



**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME
SCHMIDT**

CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

**SUNPOWERWATCH
(RELÓGIO CARREGADOR DE CELULAR COM ENERGIA FOTOVOLTAICA)**

**PAULO RICARDO SANTOS DE OLIVEIRA
PEDRO RODRIGO ZANINI**

**SÃO LEOPOLDO
2020**

PAULO RICARDO SANTOS DE OLIVEIRA
PEDRO RODRIGO ZANINI

RELÓGIO CARREGADOR DE CELULAR COM ENERGIA FOTOVOLTAICA

Trabalho de Conclusão, apresentado no terceiro ano do Curso de Eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação da Prof^a Linamir Rosa e Coorientação da prof^a Fernanda Miron.

SÃO LEOPOLDO
2020

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	5
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	5
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo Geral	5
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 JUSTIFICATIVA	6
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
2.1 Energia Fotovoltaica	7
2.1.1 Mini Placa Fotovoltaica	7
2.2 Bateria de Lítio	7
2.3 Porta USB – C.....	8
2.4 Arduíno® NANO	9
2.5 OLED LCD.....	9
2.6 Módulo RTC	10
3. Materiais e Métodos.....	10
3.1 Diagramas dos circuitos.....	10
4. RESULTADOS ESPERADOS	12
5. CRONOGRAMA	13
6. REFERÊNCIAS	13

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, segundo Época Negócios (2019), o número de *smartphones* ativos no Brasil já superou o número de computadores, *notebooks* e *tablets*. Seja como ferramenta de trabalho, de estudo ou até mesmo de lazer. O aparelho facilita, e muito, a vida cotidiana de quem tem várias tarefas durante o dia, sendo assim, é um grande problema quando a sua energia se esgota e ficamos sem a comum troca de informações, mesmo que por pouco tempo.

Pensando nisso a dupla pesquisará um meio de recarregar o aparelho sem necessidade de contato direto com nenhuma tomada, e a melhor opção foi o uso de fonte fotovoltaica. Ela é feita através de painéis que convertem a luz e o calor solar em energia elétrica. Mas é claro que no dia a dia ninguém levaria consigo uma placa maior que 10cm², isso seria inconveniente e desconfortável.

Visto isso, estudou-se um método para que necessidade e conforto entrem em um consenso, buscando colocar uma pequena placa ligada a uma bateria, que carregaria o aparelho, tudo isso sendo levado no pulso em forma de relógio ou pulseira.

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Desenvolvimento de um dispositivo de pulso com finalidade de recarregar um dispositivo móvel através de energia fotovoltaica.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como desenvolver um dispositivo de pulso que carregue uma mini bateria e libere a energia para um dispositivo móvel através de energia solar sendo o mais eficiente possível ?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um dispositivo de pulso com a finalidade de recarregar um

dispositivo móvel através de energia fotovoltaica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar sobre o funcionamento de placas fotovoltaicas e baterias;
- Analisar tamanhos de placas fotovoltaicas para que o dispositivo não fique grande demais;
- Calcular quantas placas seriam necessárias para que o dispositivo consiga carregar a bateria e outros dispositivos moveis.
- Criar uma pulseira que encaixe todos os componentes e mesmo assim não fique grande demais.

1.4 JUSTIFICATIVA

Como diz Folha Vitória (2018), com o avanço da tecnologia o smartphone tem se tornado mais potente. E justamente por isso as pessoas o têm usado por mais tempo. Isso gera um grande gasto de bateria, o que acaba sendo um incômodo, pois as pessoas não se interessam em levar um carregador.

Na maioria das vezes o smartphone está sendo usado para algum fim de alguma importância. Por esse motivo, a dupla percebeu que seria de grande relevância a criação de um método, apesar de parecido com ideias já existentes, inovador para carregar a bateria de forma satisfatória, independentemente de estar conectado à uma tomada.

Sem falar a intenção de criar projetos que sejam usados para fins pró-ambientais e que ajudem o planeta.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

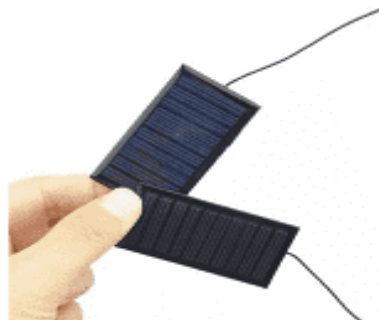
2.1 Energia Fotovoltaica

A energia fotovoltaica é a geração de energia elétrica usando a luz do sol como fonte primária de energia. Após ser captada por painéis solares, onde ocorre uma transformação de corrente elétrica, para a utilização em residências, comércios e indústrias. A energia é considerada inesgotável do ponto de vista humano. O potencial é excepcional em comparação com as outras fontes de energia. Ela existe há mais de 100 anos. (Portal Solar, 2014)

2.1.1 Mini Placa Fotovoltaica

Uma mini placa fotovoltaica de aproximadamente 53x30 mm, tem a capacidade de gerar 5 volts e 40 miliAmperes, esses parâmetros são medidos de acordo com as condições de teste padrão: (Temperatura de 22 graus, AM1.5, 1000w/m²)

Imagem 1: Mini Placa Fotovoltaica



Fonte: Mercado Livre, 2020

2.2 Bateria de Lítio

A bateria de lítio é relativamente mais barata para se fabricar e rende muito mais que outras baterias com composição química diferente, ela vem se tornando uma tendência no mercado desde 2006. Sua composição é: Anodo, Catodo, Separador e camadas de íons de lítio. “Quando a bateria entra no processo de descarga, os íons de lítio percorrem do anodo para o catodo, passando através do separador e se ligando ao óxido de cobalto. Quando isso ocorre, sobra basicamente

1 elétron por íon de lítio, o qual é capturado pelo anodo de grafite, que o leva para fora para fornecer carga. Quando não há mais íons de lítio para serem transportados, a reação química acaba, fazendo com que a energia da bateria esgote. Quando recarregamos a bateria, o processo inverso ocorre, fazendo os íons de lítio voltarem para seu lugar novamente.” (BBBATERIAS, 2018)

Imagem 2: Bateria de lítio



Fonte: BBBaterias, 2018

2.3 Porta USB – C

As principais vantagens do USB-C são: a entrada simétrica (Para acabar com o problema de ter só um lado certo), carregamento rápido (possibilita uma passagem de até 3 Amperes e 5 Volts), alta durabilidade (ele suporta até 10 mil conexões) e a maior taxa de transferência (tem uma taxa de transferência de até 10Gb/s, em USB 3.0). (Techo, 2016)

Imagem 3: USB - C



Fonte: Master Link, 2020

2.4 Arduino® NANO

Arduino® é uma plataforma open source ou hardware para prototipagem eletrônica, ou seja, uma pequena plaquinha que facilita a realização de projetos eletrônicos. Essa pequena placa eletrônica é “projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte [para entrada/saída dados já embutido, com linguagem de programação padrão baseado no em C/C++, mas explicando de uma forma bem simples, Arduino® é uma plaquinha para se fazer projetos de eletrônica de uma forma bem mais simples que os métodos anteriores”. (Portal Vida de Silício, 2017)

Imagem 4: Arduino® Nano V3

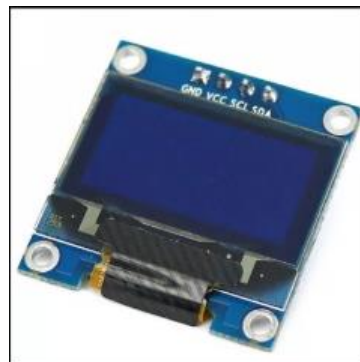


Fonte: Eletrogate, 2020

2.5 OLED LCD

O display OLED não usa luz de fundo e só consome energia quando os pixels estão ligados, isso significa que o consumo deste display é extremamente baixo comparado com os demais. (Random Nerd Tutorials, 2016)

Imagem 5: OLED LDC

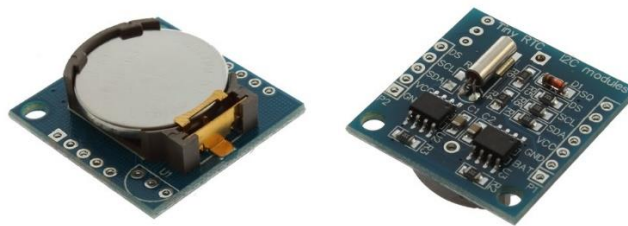


Fonte: Random Nerd Tutorials, 2016

2.6 Módulo RTC

O módulo RTC é capaz de armazenar e fornecer informações de datas, com horas, dias, mês, ano, minutos e segundos. Além de ajustar os meses de 31 dias e anos bissextos automaticamente. Ele utiliza apenas uma bateria de lítio para guardar seus dados. (FilipeFlop, 2014)

Imagem 6:Módulo RTC



Fonte: FilipeFlop, 2014

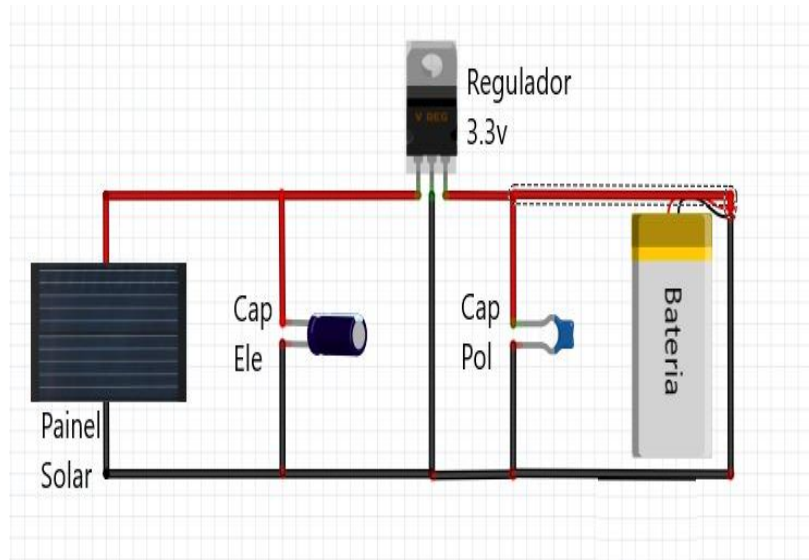
3. Materiais e Métodos

O intuito do projeto no início é fazer com que placas fotovoltaicas recarreguem um celular e alimentem um relógio de pulso relógio. Será feito um protótipo básico, para que se tenha uma base da funcionalidade do projeto. Para a realização dele será usado os itens citados no capítulo anterior, tais como: mini placa fotovoltaica, uma bateria de lítio, uma porta USB-C uma Oled LCD, Modulo RTC e um Arduino® NANO. O modelo será maior do que é esperado para a sua versão final. Feito de material plástico na impressora 3d, onde o grupo buscará manter o mais parecido possível com uma pulseira de relógio.

3.1 Diagramas dos circuitos

Os diagramas abaixo mostram todas as ligações feitas para o funcionamento adequado para o protótipo:

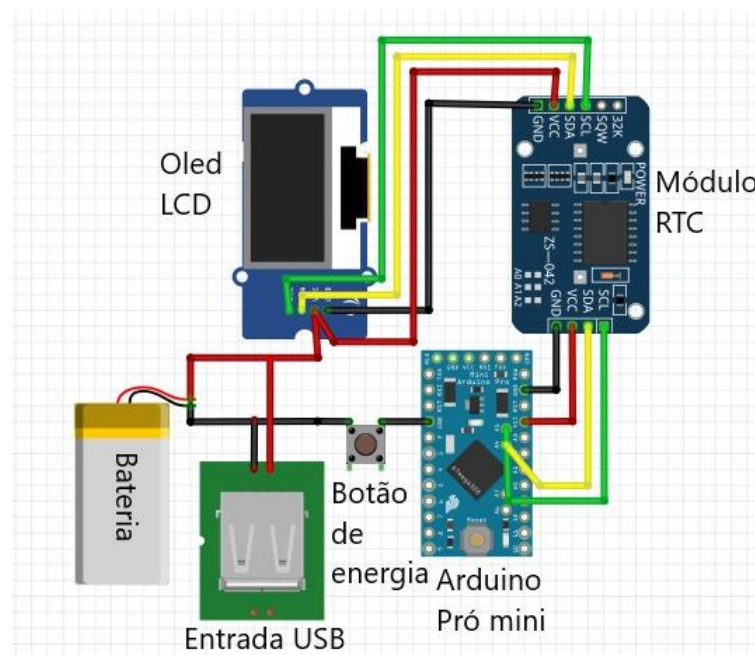
Imagem 7: Diagrama de Alimentação



Fonte: autoral, 2020

Na imagem 7, o painel solar gerará uma corrente contínua, porém será muito instável dependendo da quantidade de luz solar, então será utilizado dois capacitores e um regulador para deixar a energia mais estável e limitada a 3.3 volts para alimentar a bateria.

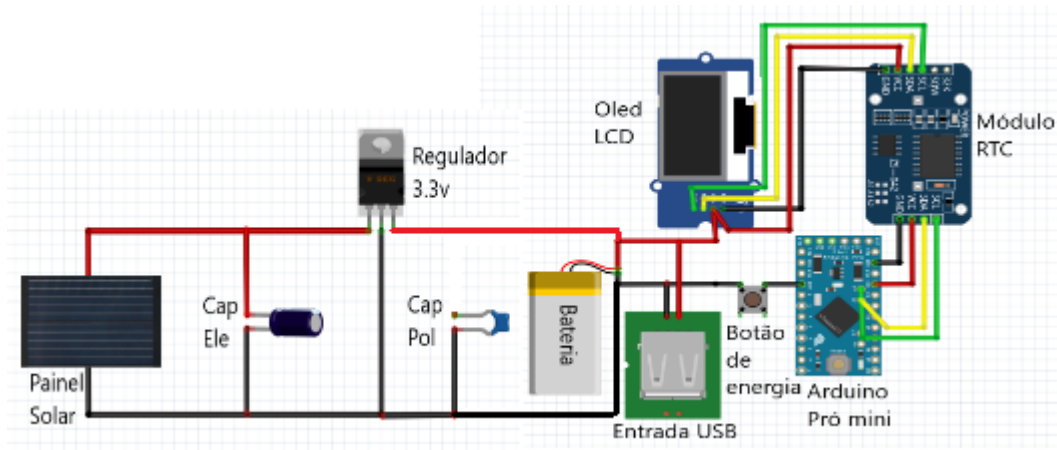
Imagem 8: Diagrama do Circuito Lógico



Fonte: Canal TDC, 2019

Na imagem 8, a bateria alimentara a entrada USB, módulo RTC, módulo Oled LCD e o Arduino® pró mini. Para não desperdiçar a energia armazenada nas baterias, utilizaremos um botão para que o módulo Oled e o Arduino® só sejam ligados quando forem utilizados.

Imagem 9: Diagrama do circuito completo



Fonte: autoral, 2020

Na imagem 9, vemos o funcionamento completo do dispositivo, desde a geração de energia para sua bateria, até o funcionamento do relógio e recarregamento do celular.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado deste projeto, espera-se que a placa fotovoltaica alimente e carregue o relógio e suas baterias. Espera-se, também, que as baterias consigam recarregar um smartphone em caso de emergência.

5. CRONOGRAMA

Período	2020								
Meses	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Definição do tema	■								
Problema de pesquisa	■								
Objetivos	■	■							
Justificativa		■							
Fundamentação teórica			■	■					
Metodologia					■				
Resultados esperados						■	■		

6. REFERÊNCIAS

Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso, Época negócios, 26 Abr 2019 (Atualizado em 29 Abr 2019). Disponível em:

<<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em->

uso.html#:~:text=Entre%20os%20aparelhos%2C%20o%20uso%20de%20smartphone%20s e,notebooks%20e%20tablets%20em%20uso%20no%20Brasil%20> Acesso em: 4 julho

2020

"Como fazer um smart watch", Canal TDC, 5 dez 2018. Disponível

em:<<https://www.youtube.com/watch?v=IA08OmWV3E0>> Acesso em 2 setembro 2020

"Descubra as vantagens e desvantagens do cabo USB-C", TechTudo. Disponível em:

<<https://www.techtudo.com.br/listas/noticia/2016/02/descubra-vantagens-e-desvantagens-do-cabo-usb-c.html>> Acesso em: 27 junho 2020

"Entenda a evolução dos smartphones e como a sociedade se comporta com novas tecnologias", Folha Vitória, 15 mai 2018. Disponível em:

<https://folhavoria.com.br/geral/noticia/05/2018/entenda-a-evolucao-dos-smartphones-e-como-a-sociedade-se-comporta-com-novas-tecnologias>> Acesso em: 2 setembro 2020

"Entendendo o Funcionamento da Bateria de Lítio", BBbaterias, 11 dez 2018. Disponível em: <<https://blog.bbbaterias.com.br/bateria-de-litio/>> Acesso em: 4 julho 2020

"Mini Celula Painel Placa Energia Solar Fotovoltaico 5v 40ma", Mercado Livre. Acesso em:<[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1153339786-mini-celula-painel-placa-energia-solar-fotovoltaico-5v-40ma-](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1153339786-mini-celula-painel-placa-energia-solar-fotovoltaico-5v-40ma-_JM?matt_tool=79246729&matt_word&gclid=Cj0KCQjw6ar4BRDnARIsAITGzIBmmXKqv0TRjTUU6va_1azv7qcBK1tD2gKym6GBsGcO)

[_JM?matt_tool=79246729&matt_word&gclid=Cj0KCQjw6ar4BRDnARIsAITGzIBmmXKqv0TRjTUU6va_1azv7qcBK1tD2gKym6GBsGcO](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1153339786-mini-celula-painel-placa-energia-solar-fotovoltaico-5v-40ma-_JM?matt_tool=79246729&matt_word&gclid=Cj0KCQjw6ar4BRDnARIsAITGzIBmmXKqv0TRjTUU6va_1azv7qcBK1tD2gKym6GBsGcO)> Acesso em: 27 julho 2020

O Que é Arduíno e Como Funciona?, Mota, Allan, 14 não 2020. Disponível em:

<[https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-](https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/#:~:text=Arduino%20%C3%A9%20uma%20plataforma%20open-source%20de%20prototipagem%20eletr%C3%B4nica,pessoa%20interessada%20em%20criar%20objetos%20ou%20ambientes%20interativos)

[funciona/#:~:text=Arduino%20%C3%A9%20uma%20plataforma%20open-](https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/#:~:text=Arduino%20%C3%A9%20uma%20plataforma%20open-source%20de%20prototipagem%20eletr%C3%B4nica,pessoa%20interessada%20em%20criar%20objetos%20ou%20ambientes%20interativos)

[source%20de%20prototipagem%20eletr%C3%B4nica,pessoa%20interessada%20em%20criar%20objetos%20ou%20ambientes%20interativos](https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/#:~:text=Arduino%20%C3%A9%20uma%20plataforma%20open-source%20de%20prototipagem%20eletr%C3%B4nica,pessoa%20interessada%20em%20criar%20objetos%20ou%20ambientes%20interativos)> Acesso em: 4 agosto 2020

O que é energia solar? Tudo o que você precisa saber, Portal Solar. Disponível em:

<<https://www.portalsolar.com.br/o-que-e-energia-solar-.html>> Acesso em: 11 junho 2020