseguem gerar um efeito relevante. Cada caminhada se torna um ato de preocupação com o meio ambiente e essa é uma noção que merece ser notada.

Além de benefícios ambientais e tecnológicos, essa inovação também carrega um forte potencial. Ao transformar as calçadas em geradores de energia, a comunidade passa a perceber na prática o valor da energia e o impacto de suas escolhas diárias. A população de modo geral pode aprender de forma prática e interativa sobre a importância da sustentabilidade.

A **questão-problema** deste projeto parte da limitação das calçadas tradicionais, que cumprem exclusivamente a função de circulação, sem agregar valor ao espaço urbano. Soma-se a isso a dependência contínua de fontes de energia poluentes e a baixa valorização dos espaços públicos, que muitas vezes são subutilizados. Esses fatores evidenciam a necessidade de soluções inovadoras que aliem mobilidade, sustentabilidade e aproveitamento inteligente do ambiente urbano. A **hipótese** propõe o desenvolvimento de uma Calçada Tecnológica capaz de captar a energia gerada pelos passos dos pedestres e convertê-la em eletricidade. Essa energia poderá ser utilizada para abastecer estruturas urbanas, como postes de luz ou pontos de recarga, contribuindo para a geração de energia limpa, a valorização dos espaços públicos e a promoção de cidades mais sustentáveis e inteligentes.

METODOLOGIA

O presente projeto tem como foco o desenvolvimento de um modelo de Calçada Tecnológica, ou calçamento que mostra como nossa energia ao caminhar pode virar eletricidade. O aparelho é feito com materiais simples e que, praticamente são encontrados com facilidade em lojas de materiais eletrônicos ou até mesmo em lojas virtuais

O teste foi feito apenas de forma virtual <https://drive.google.com/file/d/1c8DO0vQIPsQlGJ66W7uA4P57MKa7iVaX/view?usp=drivesdk>, por meio do simulador online Falstad, onde foi possível montar um circuito eletrônico representando o funcionamento da Calçada Tecnológica. No ambiente do simulador, utilizou-se uma chave SPST (Single Pole Single Throw), uma resistência de 470 ohms e uma fonte de 3V para representar o acionamento do botão que simula a pressão dos passos. Essa simulação permitiu observar, de forma segura e prática, como a energia gerada pela pressão poderia acender um LED, sem a necessidade de realizar testes físicos em sala de aula.

Este projeto foi desenvolvido em busca da efetivação da montagem e teste de um sistema tecnológico implementando a placa protoboard (Placa com matriz de furos e conexões condutoras). A ideia do projeto, no final, é realizar um circuito que transformasse os passos em energia, de modo que um LED acenda ou outro componente seja acionado. O estudo foi de cunho qualitativo e experimental. Como o projeto ainda não tinha sido montado, o teste foi feito de forma virtual, usando o simulador online Falstad. Nele, foi montado um circuito com uma chave, um resistor de 470 ohms e uma fonte de 3V, que simulava o funcionamento da Calçada Tecnológica. A chave representava a pressão do passo, e quando era ativada, dava pra ver o LED acender, mostrando que o sistema estava funcionando. Fazer o teste desse jeito foi mais seguro e ajudou a entender melhor como tudo funcionaria antes de montar na prática. A simulação foi feita no mês de junho de 2025.

A pesquisa ocorreu em junho de 2025 na escola estadual Escola Estadual Pedro II, em Lajes-RN. O objetivo deste estudo foi testar um protótipo de Calçada Tecnológica em pequena escala, que transforma a pressão de um passo ou de um botão em energia para acender um LED. Como forma de apresentar o projeto, foi produzido uma demonstração em um aplicativo, para demonstrar como funcionaria na prática a execução da calçada, pensado como plano B, caso os materiais não chegassem a tempo ou o protótipo apresentasse falhas. Por esse motivo, alguns testes dos objetivos específicos, como as medições com multímetro (aparelho que mede várias grandezas), não foram realizados na prática, mas o vídeo permitiu validar o funcionamento básico da ideia.

No Quadro 1 apresenta os materiais utilizados, seus respectivos valores e o passo a passo para a construção do protótipo.

Quadro 1 - Materiais utilizados e Passo a Passo	
MATERIAIS	
<ul style="list-style-type: none"> 1 Protoboard, Fios de conexão (jumper wires), 1 Push button (botão), 1 LED, 1 resistor (220Ω a 470Ω, para proteger o LED) e Fonte de energia (pilha). custo de 30,39 reais. 	
PASSO A PASSO	
<ul style="list-style-type: none"> Posicione os componentes na protoboard: Coloque o push button na protoboard, de modo que suas pernas fiquem em linhas diferentes (cada perna em uma linha diferente da protoboard). Coloque o LED na protoboard, com o terminal mais longo (ânodo, positivo) numa linha e o terminal mais curto (cátodo, negativo) em outra linha. Conecte o resistor ao LED: Ligue uma ponta do resistor ao terminal negativo do LED (cátodo). O resistor vai limitar a corrente para proteger o LED. Conecte o push button ao circuito: Pegue um fio de conexão e conecte uma perna do botão a uma linha de alimentação positiva (+5V ou +9V, dependendo da fonte). A outra perna do botão será ligada ao terminal positivo do LED (ânodo). Conecte o resistor ao terra (GND): Pegue um fio de conexão e conecte a outra ponta do resistor à linha de terra (GND) da protoboard. Alimente a protoboard: Conecte a fonte de energia: a) Linha positiva da protoboard: conecte ao +5V (ou +9V) da fonte, b) Linha negativa da protoboard: conecte ao GND da fonte. Teste o circuito: Quando você apertar o push button, ele vai fechar o circuito e permitir que a corrente passe pelo LED, fazendo-o acender. Ao soltar o botão, o LED apaga. 	
Fonte: Gurgel, 2025.	

RESULTADOS

O projeto Calçada Tecnológica teve como foco a criação e simulação de um circuito eletrônico que representa a conversão de energia mecânica dos passos humanos em energia elétrica. Como descrito na metodologia, os testes foram realizados virtualmente, através do simulador online Falstad, o que permitiu avaliar o funcionamento básico do sistema de forma segura, prática e econômica. Durante a simulação, foi possível observar o acionamento do LED por meio de uma chave SPST, representando o impacto de um passo. O circuito simples incluiu uma fonte de 3V, um resistor de 470 ohms e o LED. Ao pressionar a chave, o LED acendia imediatamente, indicando a conversão de energia mecânica (representada pelo botão) em energia elétrica suficiente para ativar um pequeno componente eletrônico.

No Quadro 2 estão os principais elementos do circuito e seus comportamentos observados na simulação.

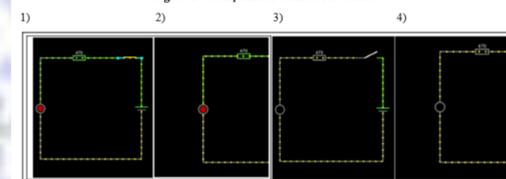
Quadro 2 - Componentes utilizados no circuito e seu funcionamento

Componente	Função no circuito	Observação na simulação
Fontes de 3V	Fornecimento de energia elétrica simulada	Estável durante toda a simulação.
Resistor de 470Ω	Proteção do LED contra sobrecarga	Corrente regulada corretamente.
Chave SPST	Representação da pressão dos passos	Funcionou como acionador do LED.
LED	Indicador da geração de energia.	Acendeu ao pressionar a chave.

Fonte: Elaborado com word, 2025.

O Quadro 2 apresenta os principais componentes do circuito simulado e mostra como cada um teve um papel essencial no funcionamento da Calçada Tecnológica. A fonte de 3V garantiu energia constante durante toda a simulação, enquanto o resistor de 470Ω foi importante para proteger o LED contra sobrecarga. A chave SPST simulou a pressão dos passos, atuando como um interruptor que ativa o sistema. Já o LED, por fim, serviu como indicador visual de que a energia estava sendo gerada com sucesso.

Figura 1 - Componentes utilizados no circuito



Fonte: Martelferro, 2025.

Na 1) imagem, temos um circuito incompleto, contendo apenas um resistor de 470Ω, mas sem fonte de alimentação conectada. Por isso, não existe circulação de corrente. Na 2) imagem, é adicionada uma fonte de tensão ao circuito, porém o interruptor ainda está aberto. Mesmo com a fonte presente, a corrente não circula porque o circuito não está fechado. 3) imagem, o interruptor é fechado, completando o caminho elétrico. Assim, a corrente começa a circular pelo resistor e pela carga (indicada pelo círculo vermelho), que acende, mostrando que o circuito está em funcionamento. Na imagem 4), o circuito permanece fechado e a corrente continua fluindo normalmente através do resistor e da carga, que permanece acesa. O resistor limita a corrente, protegendo os demais componentes.

CONCLUSÃO

O projeto Calçada Tecnológica teve como principal objetivo demonstrar a viabilidade da geração de energia elétrica a partir da energia mecânica dos passos humanos. Através da construção de um circuito eletrônico simples em um simulador virtual, foi possível representar de forma clara e funcional como a pressão exercida por um passo pode ser convertida em energia suficiente para acender um LED. A simulação comprovou a hipótese inicial do projeto, validando a proposta de uma solução urbana sustentável, capaz de transformar um simples ato cotidiano, caminhar, em um gesto de contribuição energética.

Apesar das limitações enfrentadas, como a ausência do protótipo físico e de medições com instrumentos como o multímetro, o teste virtual realizado no simulador Falstad permitiu visualizar com segurança o funcionamento básico do sistema proposto. Os componentes utilizados, como o resistor, a chave SPST, a fonte de 3V e o LED responderam conforme o esperado, demonstrando estabilidade e repetibilidade na conversão da energia simulada.

Esse projeto também cumpriu um papel educativo, promovendo a reflexão sobre o consumo consciente de energia, o reaproveitamento de ações rotineiras e o papel da inovação tecnológica no desenvolvimento de cidades mais inteligentes e sustentáveis. Ao mesmo tempo, evidenciou a importância de valorizar os espaços públicos e de buscar soluções criativas para problemas ambientais e urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARQUES, Wellington. **Este piso transforma passos em energia limpa**. De Olho Na Engenharia, 2022. Disponível: <https://deolhonaengenharia.com/este-piso-transforma-passos-em-energia-limpa.htm> l. Acesso: 14 jul. 2025.
- MOREIRA, Eduardo. **Conceito: uma calçada que transforma passos de pedestres em energia**. TechTudo, 2011. Disponível: <https://www.techtudo.com.br/google/amp/noticias/2011/03/conceito-uma-calçada-que-transforma-passos-de-pedestres-em-energia.ghtml>. Acesso: 16 jul. 2025.