

**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO
NORTE-CAMPUS PARNAMIRIM**

SOLAR&WATER BIKE

Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

2023



Talita Telles dos Santos

SOLAR&WATER BIKE

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Produção do projeto por Talita Telles dos Santos

Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

2023



RESUMO

A idealização do projeto se deu devido à conclusão após uma análise em artigos e sites online, de que o uso de automóveis como carros e motos está aumentando preocupantemente, e os mesmos são um dos principais fatores contribuintes para o aquecimento global e poluição do ar; temas bastante pautados atualmente, sobre como se mitigar essa intensificação do efeito estufa e poluição do ar cada vez tornando o ar que todos respiram irrespirável. Apesar dos brasileiros já estarem adotando a bicicleta como uma alternativa, isso ainda é uma raridade, principalmente devido ao tempo necessário para se transportar com a mesma e o desgaste físico segundo os seus usuários. Desta forma, para a promoção do maior uso de meios de transporte mais ecológicos, foi iniciado a idealização do projeto. Foram feitos testes de código e de montagem do circuito elétrico que representaria um motor sendo carregado por energia elétrica proveniente de várias mini-placas solares embutidas nas rodas, no aplicativo de testagem de circuitos elétricos e projetos em 3D Tinkercad. Quando a energia solar naquele dia não se tornava o suficiente para alimentar o motor, o reaproveitador de água que será ligado a partir da falta de energia solar, e este começará a rotacionar com suas pás, pela água recebida da chuva, e transformará em energia elétrica para o motor da bicicleta. Os testes se mostraram eficientes (apesar de limitados pela pouca quantidade de recursos disponibilizados pela plataforma de forma gratuita). Além disso, outras variáveis relacionadas a viabilidade, custo, disponibilidade de recursos e aplicabilidade foram analisadas para se concluir que apesar de ainda ser um protótipo e estar pendente a fase de testes, a alternativa ecológica parece ser relativamente uma boa opção. Assim, mesmo tendo sua montagem, provavelmente um pouco complexa e demorada, os resultados da utilização da mesma por cada vez mais pessoas e diminuindo a poluição compensa as possíveis dificuldades encontradas.

Palavras-chave: bicicleta elétrica, reaproveitador de água, células solares, ecológica, efeito estufa



SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 1.1 GERAÇÃO FOTOVOLTAICA E MICRO HIDRELÉTRICA..... | 5 |
| 1.2 BICICLETA ELÉTRICA MOVIDA A ENERGIA SOLAR..... | 5 |
| 1.3 BICICLETA ELÉTRICA MOVIDA A ENERGIA PROVENIENTE DE TRANSFORMAÇÕES EM MEIO AQUOSO..... | 5 |
| 2 JUSTIFICATIVA..... | 6 |
| 2.1 Quantos kg de CO2 emite a frota de carros do Brasil em um ano?..... | 6 |
| 2.2 Quantos kg de CO2 emite a frota de motos do Brasil em um ano?..... | 7 |
| 2.3 Quantos kg de CO2 o subsetor de transporte do Brasil produz em um ano e qual a proporção de todo o CO2 produzido pelo país em um ano?..... | 8 |
| 2.4. O QUE AS PESSOAS PENSAM SOBRE BICICLETAS ELÉTRICAS?..... | 9 |
| 3 OBJETIVOS..... | 10 |
| 3.1. OBJETIVO GERAL..... | 10 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 10 |
| 4 METODOLOGIA..... | 11 |
| 4.1. DIAGRAMANDO A METODOLOGIA..... | 11 |
| 4.2. DESIGN DA BICICLETA MOTORIZADA..... | 12 |
| 4.3. O QUE SÃO CIRCUITO ELÉTRICOS FORMADO POR COMPONENTES ORGANIZADOS PARALELAMENTE E COMO ELES FUNCIONAM?..... | 12 |
| 4.3.1.MONTAGEM DO CIRCUITO ELÉTRICO EMBUTIDO NA BICICLETA | 12 |
| 4.4 PÚBLICO-ALVO..... | 14 |
| 5 RESULTADOS OBTIDOS..... | 17 |
| 6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 19 |
| REFERÊNCIAS..... | 20 |



1. INTRODUÇÃO

1.1. GERAÇÃO FOTOVOLTAICA E MICRO-HIDRELÉTRICA

É comprovado que a energia solar, passando por algumas transformações após ser absorvida pelas células solares, pode ser convertida em energia elétrica em quantidade satisfatória. Contudo, em dias nublados, a eficácia desses sistemas é reduzida e durante tempos chuvosos, essa energia é ainda mais limitada. (Nunes)

Objetivando superar essas limitações, quando a energia fotovoltaica não for o suficiente e o dia esteja chuvoso, uma micro hidrelétrica seria implementada para transformar a água da chuva em energia elétrica. (“Energia Hidrelétrica: O Que É, Como Funciona, Vantagens E Desvantagens”)

1.2. BICICLETA ELÉTRICA MOVIDA A ENERGIA SOLAR

Algumas máquinas que mimicom uma bicicleta elétrica já estão sendo prototipadas para funcionar a base de energia solar, como: a SunRider (Brasília), que está equipada com uma bateria de íons de lítio que podem ser recarregadas pela energia gerada pelas células solares que estão integradas na caixa de carga; a Solar Bike (Hypeness), também um modelo ainda em seu início que é movida a energia solar, mas diferentemente da SunRider, têm-se células solares distribuídas pela roda da bicicleta, assim captando os raios solares com uma superfície de contato maior e transformando em energia para o moto da bicicleta.

1.3. BICICLETA ELÉTRICA MOVIDA A ENERGIA PROVENIENTE DE TRANSFORMAÇÕES EM MEIO AQUOSO

Além disso, algumas outras máquinas de locomoção similares às bicicletas já estão também sendo prototipadas para funcionar a base da energia proveniente de transformações com a água. Essas transformações são um pouco complexas, sendo resultado de reações entre hidrogênio e oxigênio no líquido, para ser convertido em energia elétrica para o motor da bicicleta ou para alimentar a bateria da mesma. Tecnologias como essas também são custosas, o que dificulta a sua produção em larga escala ou de ser distribuída para a população em massa, para que os objetivos de diminuição da pegada ecológica cada automóvel produz, seja alcançado. (Povo)



2. JUSTIFICATIVA

Tendo em vista uma minuciosa pesquisa que resultou em dados significativos indicando que o número de carros e motos estão aumentando exponencialmente, e sendo os mesmos, uma das causas mais proeminentes da poluição do ar e da intensificação do efeito estufa. Reconhecendo que as bicicletas já estarem sendo utilizadas no dia a dia da sociedade moderna, como alternativas aos outros meios de transporte mais poluentes, o caso se define por tendo proporções minutas; os seus usuários discutindo o tempo elevado decorrido para manusear os meios propostos para se locomover e desgaste físico intenso após horas pedalando para chegar nos locais desejados.

2.1 Quantos kg de CO₂ emite a frota de carros do Brasil em um ano?

“Um carro a gasolina emite entre 10kg a 25kg de carbono a cada 100 km rodados” (Saiba: Seu Carro Emite Um Carro De Carbono Por Ano!)

Então foi primeiramente feito cada um dos valores dividido por 100 km, ao qual eles correspondem o valor de carbono por 100 km rodados. Após a primeira conta, foi feita uma média aritmética entre os dois valores para encontrar uma média mais próxima correspondente aos kg de CO₂ produzidos por cada quilômetro percorrido por um carro.

$$\frac{\frac{0,1 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}} + \frac{0,25 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}}}{2} = \frac{0,18 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}}$$

“Em termos absolutos, o número de domicílios com carro passou de 34,9 milhões em 2019 para 36,9 milhões em 2022” (Soares)

Posteriormente, a média de kg de CO₂ emitido por quilômetro rodado por um carro foi multiplicada pelo número de residências portadoras de um veículo desse tipo no Brasil em 2022: 36,9 milhões= 36.900.000.

$$\frac{0,18 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}} \times 36.900.000 = 6.642.000$$



Assim, o valor referente ao número de kg de CO₂ emitidos por um quilômetro rodado em 36,9 milhões de residências brasileiras que têm carro: 6.642.000, foi multiplicado pela média de quilômetros rodados por brasileiros em seus respectivos carros, que é 12.900 (Consultoria):

$$6.642.000 \times 12.900 = 8,56818 \times 10^{10} -$$

$$\frac{85.681.800.000 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ ano}}$$

2.2 Quantos kg de CO₂ emite a frota de motos do Brasil em um ano?

“No quesito monóxido de carbono (CO), um dos gases do efeito estufa, os veículos de duas rodas expõem até 5,5 gramas por quilômetro rodado (g/km), valor 17 vezes maior que o permitido para os carros movidos à gasolina, com índice de 0,35 g/km. “(Redação)

Logo, para deixar os valores referentes a emissão pelo carro e a moto, na mesma unidade de medida, foram convertidos os gramas para kg nos valores da emissão de CO₂ da moto por quilômetro rodado.

$$\frac{0,055 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}}$$

“Já o número de lares com motocicleta saiu de 16,8 milhões em 2019 para 18,6 milhões em 2022.” (Automotivo)

Em seguida, a média de kg de CO₂ emitido por quilômetro rodado por uma moto foi multiplicada pelo número de residências portadoras de um veículo desse tipo no Brasil em 2022: 18,6 milhões= 18.600.000.

$$\frac{0,055 \text{ kg de CO}_2}{1 \text{ km}} \times 18.600.000 = 1.023.000 \text{ kg CO}_2$$



Assim, o valor referente ao número de kg de CO₂ emitidos por um quilômetro rodado em 18,6 milhões de residências brasileiras que têm moto: 1.023.000, foi multiplicado pela média de quilômetros rodados por brasileiros em suas respectivas motos por ano, mensalmente é 1.000 km (“Atenção Ao Comprar Uma Motocicleta Usada”):

$$1.000 \times 12 \text{ meses} = 12.000$$

$$1.023.000 \text{ kg CO}_2 \times 12.000 = 1,2276 \times 10^{10} - \frac{12.276.000.000 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ ano}}$$

2.3 Quantos kg de CO₂ o subsetor de transporte do Brasil produz em um ano e qual a proporção de todo o CO₂ produzido pelo país em um ano?

2.422.625.068-kg de CO₂ produzido no Brasil em 2021 (“ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS METAS CLIMÁTICAS DO BRASIL 1970-2021”)

434.607.259 kg de CO₂ desse todo vêm do setor de produção de energia (“ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS METAS CLIMÁTICAS DO BRASIL 1970-2021”)

203.828.721 kg de CO₂ desse setor vêm dos meios de transporte (“ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS METAS CLIMÁTICAS DO BRASIL 1970-2021”)

$$\frac{203.828.721 \text{ kg de CO}_2 \text{ desse setor vêm dos meios de transporte}}{434.607.259 \text{ kg de CO}_2 \text{ desse todo vêm do setor de produção de energia}} \times 100\% =$$

46,9%- do CO₂ produzido pelo setor de produção de energia foi para o subsetor de transporte



$$\frac{203.828.721 \text{ kg de CO}_2 \text{ desse setor vêm dos meios de transporte}}{2.422.625.068 \text{—kg de CO}_2 \text{ produzido no Brasil em 2021}} \times 100\% =$$

8,41%- do CO₂ produzido pelo Brasil em 2021 foi pelo setor de transporte

Sendo 8,41% do CO₂ produzido pelo Brasil e 46,9% da produção pelo setor de energia proveniente do subsetor de transporte, faz com que ele seja um quesito importante de ser revisto e remediado. Assim, a produção em larga escala dessas novas bicicletas, que seriam mais baratas e mais eficazes sem ter que depender de uma bateria, e com menos esforço e suando menos que em uma bicicleta convencional, poderia ser um fator modificador de tamanha extensão em relação à contribuição do transporte no Brasil em intensificando o aquecimento global, já que essas bicicletas não produziram CO₂ ou outros gases poluentes, ou se acabassem por emitir, seriam proporções muito pequenas comparadas aos automotivos de carros e motos como apresentado pelos dados discutidos acima.

2.4. O QUE AS PESSOAS PENSAM SOBRE BICICLETAS ELÉTRICAS?

Ademais, em uma pesquisa, boa parte dos brasileiros estudados, 41% disseram não usar bicicleta convencional para quaisquer propósitos, antes da adesão das bicicletas elétricas em suas vidas. Então, a cada dez novas bicicletas elétricas vendidas, o número de ciclistas cresce em pelo menos quatro novos ciclistas. (“BICICLETAS ELÉTRICAS”)

E esse número pode-se aumentar ainda mais se as mesmas tiverem uma maior autonomia de bateria, como 44% das pessoas entrevistadas opinaram, e é isso que o conceito da bicicleta movida a energia solar e cinética da água propõe, pelo fato de não usar bateria, somente um transformador, e podendo ter essa energia produzida tanto pela força pluvial quanto a solar. (“BICICLETAS ELÉTRICAS”)



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O projeto aqui discutido tem como objetivos gerais a pesquisa, desenvolvimento e a prototipagem de um meio de transporte não-polvente, ecológico, de boa durabilidade, e relativamente em um valor de compra compreensível. A partir do conceito de uma bicicleta elétrica, é proposto aqui a criação de uma bicicleta elétrica movida à energia solar através de suas células solares e cinética do reaproveitamento da água das chuvas, conectada a um Arduino que ligará o motor, sem a necessidade de uma bateria para o feito. Mais especificamente, o reaproveitador pluvial se localiza em uma extensão traseira da bicicleta, e várias células solares minutas serão espalhadas pela roda da bicicleta, e sendo conectadas ao motor também, para se gerar energia elétrica. Fundamentada nesta perspectiva, a iniciativa tem como propósito oferecer uma alternativa aos meios de transporte; que trabalhe utilizando uma energia limpa e eficiente. No âmbito geral, uma das metas centrais do projeto é a conscientização ambiental e a mudança de hábitos para formas de se transportar e viver, diminuindo a pegada ecológica que cada indivíduo possui.

3.2 Objetivos específicos

Como pontos específicos a serem alcançados, tem-se:

- Construção de uma bicicleta ecológica elétrica que funcione sem bateria, somente com motor para transformação da energia solar e cinética em elétrica.
- Elaborar o protótipo para o desenvolvimento do produto em um futuro próximo, definindo todos os materiais, e etapas necessárias para se organizar e se adaptar para finalmente começar a construção do projeto de forma física.
- Identificar possíveis ajustes necessários para aprimorar o rendimento da bicicleta ao passo que os utensílios utilizados para a sua criação não a tornem incansavelmente cara fará as classes sociais mais baixas, tentando achar equipamentos e maneiras para baratear o custo da bicicleta elétrica ecológica, tendo em vista que a elétrica já existente se encontra de forma muito custosa, todavia.



4. METODOLOGIA

4.1 DIAGRAMANDO A METODOLOGIA

O presente trabalho pode ser descrito por fases de trabalho compreendidas em: pesquisa, desenvolvimento de um protótipo de circuito e de montagem da bicicleta em 3D em um aplicativo online, para a realização de uma bicicleta elétrica que o seu motor funcione a partir de absorção e transformação da energia solar em elétrica por células solares e energia cinética em uma micro-hidrelétrica que reaproveita a água da chuva, em elétrica para o motor também. No TinkerCad, que foi o aplicativo usado para a prototipagem, a eficácia dos componentes do projeto foram testados para compreender sua viabilidade. A figura 1 mostra passo-a-passo as etapas realizadas e os métodos referentes a cada um destes.

Figura 1 – Diagrama esquemático da metodologia do trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)



4.2. DESIGN DA BICICLETA MOTORIZADA

O design simplista da bicicleta movida a energia solar e cinética do reaproveitamento da água da chuva proposta a ser construída se deve a essas pesquisas e utilizando o aplicativo canva para o desenho, que se pretende realizar mais realisticamente em breve.

4.3. O QUE SÃO CIRCUITO ELÉTRICOS FORMADO POR COMPONENTES ORGANIZADOS PARALELAMENTE E COMO ELES FUNCIONAM?

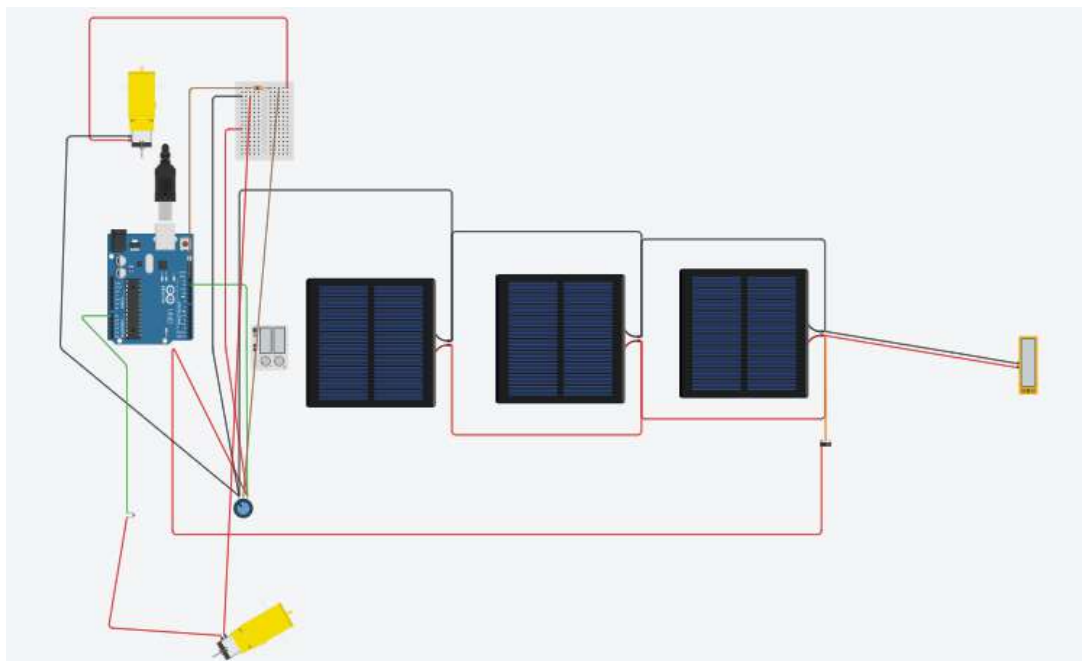
No circuito elétrico em paralelo, as correntes elétricas de cada equipamento são somadas para serem usadas em seus destinos finais. (Helerbrock)

4.3.1.MONTAGEM DO CIRCUITO ELÉTRICO EMBUTIDO NA BICICLETA

Para aprimorar e experimentar as ideias originadas de forma consciente e o mais preciso possível foram feitos testes de código e de montagem do circuito elétrico que representaria um motor sendo carregado por energia elétrica proveniente de várias mini-placas solares embutidas, e ligadas em paralelo, nas rodas para aumentar a área de contato, no aplicativo de testagem de circuitos elétricos e projetos em 3D Tinkercad. Quando a energia solar naquele dia não se tornava o suficiente para alimentar o motor, o outro motor, representando o reaproveitador de água pluvial, já que não foi possível encontrar o material reaproveitador de água pluvial, com pás (devido ao aplicativo ser limitado no modo gratuito) que começam rotação a partir da água recebida e passam essa energia cinética para o motor, transformando em energia elétrica para o motor da bicicleta; irá ser ligado pelo potenciômetro quando o outro motor estiver sem energia por falta de energia solar.



Figura 2-Montagem do circuito elétrico



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.4. PÚBLICO-ALVO

O produto será destinado ao público brasileiro que portam meios automotivos em casa que sejam diferentes da bicicleta, para poderem se locomover em seu dia a dia, ao passo que assim estarão diminuindo a sua poluição atmosférica do que se continuassem usando meios de transporte como carro e moto. Além deste objetivo primordial, o produto foi desenhado de forma que possa ser usado como equipamento lúdico para aulas do Ensino Fundamental e Médio, para assim se discutir mais a fundo a relação que o indivíduo tem com a natureza e o seu espaço e como fazer para essa dinâmica se tornar menos prejudicial para ambos os lados, e também o funcionamento de circuitos elétricos e motores em bicicletas motorizadas.

Foram avaliados também as seguintes características do produto, com o propósito de enfatizar sua necessidade e viabilidade:

- Utilidade: o produto visa a transformação de energia solar e hidrelétrica em energia elétrica transmitida aos motores acoplados nas bicicletas motorizadas.
- Funcionalidades: o produto pode ser utilizado para as locomoções diárias dos indivíduos sem o transporte de equipamentos mais pesados que somente um indivíduo de um lugar

para o outro; e também para finalidades educacionais, conscientizando a juventude brasileira sobre a pegada ecológica que cada um tem intrinsecamente e como reduzi-la para contribuir para a preservação do ambiente em que vivem.

- Nível de complexidade: o produto apresenta um nível de médio à alto de complexibilidade, pois sua fabricação apresenta alguns procedimentos e técnicas que requer o conhecimento científico avançado e específico de seus montadores acerca das etapas a serem realizadas, entretanto, não seria uma produção tão complexa ao ponto de que até mesmo os especialistas não saberiam por onde começar.

- Principal caráter de inovação: possibilidade de geração de energia elétrica limpa para o motor de uma bicicleta elétrica através da energia solar a partir da conversão de energia proveniente do sol pelas células solares em elétrica, e cinética a partir da transformação da água reaproveitada de chuvas sendo movida rapidamente pelas pás da mini-hidrelétrica; e que possa ser usado em sala de aula como material representativo de aulas mais dinâmicas discutindo o meio ambiente e eletricidade.

- Estimativa de preço para a fabricação: R\$2000,00, baseado nos itens que serão utilizados e processos de fabricação que poderão ser realizados. ***

Figura 3-Pesquisa dos preços dos materiais necessários para a modelação real da bicicleta:
Células Solares



Mini Painel Solar Fotovoltaico 0.5V - 160mA

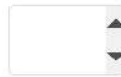
Código: **B23-002**

★★★★★ (4)

R\$ 3,90

até **6x** de **R\$ 0,65** sem juros

ou **R\$ 3,70** no PIX



COMPRAR

Tendo em vista que a voltagem para bicicletas elétricas, de suas baterias podem ir até 52V, objetivando maior potência e desempenho; o cálculo dos equipamentos substituintes da bateria que serão conectados ao motor se baseou nesse valor:

150 células solares em paralelo para a produção de mais de 50 Volts (V)

$$3,9 \times 150 = R\$ 585,00$$

Figura 4-Pesquisa dos preços dos materiais necessários para a modelação real da bicicleta:

Mini hidrelétricas



R\$37,71 ~~R\$44,37~~ -15%

Atacado: 2+ unidades; extra 3% off

Gerador de fluxo de água portátil novo 3.5w 12v gerador de energia hidrelétrica micro-hidro gerador de água portátil

Desconto de cupom

R\$5,24 off
em compras acima de ...

2 off
Buy 5 pieces

Envia para

Delivery →

Frete: **R\$29,53**
De China para Brasil via AliExpress Standard Shipping
Estimativa de Entrega: 23 Nov.

Serviços →
Proteção ao Consumidor de

Quantidade
1

2+ pieces, extra 3% off
9986 itens disponíveis

Compre Agora

Adicione ao carrinho

Cinco mini hidrelétricas em paralelo para a produção de mais de 50 Volts (V)

$$37,71 \times 5 = R\$ 188,55$$

$$R\$ 188,55 + R\$ 29,53 \text{ (Taxa de Delivery)} =$$

R\$ 218,08

Figura 5-Pesquisa dos preços dos materiais necessários para a modelação real da bicicleta: Kit completo para montagem da bicicleta elétrica



Logo, o valor do kit completo para montar uma bicicleta elétrica:

$$749,9 + 13,10 = R\$ 763,00$$

E então, finalmente, o valor que todos os componentes juntos da bicicleta e o valor de sua produção, custarão:

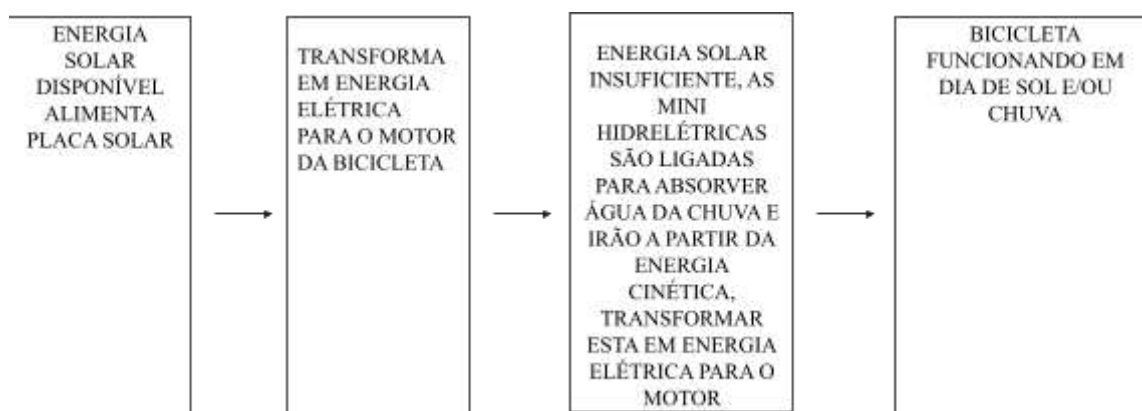
$$763+218,08+585+1000(\text{Gastos extras prováveis})= R\$ 2566,09$$



5. RESULTADOS OBTIDOS

O circuito elétrico embutido na bicicleta foi comprovado funcionamento pela prototipagem e simulação no aplicativo TinkerCad. No presente programa, foi montado um motor que está sendo carregado por energia elétrica proveniente de duas placas solares (representando as várias mini placas solares embutidas nas rodas para aumentar a área de contato). Quando a energia solar naquele dia não se tornar o suficiente para alimentar o motor, o outro motor, representando o reaproveitador de água pluvial, já que não foi possível encontrar o material reaproveitador de água pluvial, com pás (devido ao aplicativo ser limitado no modo gratuito) que começam rotação a partir da água recebida e passam essa energia cinética para o motor, transformando em energia elétrica para o motor da bicicleta; outro motor será ligado pelo potenciômetro quando o outro motor estiver sem energia por falta de energia solar, demonstrando de forma simulada a conexão elétrica entre duas partes fornecedoras de energia, que quando uma falha, a outra é ligada automaticamente.

Figura 6 – Diagrama em blocos do funcionamento do projeto

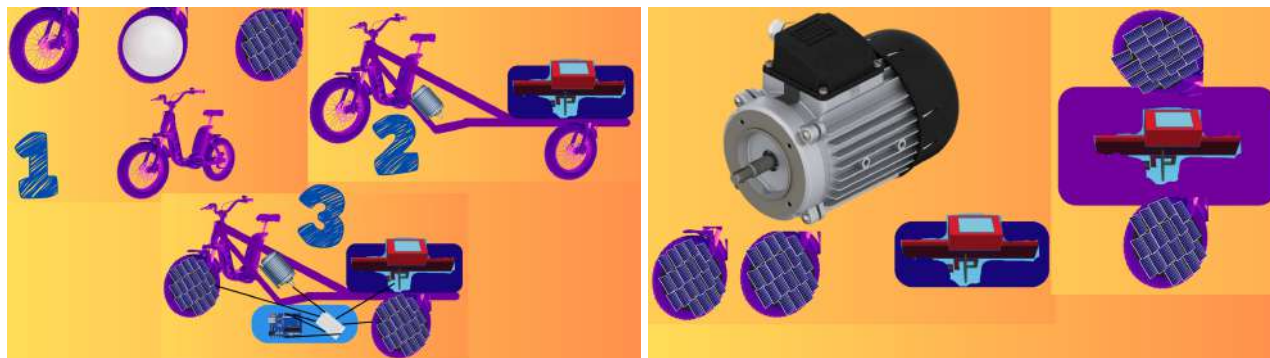


Fonte: Clipart – Microsoft Office

O circuito montado funcionou razoavelmente bem, somente com alguns problemas de código que serão resolvidos prontamente, e o design físico da bicicleta se apresenta de forma viável para se colocar em prática, com partes da mesma delineadas de forma que a bicicleta seja completa, funcione e não fique desorganizada em seus equipamentos constituintes.



Figura 7-Design da bicicleta proposta



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após várias tentativas falhas, e a modelação de forma muito fictícia, as técnicas foram aprimoradas, e finalmente o circuito montado começou a se desenvolver razoavelmente bem, somente com alguns problemas na programação que serão resolvidos mais a frente, e o design físico da bicicleta se apresenta de forma mais viável e menos fictícia para se colocar em prática, com partes da mesma delimitadas de forma que a bicicleta funcione de forma organizada e eficiente.

REFERÊNCIAS

“ANÁLISE DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS METAS CLIMÁTICAS DO BRASIL 1970-2021.” *Observatório Do CLima*.

“Atenção Ao Comprar Uma Motocicleta Usada.” *Diário Gaúcho*,
diariogaucha.clicrbs.com.br/rs/dia-a-dia/noticia/2013/09/atencao-ao-comprar-uma-motocicleta-usada-4257378.html.

Automotivo, Redação Balcão. “Quase 50% Dos Domicílios Possuem Automóvel No Brasil; 25% Possuem Moto - Balcão Automotivo.” *Balcão Automotivo*, 23 June 2023,
www.balcaoautomotivo.com/2023/06/23/quase-50-dos-domicilios-possuem-automove-l-no-brasil-25-possuem-moto.

“BICICLETAS ELÉTRICAS.” *Coletânea MERCADO DE BICICLETAS NO BRASIL*.

Brasília, Mtb. “SunRider, a Incrível E-bike Cargueira Alimentada Por Energia Solar.” *MTB Brasília*, 10 May 2021,
www.mtbbrasil.com.br/2021/05/10/sunrider-a-incrivel-e-bike-cargueira-alimentada-por-energia-solar.

Consultoria, Mais Credit. “Qual a Média De Rodagem De Um Veículo Por Ano?” *Mais Credit Consultoria*, 21 Jan. 2020,
www.maiscredit.com.br/qual-a-media-de-rodagem-de-um-veiculo-por-ano.



“Energia Hidrelétrica: O Que É, Como Funciona, Vantagens E Desvantagens.” *Portal Solar*, 3 Aug. 2023, www.portalsolar.com.br/energia-hidreletrica.

Helerbrock, Rafael. “Circuito Elétrico: Elementos, Tipos, Exercícios.” *Mundo Educação*, mundoeducacao.uol.com.br/fisica/circuito-eletrico.htm#:~:text=No%20circuito%20el%C3%A9trico%20em%20paralelo,se%20encontra%20em%20cada%20fio.

Hypeness, Redação. “Bike Elétrica Com Painéis Solares Nas Rodas É Carregada Automaticamente.” *Hypeness*, 6 May 2015, www.hypeness.com.br/2015/05/bike-eletrica-com-paineis-solares-nas-rodas-e-carregada-automaticamente.

Nunes, Hugo. “Modelação E Análise De Sistemas De Geração Fotovoltaica.” *UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Engenharia*, Oct. 2017.

Povo, Equipe Gazeta Do. “Bicicleta Movida a Água.” *Gazeta Do Povo*, 29 May 2011, www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/bicicleta-movida-a-agua-585qws3avu3ux8dgxe6ovh55a.

Redação, Da. “Motos Poluem Até 17 Vezes Mais Que Os Automóveis - Notícias Do Acre.” *Notícias Do Acre*, 18 Dec. 2017, agencia.ac.gov.br/motos-poluem-at-17-vezes-mais-que-os-automveis.

Saiba: Seu Carro Emite Um Carro De Carbono Por Ano!

www.mobilize.org.br/noticias/13358/saiba-seu-carro-emite-um-carro-de-carbono-por-ano.html#:~:text=Um%20carro%20a%20gasolina%20emite,tamb%C3%A9m%20da%20regulagem%20do%20ve%C3%ADculo.

Soares, Roberta. “IBGE: Quase 50% Das Residências TÊM CARRO No BRASIL. a MOTO Está Em 25%.” *JC*, 28 June 2023,

jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/06/15533425-ibge-quase-50-das-residencias-tem-carro-no-brasil-a-moto-esta-em-25.html#:~:text=pela%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira.-,Em%20n%C3%BAmeros%20absolutos%2C%20segundo%20o%20IBGE%2C%20o%20n%C3%BAmero%20de%20domic%C3%ADlios,%25%20para%2049%2C8%25.