



ETEC JORGE STREET

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETRÔNICA

Dagur, a cidade da luz.

**Gabriel Mari Salles
Gustavo Luis do Rio Carvalho
Marcos Vinícius Furlan Denani
Paola Miliano Barrozo**

**Professor (es) Orientador(es):
Eduardo Cruz Alves**

**São Caetano do Sul / SP
2019**

Dagur, a cidade da luz.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para
obtenção do Diploma de Técnico em Eletrônica.

São Caetano do Sul / SP
2019

DEDICATORIA

[Dedico esse trabalho aos pais e professores que nos ajudaram como apoiaram nessa jornada de trabalho, para obter o sucesso realizado].

“Este é o Fim.

Mas também há o que virá depois do fim “

-Mitologia Nórdica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos Professores orientadores Eduardo, Ricardo Arroio, Claudio Filipputti, Luis Carlos por terem nos ajudado no desenvolvimento do projeto e por terem esclarecido nossas dúvidas em relação ao desenvolvimento do trabalho, e a realização do protótipo do mesmo. Agradecemos as nossas famílias e amigos por sempre nos ajudar e nos dar apoio, aos nossos colegas de classe por partilhar conhecimento e a Deus por nos abençoar e nos dar esperanças e forças.

RESUMO

O protótipo Dagur, A cidade da luz, tem como objetivo produzir energia e armazená-la de forma inteligente. Destina-se exclusivamente para lugares onde não possa haver falta de energia como: Hospitais, Bancos, Indústrias alimentícias, circuitos de meio autônomo de forma geral e servidores públicos. Assim, com essa nova tecnologia diminuirá consideravelmente falhas devido à falta de energia.

O projeto consiste em partes elétricas e autônomas, na qual será de grande utilidade para áreas que necessitam de energia constantemente. Com o principal intuito de ajudar também o meio ambiente utilizando energia renovável.

Palavras chaves: armazenamento, produção, energia solar.

Abstract

The “Dagur, a cidade da luz” prototype objective is smart power generation and storage. It's mainly destined to places that cannot run out of electric energy, like: hospitals, banks, food industries, automatic electric circuits and public institutions. With this new technology, the problems caused by the absence of electric energy will decrease.

The Project consists in autonomous and electric components, which will help places that need electric energy constantly. The main objective is to help the environment using renewable energy.

Key words: storage, production, solar energy

LISTA DE FIGURAS

1	Exemplo de placa solar.....	27
2	Placa de Arduino Uno R3.....	27
3	Placa de Arduino mega.....	28
	..	
4	Furando a casinha.....	28
5	Primeiros testes.....	28
6	Placa de circuito impresso sendo desenhada.....	29
7	Placa de circuito impresso sendo corroída.....	29
8	Consertando alguns erros	29
9	Pintando a maquete.....	29
10	Maquete depois de pintada esperando as fiações	30
11	Fiações concluídas.....	30

Sumário

Introdução.....	10
Tema e delimitação.....	11
Objetivos.....	12
Justificativa.....	13
Metodologia.....	14
Fundamentação teórica.....	15
Diagrama em blocos.....	17
Pesquisa de componentes.....	18
Custos.....	19
Fluxograma.....	20
Desenvolvimento do projeto.....	21
Construção.....	21
Hardware.....	22
Software.....	23
Conclusão.....	24
Referencias.....	25
Siglas.....	26
Imagens.....	27

Introdução

Nas últimas décadas, as inovações tecnológicas da humanidade têm aumentado cada vez mais com o desenvolvimento de pesquisas no que se diz ao avanço tecnológico. Ademais, nesse cenário houve em grande alta a exploração de energias limpas, ou seja, energias renováveis. Em tempos remotos, esse tipo de energia não era muito explorado como é atualmente. Sendo assim nosso grupo resolveu ajudar a criar novas tecnologias. O trabalho que nós desenvolvemos consiste em alterar as placas solares, criando assim um método mais inteligente de produção e captação de energia. Um dos objetivos seria ajudar a preservação do meio ambiente utilizando técnicas de energia limpa e fontes renováveis para diminuir consideravelmente os poluentes gerados na queima de combustíveis fósseis onde há liberação de produtos nocivos, tanto para o meio ambiente quanto para a comunidade.

Outro objetivo que o projeto tem é dar suporte aos estabelecimentos que necessitam de energia elétrica sem interrupção como, por exemplo, hospitais ou servidores públicos, criando um sistema automatizado com a principal função de armazenamento e geração de energia solar utilizando de painéis fotovoltaicos.

Entre os métodos utilizados para atingir esse objetivo estão destacados, as pesquisas que foram feitas para desenvolver esse projeto, consultas com professores e profissionais atuantes da área, na qual foram de grande auxílio para o progresso do projeto.

O mercado atuante na área de energias renováveis ainda está em crescimento, pois os atuais profissionais da área têm pouca formação e atuação, além de ser apenas viável para pessoas com boas condições financeiras. O projeto foi desenvolvido com um protótipo para as instalações de placas fotovoltaicas para estes tipos de estabelecimentos. Utilizando-se uma maquete didática que demonstra o uso desta tecnologia de um jeito simples e fácil para o entendimento.

Depois de realizados levantamentos de pesquisas deste assunto pode-se destacar que há pouca divulgação para as pessoas sobre esta aplicação tecnológica.

O mercado consumidor de energia renovável é escasso em termos de acessibilidade, divulgações, explicações gerais de custos e dificuldades na compreensão de seu funcionamento.

Tema e delimitação.

O nosso principal tema é o IOT, com a utilização de placas fotovoltaicas visando a exploração de energias renováveis, pois no Brasil é pouco explorado. O IOT é algo bem recente nas inovações tecnológicas, muito utilizadas atualmente por facilitar a comunicação entre seres humanos e objetos. O nosso projeto, se enquadra na área de geração de energia e automação de cômodos. Pretende-se projetar um protótipo funcional de um sistema inteligente de gerenciamento e armazenamento de energia fotovoltaica.

Objetivos – geral e específico(s)

Um dos principais objetivos deste projeto é a preservação do meio ambiente utilizando-se energia fotovoltaica como também criar um sistema que auxilie estabelecimentos que não podem ficar sem energia. Tendo como principal alcance, o funcionamento deste projeto criando assim um sistema automatizado com painéis fotovoltaicos que possa levar em conta a questão do custo-benefício, além de reduzir os produtos gerados pelas fontes não renováveis.

Nosso foco estará atuante nos locais como hospitais e áreas onde não possa faltar fornecimento de energia elétrica por conta das máquinas que devem operar constantemente.

Justificativa

Os painéis fotovoltaicos tem uma grande eficácia no Brasil, e não é muito explorado conforme dados levantados em pesquisa. Temos assim um modo deste sistema ser suporte de reserva energética dentro dos estabelecimentos que necessitam de energia elétrica de forma constante, não havendo assim ímpetos de oscilação e falta de energia.

Deste modo a energia será limpa, havendo assim a menor emissão de gases poluentes, bem como a redução de custos futuros pois o consumo do estabelecimento deve diminuir com o tempo, e assim sendo a energia em excesso pode ser utilizada no próprio estabelecimento, fazendo com que outras partes possam ter seus investimentos rearranjados.

Metodologia

O trabalho será desenvolvido com base em um problema detectado em relação à falta de energia em lugares críticos, como hospitais e bancos. Para a solução do problema, foram utilizados procedimentos técnicos e conhecimentos adquiridos em sala de aula. Pesquisas de campo e de materiais para o problema proposto, assim como levantamento de biografias e sites que relacionam o tema.

Para melhoria do projeto e do tema propostos fizemos no projeto a montagem na forma de maquete, havendo assim discussões e consultas com especialistas da área para esclarecimento de questões inconclusivas e pedir aconselhamentos tanto na parte escrita quanto na montagem da maquete/protótipo.

Sendo assim, com a montagem da maquete houve o desenvolvimento do processo de funcionamento das placas automatizadas e testes das placas fotovoltaicas.

Finalizada a maquete, houve necessidade do começo da programação onde fomos ajudados por nossos professores de alta qualificação e também aproveitando os ensinamentos dados em sala de aula. Tendo como direcionamento todas essas bases, nos focamos no aprofundamento das pesquisas e parâmetros dados.

Durante o desenvolvimento do projeto houve também o erro de componentes desnecessários e perda de tempo de alguns membros, por conta de terem feito alguns passos sem seguir a orientação dos nossos professores. Notou-se que sem a ajuda do orientador não teríamos finalizado nosso projeto.

Desta forma a maquete que foi feita está de forma otimizada e também simples. Tentamos de forma básica passar as informações da pesquisa da forma mais didática e formativa possível.

1 – Fundamentação Teórica

De acordo com Goldemberg (1998) “ ENERGIA é um ingrediente essencial para o desenvolvimento, que é uma das aspirações fundamentais da população dos países da América Latina, Ásia e África. O consumo de energia *per capita* pode ser usado como um indicador da importância dos problemas que afetam estes países, onde se encontram 70% da população mundial.

Nos países em desenvolvimento mais pobres:

- A expectativa de vida é 30% menor;
- A mortalidade infantil, superior a 60 por 1000 nascimentos, é inferior a 20 nos países industrializados;
- Analfabetismo supera a taxa de 20%;
- Número médio de filhos é maior do que dois em cada família e a população está crescendo rapidamente; nos países industrializados, ele é igual a dois, que é justamente o necessário para manter o equilíbrio populacional.

Considerando o que foi citado podemos ver quanto a energia é necessária e indispensável tanto para o desenvolvimento quanto para indicar o quanto um país é assolado pela mortalidade, analfabetismo e que o número de filhos também acaba sendo dosado por como essa energia é distribuída.

Segundo R. DEMATTE, (2016) “A utilização de fontes de geração de energias renováveis faz-se presente no cotidiano das cidades por todo o mundo. Um dos principais desafios encontrados hoje no mundo é a geração de energia elétrica de forma sustentável e renovável, visando diminuir gradativamente a geração baseada em energia nuclear, carvão e petróleo, fontes convencionais de geração de energia que geram um impacto ambiental muito grande e são baseadas em recursos limitados.” Logo, há necessidade de geração de energia, sendo cada vez mais bem estimada formas sustentáveis e renováveis. Urge no momento rever conceitos que não foram pensados no passado para conseguir diminuir os impactos ambientais e não deixar nossos recursos ficarem escassos.

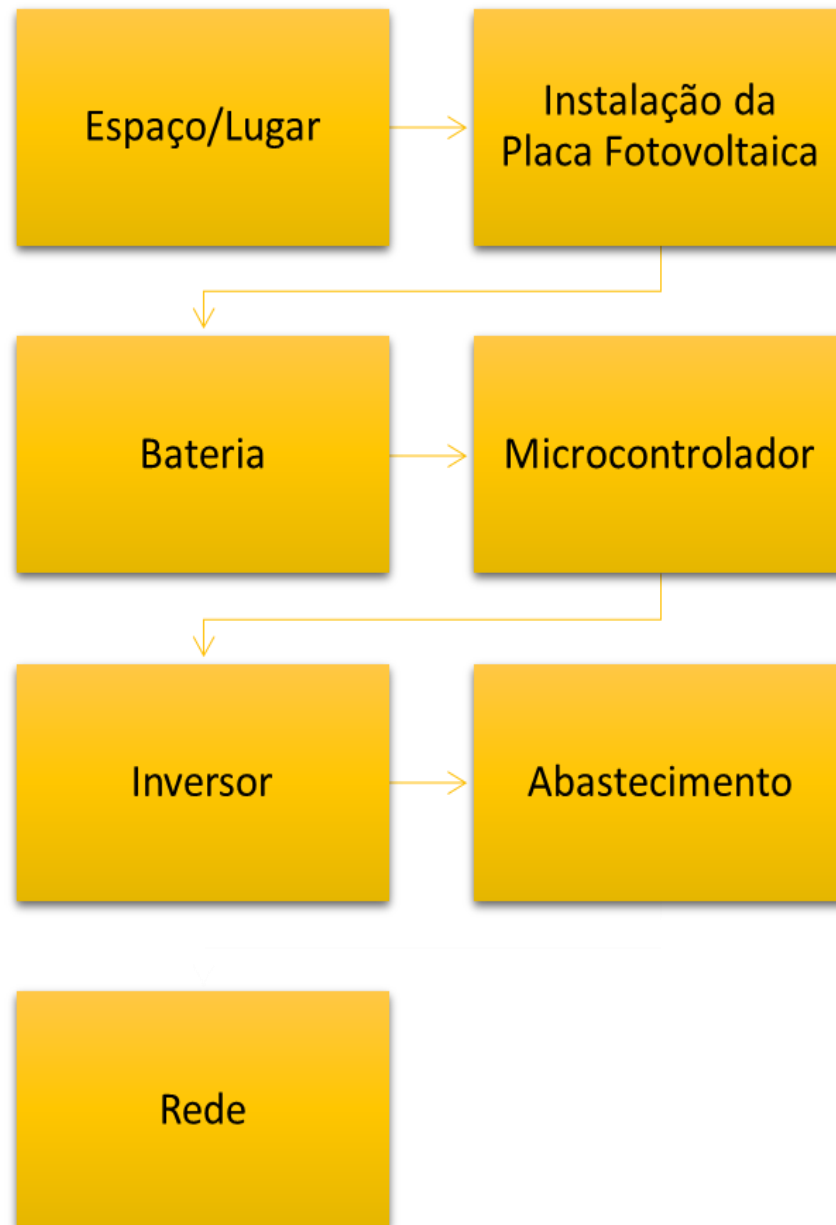
Levando em conta BJD, 2019: “O mundo está caminhando para o consumo de energia limpa. No Brasil, grandes empresas já começaram a se adaptar à microgeração de energia. No entanto, os estudos de instalação de painéis fotovoltaicos em instituições educacionais para geração de energia são escassos e a legislação sobre esse assunto ainda não é abrangente. Uma das tecnologias que as empresas estão adaptando é a luz LED aplicada à iluminação interior, mas os pequenos edifícios ainda têm uma forte resistência

à substituição devido ao alto valor do investimento inicial.” Considerando a citação, podemos também pensar no caminho de energia limpa para locais que necessitem de energia elétrica continuamente, como também o reinvestimento nos setores que mais precisam de atenção.

Conforme Nakabayashi (2014), “A atratividade econômica da micro e minigeração está intrinsecamente relacionada às tarifas de energia elétrica convencional, já que o benefício, do ponto de vista financeiro, para o micro/minigerador é o custo evitado para a compra de energia elétrica convencional. (..) Em 2020, espera-se que a probabilidade de viabilidade da microgeração fotovoltaica, ultrapasse os 90%, enquanto que, em 2015, a probabilidade de viabilidade para as 27 capitais brasileiras está próxima de 62%.” Nota-se a partir disso o interesse contínuo de substituir as atuais fontes e também como o valor de investimento inicial é alto.

Segundo FERREIRA (1993), “A energia gerada pelo sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, pode ser aproveitada como fonte de calor (aspecto fototérmico) e como fonte de luz. A energia solar fototérmica pode ser usada para o aquecimento de fluídos, através de coletores planos. Estudo anteriores desenvolvidos no Brasil, indicam que a adoção dessa solução para o aquecimento de água seria muito vantajosa para as companhias de energia. A arquitetura bioclimática é outro tipo de aplicação da energia solar, e possibilita a adoção de soluções arquitetônicas e urbanísticas adaptadas às condições específicas de cada lugar. Chama-se energia solar fotovoltaica à energia elétrica obtida por conversão da luz (fótons) proveniente do Sol. Essa conversão é feita pelas células solares que compõem os módulos fotovoltaicos. Atualmente, as indústrias fotovoltaicas em todo o mundo adotam o Silício como matéria prima, mas continuam em andamento pesquisas sobre outros materiais, que possibilitem a redução dos custos de produção e eficiências de conversão satisfatórias. A quantidade de radiação incidente no Brasil é um fator muito animador para o aproveitamento da energia solar. Também são animadores a recente redução de preços que os módulos fotovoltaicos vem experimentando, e o crescimento dos valores obtidos para a eficiência de conversão, especialmente para as células de Silício monocristalino. Isso leva a crer na possibilidade de solução de alguns problemas localizados de infraestrutura no país, com o auxílio dessa tecnologia.”

2-Diagrama em Blocos



3- Pesquisas de componentes/Tecnologias

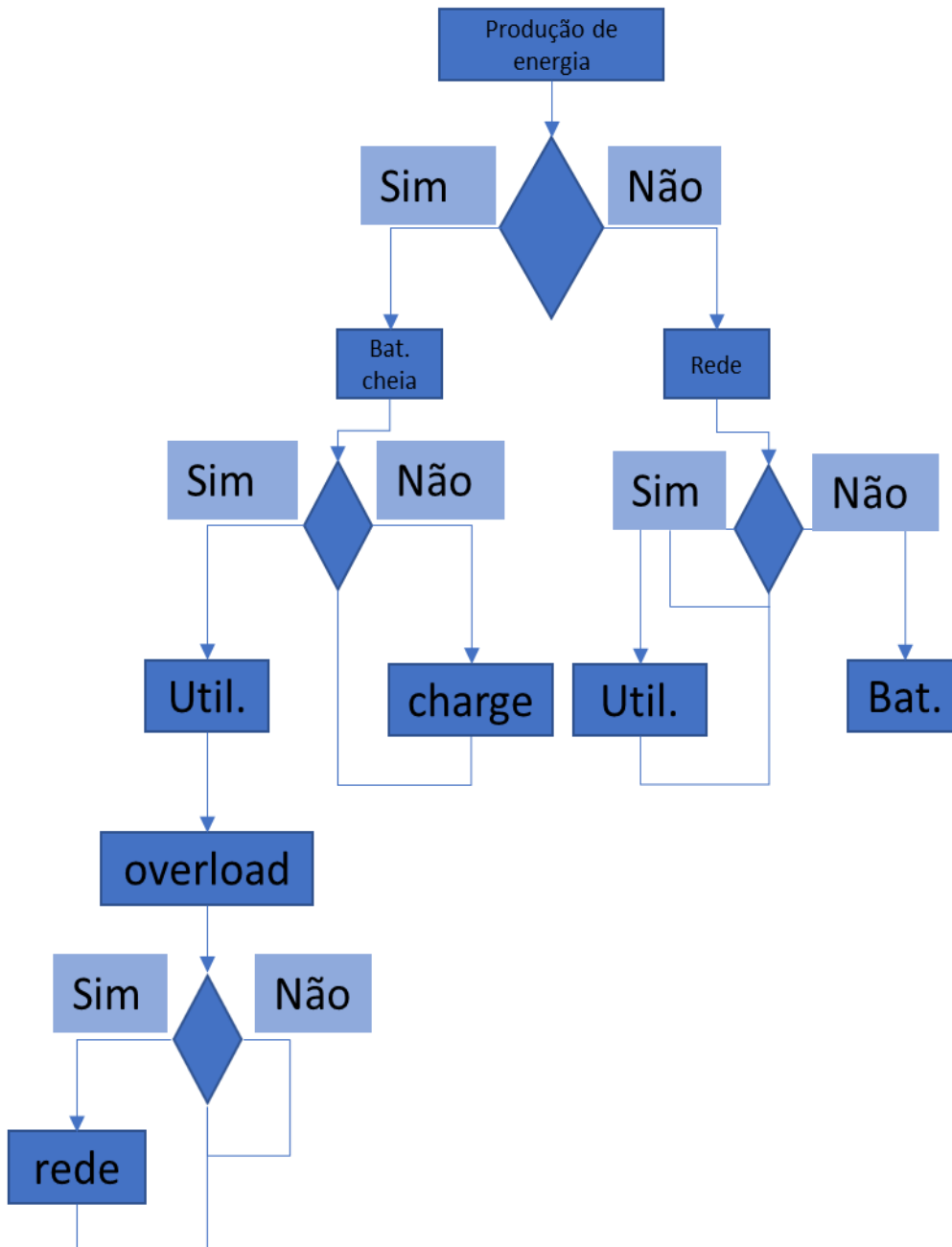
A pesquisa feita pela busca de componentes foi referente ao material que utilizamos em nosso projeto:

- Arduino, mega, uno r3
- ESP8266
- LEDs
- Resistores
- Protoboard
- Fios elétricos
- Bateria (12 V-7A)
- Placa solar (7 V- 2A)
- Transformador (110V - 15V)
- Transistores

4- Custos

PEÇAS	CUSTO (unidade)	QUANTIDADE	TOTAL
Arduino mega (un)	R\$ 170,00	1	R\$ 170,00
Arduino uno r3	R\$ 85,00	0	R\$ 0,00
Baterias (un)	R\$ 60,00	2	R\$ 120,00
Capacitores (un)	R\$ 2,50	10	R\$ 25,00
Esp 8266 (un)	R\$ 31,40	0	R\$ 0,00
Impressões (total)	R\$ 125,00	banner(108) + encadernamento da monografia(17)	R\$ 125,00
LEDs (un)	R\$ 0,30	35	R\$ 10,50
Lm 324 (un)	R\$ 1,50	10	R\$ 15,00
Maquete (total)	R\$ 102,00	madeira(35)+ modelo de casa semipronto(37)+ tintas(30)	R\$ 102,00
Mod. Bluetooth (un)	R\$ 75,00	0	R\$ 0,00
Placa de testes (un)	R\$ 10,00	2	R\$ 20,00
Placa solar 5w(un)	R\$ 125,00	2	R\$ 250,00
Resistores (un)	R\$ 0,15	30	R\$ 4,50
Resistores variaveis (un)	R\$ 1,50	6	R\$ 9,00
Tempo (1hr)	R\$ 9,50	114 hrs	R\$ 1.083,00
Total	R\$ 798,85	87 pçs	R\$ 1.934,00

5- Fluxograma



6- Desenvolvimento do projeto

6.1- Construção

A maquete foi baseada na estrutura de uma casa, demonstrando um estabelecimento (hospital) com o sistema “Dagur” já implementado. Abaixo, seguem as etapas de construção e procedimentos feitos:

1. Casinha de mdf, comprada;
2. Furos na casinha;
3. Perceber que os furos estavam errados;
4. Arrumar os furos errados;
5. Furar certos;
6. Pintar a casinha;
7. Medição para a base de madeira e compra;
8. Implementação/testes do software;
9. Furos na base de madeira para o acoplamento da casinha;
10. Furos para fiação na base de madeira;
11. Fiação para o hardware;
12. Instalação do software no hardware instalado.

6.2- O Hardware

O microcontrolador utilizado foi o Arduino (Mega), que é uma placa de prototipagem de código aberto. Esta placa possui hardware e software livre visando à maximização de ferramentas adaptáveis e de baixo custo.

O hardware apresenta complexidade simples como módulo, relês, capacitores e LEDs. O Arduino Mega 2560 é uma placa de plataforma que possui um maior número de recursos para trabalhos mais elaborados. Baseada no microcontrolador ATMEGA2560, possui 52 pinos de entradas e saídas digitais, na qual 15 podem ser utilizados como saídas PWM. Possui 16 entradas analógicas, quatro portas de comunicação serial.

Como a primeira escolha de Arduino para o projeto tinha sido escolhido o Arduino UNO R3, mas após problemas no desenvolvimento, foi escolhido o Arduino Mega, pois conta com mais entradas e saídas digitais e analógicas, pela sua capacidade de suportar maiores correntes elétricas, fazendo dele nossa escolha principal ao invés do Arduino UNO R3.

Foi utilizada uma placa de circuito impresso feita pelo grupo, com a finalidade de colocar os componentes eletrônicos necessários ao seu funcionamento.

6.3 - O software

O foi utilizado o conjunto eletrônico Arduino de hardware livre de plataforma única e software aberto. O programa desenvolvido a partir da linguagem C++, que é uma linguagem criada a partir da linguagem C, porém com novas funções. Muitos códigos podem ser transferidos para C facilmente, pois o C++ foi criado para ter compatibilidade com o C. Foi escolhida essa linguagem para o desenvolvimento da programação.

A programação foi desenvolvida com base no protótipo de um sistema automático, onde as placas solares tem a finalidade de gerar energia fotovoltaica. Com a falta de energia nas placas será acionado o sistema de rede elétrica padrão, mas caso não haja nem energia nas placas nem na rede, se acionará a bateria.

7 - Conclusão

O projeto foi bastante eficiente nos testes realizados e mostrou-se favorável aos estabelecimentos como: Hospitais, restaurantes e grandes empresas. Através de avaliações realizadas por colegas de classe, foi obtido um resultado positivo quanto sua eficiência e metodologia didática.

Através desse projeto pode-se mostrar sua utilidade na área a qual foi designado. Com o armazenamento de energia fotovoltaica, o projeto terá grande importância para hospitais e outros estabelecimentos, por conta de sua eficiência e praticidade, beneficiando o estabelecimento escolhido.

O grande benefício dado aos estabelecimentos que não podem ter a falta de energia elétrica, sendo usado de maneira correta, sustentável e eficiente.

Através de todo o procedimento e trabalho ocorrido, adquiriu-se uma maior compreensão sobre a área eletrônica. Além disto, os conceitos de programação foram aprimorados perante a realização do projeto. Outrossim, houve um grande compartilhamento de ideias e soluções com o grupo em face dos problemas e as resoluções adotadas, criando uma melhor integração com o grupo.

9 - Referências

- DI SOUZA, Ronilson. **CURSO DE INTRODUÇÃO À ENERGIA SOLAR**, Energias renováveis no cotidiano. 26 de março de 2018. Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/fontes-de-energia-renovaveis/>
 - RAMIRES, Augusto. **Energia fotovoltaica o que é e como funciona**. Disponível em: <https://www.piscodeluz.org/energia-fotovoltaica>
 - MESQUITA , Sandro. **ENERGIA SOLAR COM ARDUÍNO**. fevereiro 19, 2019. Disponível em: <https://roboticamente.blogspot.com/2019/02/energia-solar-com-arduino.html>
 - TUMELERO, Naína. **Metodologia do TCC**. 19/06/2016. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodologia-tcc/> .
 - GRADELLA, Marcelo Villalva. **Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações**. Campinas São Paulo. Editora Saraiva 2ª Ed. 2015
 - NERY, Eduardo. **Mercados e Regulação de Energia Elétrica** São Paulo. Editora Interciência. Edição 1ª. janeiro de 2012
 - PACIEVITCH, Yuri. **Linguagem C++**. 17/05/2017. Disponível em: <https://www.infoescola.com/informatica/cpp/>
- <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422009000300019>
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141998000200002>
lcv.fee.unicamp.br
<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/3720>
<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-05122011-141720/en.php>

SIGLAS

IOT - INTERNET OF THINGS

LED - LIGHT EMITTING DIODE

BJD- BRASILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT

IMAGENS

Figura 1- Exemplo de placa solar.



Figura 2- Placa de Arduino Uno R3.

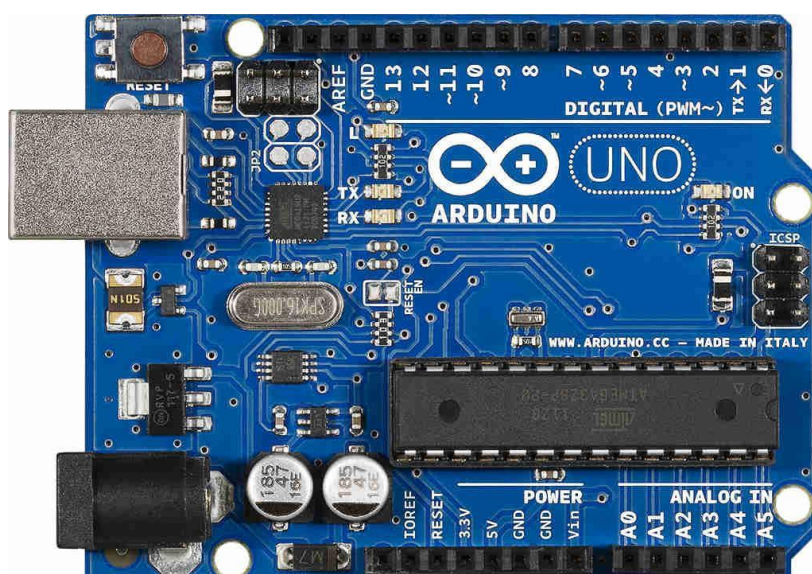


Figura 3- Placa de Arduino mega

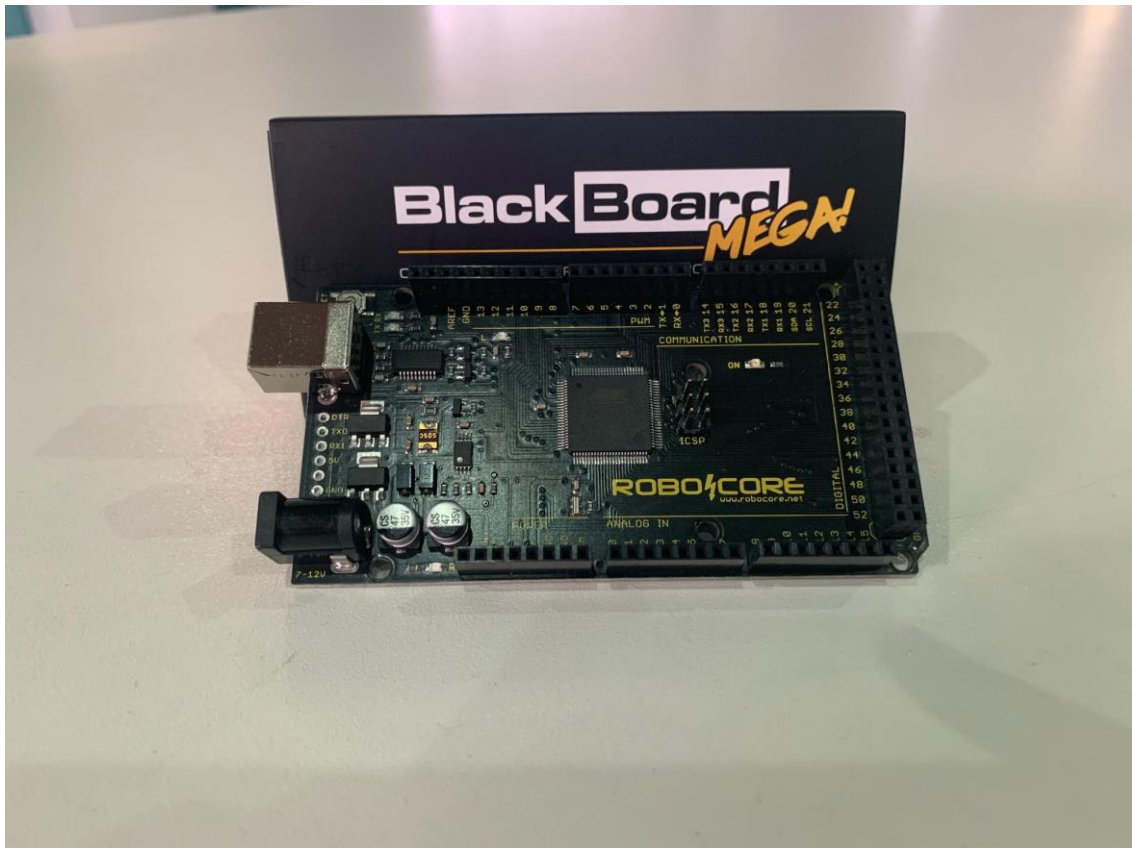


Figura 4- Furando a casinha.



Figura 5- Primeiros testes

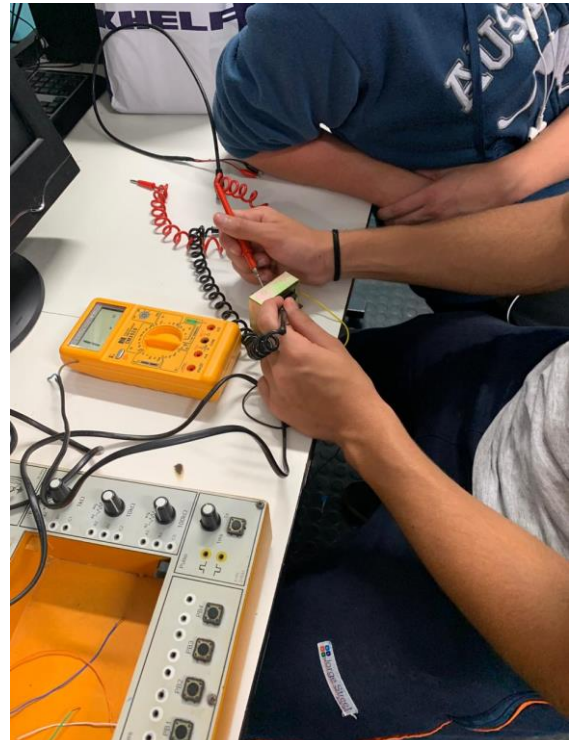


Figura 6/7- Placa de circuito impresso sendo desenhada e corroída

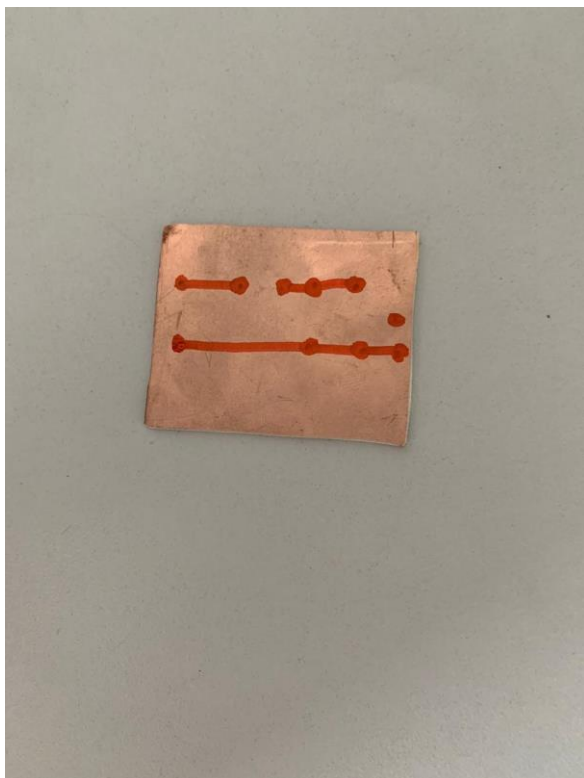


Figura 8- Consertando alguns erros

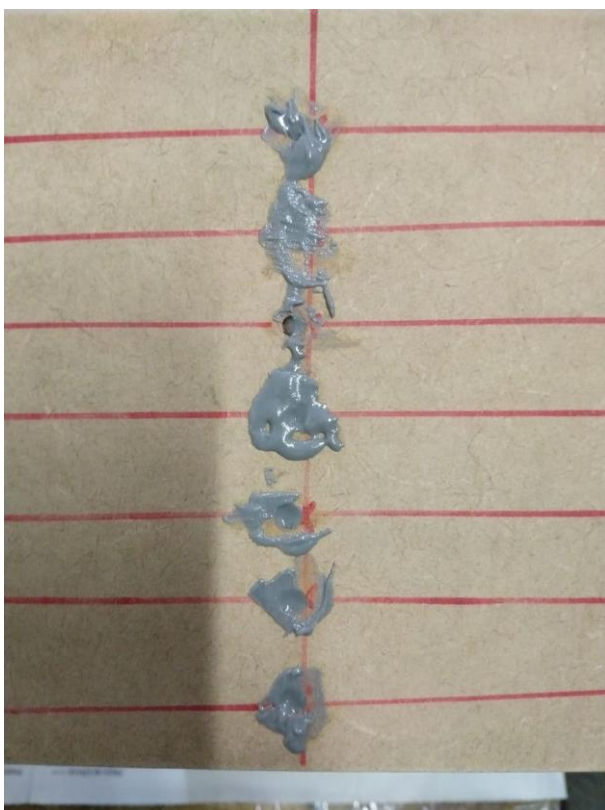


Figura 9- Pintando a maquete



Figura 10- Maquete depois de pintada esperando as fiações

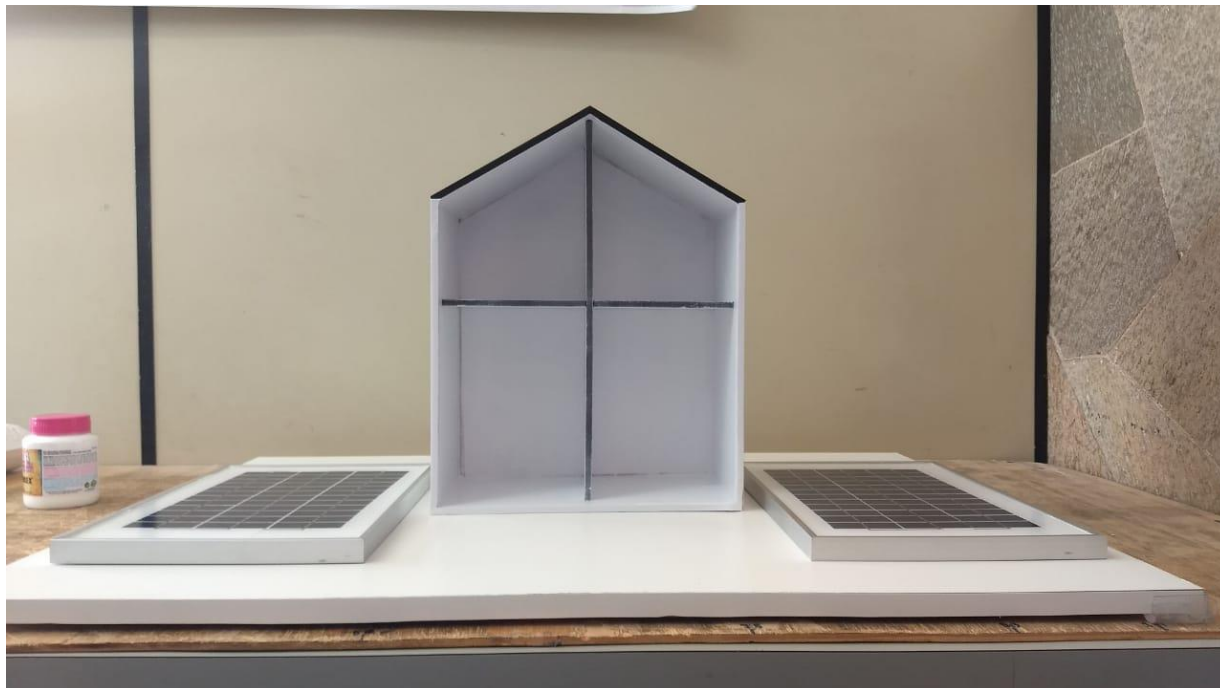


Figura 11- Fiações concluídas

