



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Etec “JORGE STREET”

SEMÁFORO SOLAR SUSTENTÁVEL

Daniel Fávaro Guerreiro
Lucas dos Santos Scatollin
Henrique Kirsanoff Rizzo
Nilson de Montes Sales
Renan de Jesus Santana
William Rosa Maschio

Professor Orientador:

Renato de Agostin

São Caetano do Sul / SP
2015



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Etec “JORGE STREET”

SEMÁFORO SOLAR SUSTENTÁVEL

São Caetano do Sul / SP
2015

SEMÁFORO SOLAR SUSTENTÁVEL

Monografia apresentada à Escola Estadual de Ensino Jorge Street, como pré-requisito para obtenção do Diploma de Técnico em Eletrônica, sob orientação do professor Renato de Agostin.

São Caetano do Sul / SP

2015

SEMÁFORO SOLAR SUSTENTÁVEL

Data: ____/____/2015

Banca Examinadora:

Prof.
Coordenador

Prof.
Orientador

Prof.
ETEC Jorge Street

Prof.
ETEC Jorge Street

Prof.
ETEC Jorge Street

Às nossas famílias e às pessoas com quem nós convivemos ao longo desses anos, que nos deram apoio e incentivo nesta e em outras caminhadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por ter nos concedido a vida e força para enfrentar todos os obstáculos. Em seguida, agradecemos nossas famílias que tanto se esforçaram e nos apoiaram para conseguirem nos verem felizes e concluindo mais uma etapa importante das nossas vidas, e claro aos nossos amigos que de uma forma ou outra nos ajudaram a desenvolver este trabalho.

Não poderíamos esquecer também da valiosa ajuda dos Professores que nos orientaram e acompanharam no desenvolvimento deste trabalho, pela paciência, disposição e experiências que nos passaram e também aos demais professores que nos auxiliaram.

Agradecemos também as instituições que nos forneceram informações para que este trabalho fosse apresentado de maneira coerente, e todos aqueles que nos prestigiaram com sua presença e incentivo.

A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.

Albert Einstein

RESUMO

Este projeto apresenta um sistema criado para alimentação elétrica utilizando energia solar, através de uma placa fotovoltaica junto a um circuito elétrico. O projeto tem como principal objetivo desenvolver um circuito elétrico agregado a uma placa fotovoltaica, visando alimentar um semáforo através de energia sustentável, proveniente do sol.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação elétrica. Energia solar. Placa fotovoltaica. Sustentável.

ABSTRACT

This project presents a system designed for electric power using solar energy through a photovoltaic plate next to an electrical circuit. The project aims to develop a household electrical circuit to a photovoltaic plate, aiming to feed a light through sustainable energy from the sun.

KEYWORDS: Electric power. Solar energy. Photovoltaic plate. Sustainable.

SUMÁRIO

1 – Introdução	12
1.1 – Primeiras Ideias	12
1.2 – Apresentação do Problema	12
1.3 – Objetivos do Trabalho	13
1.4 – Justificativa e Importância do Trabalho	13
1.5 – Escopo do Trabalho	13
1.6 – Resultados Esperados	14
1.7 – Estrutura do Trabalho	14
2 – Energia Solar	16
2.1 – Conceito	16
2.2 – Aplicação	17
3 – Paine Solar Fotovoltaica	18
3.1 – Características e Dependências de uma Célula	18
3.2 - Conceito Elétrico	19
4 – Semáforo	20
4.1 – Instalação	21
4.1.1 - Localização dos demais equipamentos	21
4.2 - Manutenção	23
4.2.1 - Manutenção dos módulos fotovoltaicos	23
4.2.2 – Manutenção das baterias	23
5 – Materiais	25
5.1- Regulador de Potência	25
5.2 - Bateria Estacionária	26
5.3 - Micro Controlador 8051	27
5.3.1- Montagem do 8051	28
5.4 – Controlador de carga	28
5.5 – Lâmpada de LED	30

6 – Modelo Proposto	32
6.1 – Apresentação do Funcionamento	32
6.2 – Circuito Elétrico	35
6.3 – Desenvolvimento do Projeto	35
7 – Descrição da Aplicação do Projeto	37
7.1 – Custos do projeto	37
7.2 – Preço comercial	37
7.3 Público alvo	38
7.4 Avaliação global do projeto	38
7.5 Slogan	39
8 – Conclusão	40
8.1 – Sugestões para Trabalhos Futuros	41
9 – Referências Bibliográficas.....	42

1. INTRODUÇÃO

Nosso projeto será um semáforo, como os vistos nas ruas, avenidas e outros tipos de estradas, com um diferencial, que é o modo como ele será alimentado. Diferente dos semáforos comuns, o nosso estará trabalhando em conjunto com uma placa solar fotovoltaica, uma bateria estacionária, um regulador de tensão, um controlador de potencia e um circuito elétrico, junto a um micro controlador 8051.

A placa solar fotovoltaica captará os raios solares, assim gerando energia elétrica, que será enviada ao controlador de carga e a seguir armazenada em uma bateria estacionária, após isso a energia gerada passará em um regulador de tensão, para que a tensão de entrada seja transformada na tensão de trabalho do micro controlador e assim alimentando-o para que o semáforo funcione conforme a programação.

1.1 Primeiras Ideias

Pensamos em vários projetos antes de decidirmos qual realmente iríamos fazer. Entre eles podemos citar um chuveiro sustentável, em que a própria água suja do banho seria tratada, para que pudesse ser reutilizada em outros banhos, e uma máquina de condensação, que iria usar a própria humidade presente no ar para, através do processo de condensação, armazenar água em um reservatório, pensamos nesta máquina como um modo de levar água para as pessoas que vivem nas regiões mais secas do país.

Decidimos deixar essas ideias de lado, pois não tínhamos conhecimento suficiente sobre tratamento de água, pela falta de conhecimento sobre as transformações da água e pelo fato de que a máquina poderia diminuir drasticamente a humidade do ar no ambiente.

1.2 Apresentação do Problema

A demanda energética é um dos principais temas abordados atualmente. Conforme a população dos países aumenta, a demanda por energia aumenta também.

O Brasil tem uma grande incidência de raios solares em quase todo o seu território por muitos meses do ano, pensando nisso tivemos a ideia de criar um semáforo que seja auto suficiente, funcionando através da transformação de energia solar em elétrica.

Este projeto não será o suficiente para suprir a demanda energética, mas será uma alternativa para ajudar a diminuir o uso de energia que é gasta nas cidades, neste caso, diminuindo os custos com a alimentação dos semáforos.

1.3 Objetivos do Trabalho

O projeto foi dividido tendo dois objetivos, o objetivo geral e o objetivo específico.

O objetivo geral é conseguir desenvolver um circuito que seja alimentado através de energia solar.

O objetivo específico é o de utilizar uma placa fotovoltaica junto de um circuito elétrico para criar um semáforo que funcione sem a necessidade da energia elétrica proveniente da rede de distribuição, apenas com a energia que a placa solar fotovoltaica irá gerar.

1.4 Justificativa e Importância do Trabalho

Como o uso da eletricidade tende a aumentar conforme o crescimento da população, pode ser que fique difícil para alguns países conseguir suprir a demanda elétrica desejada para sua população. O semáforo alimentado por energia solar seria um meio sustentável de conseguir eletricidade, ajudando a diversificar a matriz energética dos países.

1.5 Escopo do Trabalho

O projeto em desenvolvimento abrangerá o uso de um micro controlador 8051, o micro controlador será responsável pela parte automatizada do projeto, através dele será feita a comunicação entre a placa fotovoltaica, o controlador

de carga, a bateria de 12 V, o regulador de tensão e os LEDs vermelho, amarelo e verde.

Esse sistema possui diversas possibilidades de otimização, como por exemplo, a utilização de uma chave para alternar entre o uso da energia elétrica proveniente da placa fotovoltaica, o uso da energia da rede elétrica convencional distribuída pela concessionária local, e também a automatização da placa solar para que ela consiga captar a maior quantidade de raios solares, fazendo com que ela se mova de acordo com a maior incidência de luz.

1.6 Resultados Esperados

O projeto deverá suprir a necessidade do semáforo de funcionar sem a ajuda da energia elétrica da rede, apenas utilizando a energia elétrica gerada na placa fotovoltaica. A placa deverá captar a maior quantidade de raios solares possível, estando parada, e gerar energia elétrica suficiente para o funcionamento correto do alarme, desde a alimentação do circuito e do micro controlador, até o acendimento de todos LEDs conforme o tempo programado.

1.7 Estrutura do Trabalho

Esta monografia está dividida em capítulos que irão abordar sobre o sistema de alimentação elétrica através da energia solar desenvolvido neste projeto.

O Capítulo 1 é a introdução, onde são definidas as ideias básicas que serão desenvolvidas ao longo do trabalho, bem como o escopo do projeto, o que ele aborda e o que ele não irá tratar, além de mostrar as primeiras ideias até a escolha do projeto atual. Neste capítulo também são apresentados os resultados esperados para o projeto.

O Capítulo 2 apresentará os problemas que motivaram o desenvolvimento do protótipo através de análises estatísticas da incidência de raios solares no Brasil e demanda energética. Além da proposta de solução utilizando o projeto.

O capítulo 3 irá tratar das tecnologias que foram necessárias para o desenvolvimento deste projeto. Este capítulo irá demonstrar os conceitos de

uma célula solar fotovoltaica, das características e dependências dessa célula, e o conceito elétrico envolvido na transformação de energia solar para energia elétrica.

O capítulo 4 irá tratar do semáforo, falando da configuração do sistema, do dimensionamento do sistema, do modo que serão ligados os cabos elétricos, e também sobre a sua instalação e a manutenção.

O capítulo 5 tratará dos conceitos teóricos dos equipamentos e tecnologias que foram necessárias para o desenvolvimento deste projeto. Este capítulo irá demonstrar os conceitos de um regulador de potência, da bateria estacionária e do micro controlador 8051, por fim falará do uso deste micro controlador neste projeto.

O capítulo 6 apresentará principalmente modelo do projeto, explicando como será o funcionamento e esquematizando o circuito elétrico e o desenvolvimento do projeto.

O capítulo 7 irá trazer a descrição do protótipo, com itens como custos, apesar de ainda não termos acabado o desenvolvimento do projeto, preço comercial e a pesquisa de campo, que foi realizada para saber qual a opinião das pessoas após a explicação do trabalho para elas.

O capítulo 8 abordará a conclusão do projeto, demonstrando as vantagens da utilização deste e suas limitações, bem como as maneiras que podem fazer com que o projeto possua um custo reduzido. Além disso, serão apresentadas propostas futuras para o desenvolvimento de sistemas mais robustos, como chaveamento para alternar o modo de energia usado e automação da placa solar para maior captação de luz.

2. ENERGIA SOLAR

2.1 Conceito

O raio solar é transformado em eletricidade em uma célula fotovoltaica, fabricada com materiais chamados de semicondutores. O mais utilizado é o silício. A luz solar é pura energia, composta de pequenos elementos denominados fótons. Quando os fótons atingem a célula fotovoltaica, parte deles é absorvida. Esses fótons despertam os elétrons do material semicondutor, gerando assim eletricidade. Quanto a maior for a intensidade de luz solar, maior será o fluxo de eletricidade.

Em outras palavras podemos dizer que a geração de energia elétrica através da luz se dá através do uso de células fotossensíveis ou comumente chamadas de células fotovoltaicas, que agrupadas em módulos ou painéis compõem os painéis solares fotovoltaicos. Um sistema composto pelo painel, controlador de carga, acumulador e acessórios, é denominado como Gerador Fotovoltaico.

Os geradores fotovoltaicos são muito seguros e simples, não necessitam do controle humano funcionam automaticamente e uma vez adequadamente instalados, não causam acidentes que possam trazer danos.

Geram energia na presença da luz; Necessariamente não precisam da incidência direta da luz solar, mas é recomendável para obter-se o melhor rendimento do painel. Isto significa que há geração elétrica mesmo em dias nublados;

O rendimento se altera, conforme há maior ou menor intensidade da luz. A geração só se interrompe na redução quase total de luz.(ex.: à noite).

A corrente gerada é de forma contínua e pode ser guardada em acumuladores elétricos (baterias), para uso quando necessário ou à noite.

O sistema é modular, ou seja, vários módulos podem ser conectados entre si, fornecendo a quantidade de energia necessária para o uso, podendo ser expandida, reduzida ou transferida de local conforme uma nova necessidade. Não há limite da capacidade de geração.

2.2 Aplicação

Em edificações conectadas à rede: este é o tipo mais comum de instalação fotovoltaica, o qual, normalmente, substitui revestimentos arquitetônicos de edificações, como telhados e fachadas, ou se sobrepõe a estes. A energia gerada pode ser injetada na rede elétrica de nossas cidades.

Em áreas isoladas: são instalados em áreas de difícil acesso à rede elétrica. Neste caso, o sistema fotovoltaico é a única fonte de eletricidade e é necessário o uso de baterias para armazená-la. Podem gerar energia para apenas uma residência ou estar em mini redes para atender uma pequena comunidade.

Em sistemas híbridos: neste caso, geração fotovoltaica funciona em conjunto com outras fontes de energia, como a eólica ou geradores a diesel. Esses sistemas são mais complexos, pois exigem um controle capaz de integrar as diferentes formas de geração de energia. Eles podem estar conectados à rede, isolados ou apenas ter o apoio da rede.

Em centrais fotovoltaicas: também conectadas à rede, produzem uma grande quantidade de eletricidade em um único ponto. O tamanho da usina varia de alguns a dezenas de megawatts. Normalmente estão próximo a indústrias que exigem um consumo intenso de energia.

Em bens de consumo: as células fotovoltaicas podem ainda ser aplicadas em diversos equipamentos elétricos, como relógios, calculadoras, mochilas, brinquedos, carregadores de bateria ou estacionamentos para carregar carros elétricos. Outras aplicações incluem sistemas de irrigação, sinalização em rodovias, postes e telefones públicos.

3. PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICA

Painel solar fotovoltaico ou placa solar fotovoltaica são associações de células fotovoltaicas que convertem a luz solar em energia elétrica. As células fotovoltaicas são feitas em geral de silício ou arseniato de gálio, e apresentam coloração escura, para que haja maior captação de energia luminosa. As células solares de silício produzem menos energia, se comparadas às de gálio, porém seu custo é proporcionalmente menor.

Do ponto de vista econômico, há vantagens e desvantagens da energia solar. Embora os custos associados à instalação de painéis fotovoltaicos hoje ainda sejam muito altos, a perspectiva é de que o investimento se pague em cerca de cinco anos através da economia de energia.

Figura 1: Painel solar



3.1 Características e dependências de uma célula

A primeira delas é com células solares feitas de fatias superfinais de silício em formato cristalino. Normalmente elas são colocadas entre vidros, com moldura de alumínio. Essa técnica é a mais tradicional e, hoje, com maior escala de produção em nível comercial.

O silício é o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre, por isso não há limites com relação à matéria-prima para a produção de células solares desse material. A limitação aqui está na obtenção do silício com a pureza necessária para fabricar as células fotovoltaicas, o que exige um alto conhecimento tecnológico.

O segundo modo de fabricar os módulos é através da aplicação a plasma (quase como um “*spray*”) de um material semicondutor sobre um vidro ou em outro material (que pode ser flexível), que servirá como uma “cama”. Em seguida, esse conjunto é coberto por um material transparente, como o vidro. Está pronto o chamado filme fino, a tecnologia mais fácil de ser integrada às edificações urbanas. Os elementos utilizados neste caso são silício (na sua forma não cristalina, que é chamada de silício amorfo) ou compostos químicos como telureto de cádmio (CdTe) ou disseleneto de cobre (gálio) e índio (CIS e CIGS).

Este modo de fabricação permitiu o desenvolvimento de módulos solares flexíveis, inquebráveis, leves, semitransparentes, com superfícies curvas, que aumentam a versatilidade na sua aplicação, principalmente em projetos de integração às construções.

3.2 Conceito Elétrico

A produção de energia elétrica varia muito de acordo com região onde ele for instalado e a época do ano, já que esses fatores influem diretamente na quantidade de luz ao qual o painel solar estará exposto. Outro fator a se considerar é a temperatura que a superfície das células atinge, já que o pico da conversão luz/energia ocorre a 25°C. A cada grau de aumento, estima-se uma perda de 0,44% do potencial de geração, por isso as células solares são em geral fixadas a superfícies que com alto poder de dispersão de calor.

As células solares, basicamente, captam a radiação do sol e utilizam os fótons da luz para gerar eletricidade. Essa eletricidade, que está em corrente contínua e é variável, passa pelos inversores para que seja convertida em corrente alternada com as características da nossa rede elétrica.

Depois de passar pelo inversor, a eletricidade solar poderá ser usada para alimentar os aparelhos elétricos da residência. E, se nem toda a eletricidade for consumida, o excedente é lançado na rede.

4. SEMÁFORO

Semáforo, também conhecido popularmente como sinal, sinaleira e farol ou sinal luminoso é um instrumento utilizado para controlar o tráfego de veículos e de pedestres (português brasileiro) ou peões (português europeu) nas grandes cidades em quase todo o mundo. Utiliza uma linguagem simples e por isso de fácil assimilação. É composto geralmente por três círculos de luzes coloridas.

O controle semafórico permite alternar o direito de passagem na zona de conflito de uma interseção.

Figura 2: Semáforo



4.1 Instalação

Para a boa instalação é importante selecionar a melhor localização possível para os módulos fotovoltaicos. A localização deve reunir duas condições:

- Estar o mais próximo possível das baterias (a fim de minimizar a secção do cabo)
- Ter condições ótimas para a recepção da radiação solar. Os módulos deverão estar suficientemente afastados de qualquer objeto que projete sombra sobre eles no período de melhor radiação (habitualmente das 9 às 17 horas) no dia mais curto do ano.

Para conseguir um melhor aproveitamento da radiação solar incidente, os módulos deverão estar inclinados em relação ao plano horizontal num ângulo que variará conforme a latitude da instalação.

4.1.1 Localização dos demais equipamentos

O controlador de carga das baterias deverá ser instalado o mais próximo possível do banco de baterias pois os controladores mais modernos possuem dispositivos de compensação de temperatura automáticos que ajustam o nível de carga dos módulos solares conforme a temperatura do banco de baterias.

As baterias deverão ser instaladas num compartimento separado do resto da habitação e com ventilação adequada.

Nas instalações rurais é aconselhável ter um quadro de distribuição com uma entrada para o banco de baterias e uma ou duas saídas (com as respectivas proteções) em que se repartirão os consumos das habitações. No referido quadro também poderá haver um sistema indicador do estado de carga das baterias. Para isso é conveniente colocar o quadro num lugar da habitação de acesso fácil a fim de manter o controle adequado.

4.2 Manutenção

A manutenção pode ocorrer de formas diferentes, como por exemplo, na placa solar ou nas baterias, que são considerados como componentes críticos para o funcionamento do sistema.

4.2.1 Manutenção dos módulos fotovoltaicos

Uma das grandes vantagens dos sistemas de produção fotovoltaicos é que não necessitam manutenção alguma.

A parte frontal dos módulos é constituída por um vidro temperado com 3 a 3,5 mm de espessura, o que os torna resistentes até ao granizo. Além disso, admitem qualquer tipo de variação climática. Eles são auto-limpantes devido à própria inclinação que o módulo deve ter, de modo que a sujeira pode escorrer assim que ocorrer chuva. De qualquer forma, nos lugares onde seja possível, será conveniente limpar a parte frontal dos módulos com água misturada com detergente.

Deve-se verificar periodicamente se o ângulo de inclinação obedece ao especificado, isto por que é comum que as estruturas de fixação sofram pequenos desvios pela ação dos ventos e até mesmo desgaste mecânico.

Deve-se confirmar que não haja projeção de sombras de objetos próximos em nenhum setor dos módulos entre as 9 e as 17 horas, pelo menos. A simples sombra de uma varal um mesmo uma sombra parcial de árvore afeta drasticamente o rendimento do painel solar.

Deve-se verificar periodicamente se as ligações elétricas estão bem ajustadas e sem sinais de oxidação. Sugere-se o reaperto dos terminais do controlador pelo menos anualmente.

4.2.2 Manutenção das baterias

Desde que possível recomenda-se sempre o uso de baterias do tipo sem manutenção e que portanto não permitem reposição de água. Estas baterias possuem uma vida útil que pode atingir até 4-5 anos.

Regularmente deve-se observar os terminais e remover a oxidação que se forma sobre os mesmos.

5. MATERIAIS

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e tecnologias dos componentes e matérias necessários para o desenvolvimento do projeto.

5.1 Regulador de Potência

Equipamento micro processado para controle do fator de potência. Dispõe de medições de tensão, corrente, fator de potência, potência ativa, potência reativa, potência aparente, frequência e distorção harmônica de tensão.

- Leituras de tensão, corrente, fator de potência, potência ativa, potência reativa, potência aparente, distorção total de tensão e frequência.
- Supervisão e alarme de:
 - Subtensão e sobretensão
 - Corrente mínima e kVAR mínimo - correção do fator de potência para transformar a vazio
 - Controle para filtro de distorção harmônica - ativa estágio 1 e liga filtro externo para distorção harmônica
 - Corrente mínima e máxima
 - Fator de potência mínimo e máximo
 - Distorção harmônica total de tensão

Figura 3: Controlador de Fator de Potência



5.2 Bateria Estacionária

Baterias Estacionárias comuns: Estas baterias utilizam placas mais grossas que as convencionais, o que permite a elas passar por descargas profundas. São as mais econômicas e uma boa opção para sistemas pequenos. Também são usadas em alguns tipos de veículos, como carrinhos de golfe , trailers, entre outros.

- Possuem vida útil de 4 a 5 anos.

A finalidade dessa bateria no projeto são o pulmão de um sistema fotovoltaico isolado (Energia Solar) e servem para garantir o fornecimento de energia quando não houver sol (noite e dias nublados). São as baterias que determinam a autonomia de um sistema isolado. O nosso projeto, por exemplo, não pode parar de funcionar devido a falta de sol e por isso as baterias poderiam ser dimensionadas para armazenar até 7 dias de autonomia, por segurança. Já uma aplicação mais simples, poderia ser dimensionada para 3 dias sem sol. Sistemas conectados à rede elétrica não necessitam de baterias já que a falta de sol é compensada pela energia da rede.

Figura 4: Bateria Estacionária

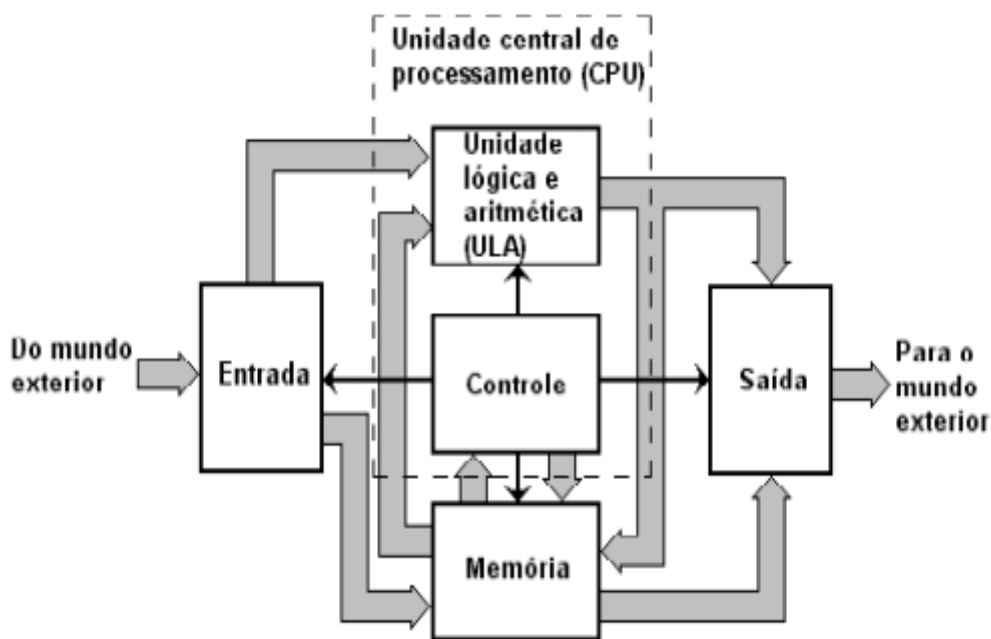


5.3 Micro Controlador 8051

Micro controlador é um tipo especial de circuito integrado, pois vem com a possibilidade de ser programado para desempenhar tarefas específicas. Alguns kits de desenvolvimento possuem diversos hardwares, para se usar com o micro controlador, como display de LED, botões, luzes, acionador de motor, sensores e uma gigantesca infinidade e possibilidades de atuações com esse dispositivo.

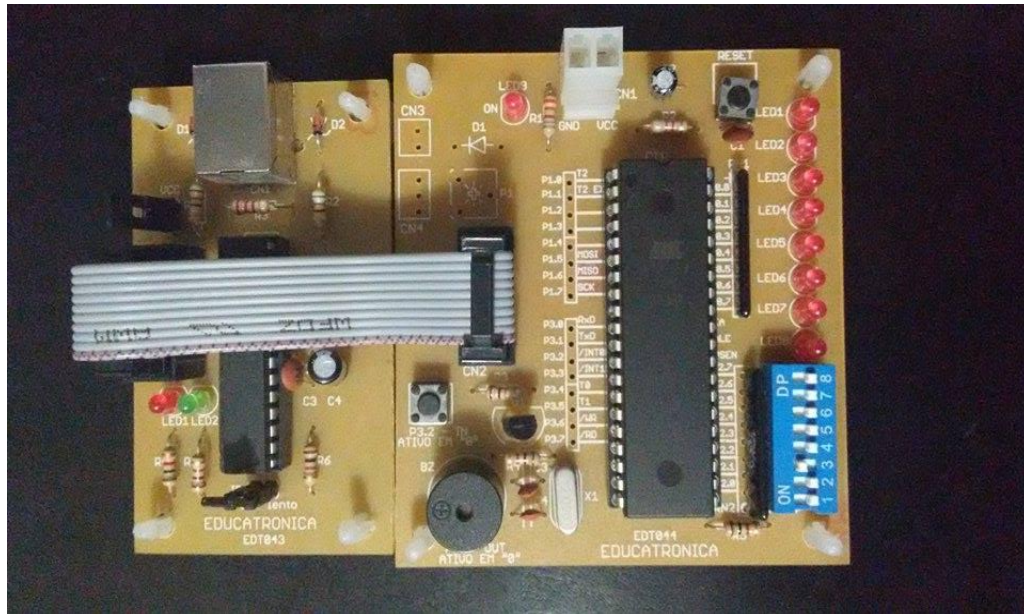
Figura 5: Arquitetura básica de um Micro controlador

Um sistema microprocessado básico é mostrado na figura abaixo:



No nosso projeto o micro controlador será o responsável por fazer com que os LEDs vermelho, amarelo e verde acendam e apaguem conforme a programação, que estará escrita na linguagem *assembly*. Abaixo a figura do micro controlador que usaremos.

Figura 6: Micro controlador 8051



5.3.1 Montagem do 8051

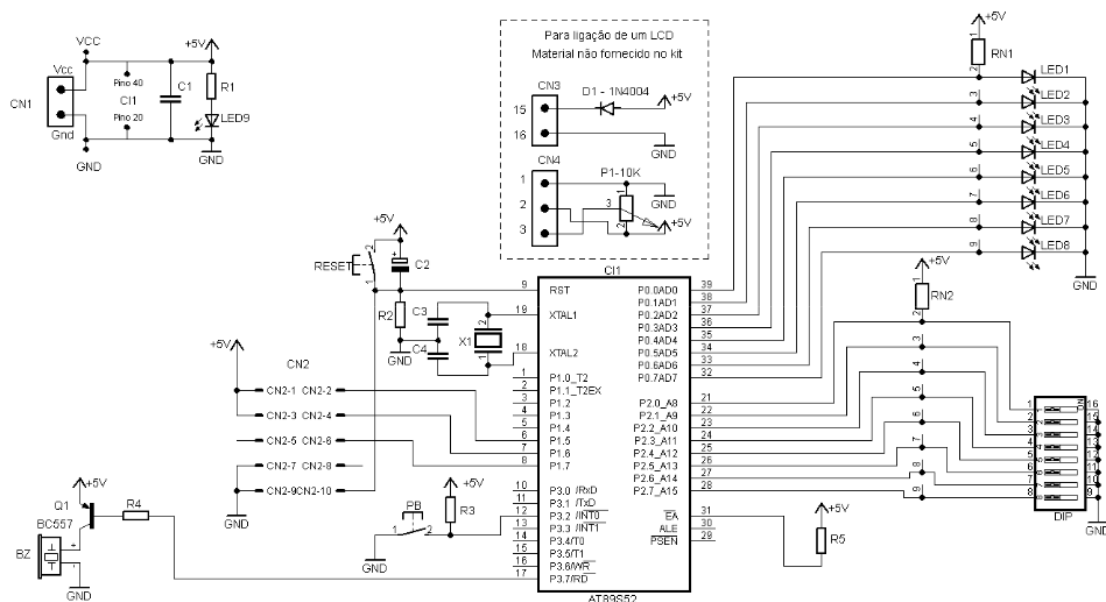
O micro controlador AT89S52 faz parte da popular família de micro controladores de 8 bits (padrão 8051) lançada pela Intel. Ele oferece um conjunto de instruções muito vasto que permite executar desde um simples programa que faz piscar um LED até um controle de um robô ou ainda um programa de controle de acesso controlado por rede.

Resolvemos utilizar este micro controlador por ele ser muito utilizado atualmente em diversos projetos acadêmicos devido ao seu custo benefício já que possui elevada robustez, fácil programação e baixo custo. Na tabela 1, pode-se verificar os dados técnicos e na figura 6 o circuito elétrico do micro controlador.

Tabela 1: Dados Técnicos

Memória EEPROM	AT89S52
Memória RAM	5V TTL
Memória Flash	5,5V
Corrente de saída	32 divididas em 4 ports de 8 bits cada
Entradas e saídas digitais	15 mA
Tensão de alimentação máxima	8 KB (para armazenagem de código)
Tensão de operação	256 Bytes
Micro controlador	- - - -
Velocidade do Clock	0 - 33 MHz
Datasheet	AT89S52.pdf

Figura 7: Circuito elétrico do micro controlador 8051



5.4 Controlador de carga

É um componente utilizado nos sistemas fotovoltaicos para gerenciar e controlar o processo de carga e descarga do banco de baterias.

O controlador permite que as baterias sejam carregadas completamente e evita que sejam descarregadas abaixo de um valor seguro. É instalado eletricamente entre o painel fotovoltaico e as baterias. Um controlador típico possui:

- Entrada para os painéis fotovoltaicos

- Saída para baterias
- Saída para carga (corrente contínua - cc)

Os Controladores modernos utilizam uma tecnologia chamada PWM – Pulse With Modulation ou modulação por pulsos ou ainda a tecnologia MPPT – Maximum Power point Tracking para assegurar que a bateria possa ser carregada até atingir sua capacidade máxima. A reposição dos primeiros 70% a 80% da capacidade da bateria são facilmente obtidos, porém os 20% ou 30 % finais requerem circuitos mais complexos.

Os circuitos de um Controlador de Carga “lêem” a tensão das baterias para determinar seu estado de carga. Os circuitos internos dos controladores variam, mas a maioria dos controladores lêem a tensão para controlar a intensidade de corrente que flui para as baterias, na medida em que estas se aproximam da sua carga máxima.

Figura 8: Controlador de carga



5.5 Lâmpada de LED

As lâmpadas de LED são muito mais eficientes do que as comuns pois produzem a mesma quantidade de luz (ou lúmen, para ser mais correto) utilizando bem menos energia. Além disso, a geração de calor durante esse processo é praticamente nula, o que ajuda na economia energética.

Enquanto uma lâmpada incandescente gasta cerca de 60 W para produzir uma determinada quantidade de lúmen, um conjunto de LED precisa de apenas 20 W. Outra grande vantagem das lâmpadas de LED é que elas são muito mais resistentes do que as incandescentes e fluorescentes.

Figura 9: Lâmpada de LED



6. MODELO PROPOSTO

O modelo deste projeto propõe um sistema de alimentação de um semáforo através da energia solar (neste caso, utilizou-se uma placa solar fotovoltaica, um regulador de tensão, um controlador de potência e um micro controlador para representar o circuito do semáforo).

6.1 Apresentação do Funcionamento

O sistema proposto funcionará a partir do momento em que a placa fotovoltaica captar alguma incidência de raios solares, com isso será gerada energia elétrica, que passará para o controlador de carga, para ajustar o fator de potência, e será enviada para a bateria estacionária, que irá armazenar toda energia gerada para que seja usada quando preciso, partindo da bateria, a energia será conduzida à um regulador de tensão, que deixará a tensão no nível desejado para o bom funcionamento do micro controlador, o micro controlador será responsável por comandar todo o processo automatizado do sistema, que neste caso é o acionamento dos LEDs no tempo programado.

Figura 10: Diagrama em Blocos do Projeto

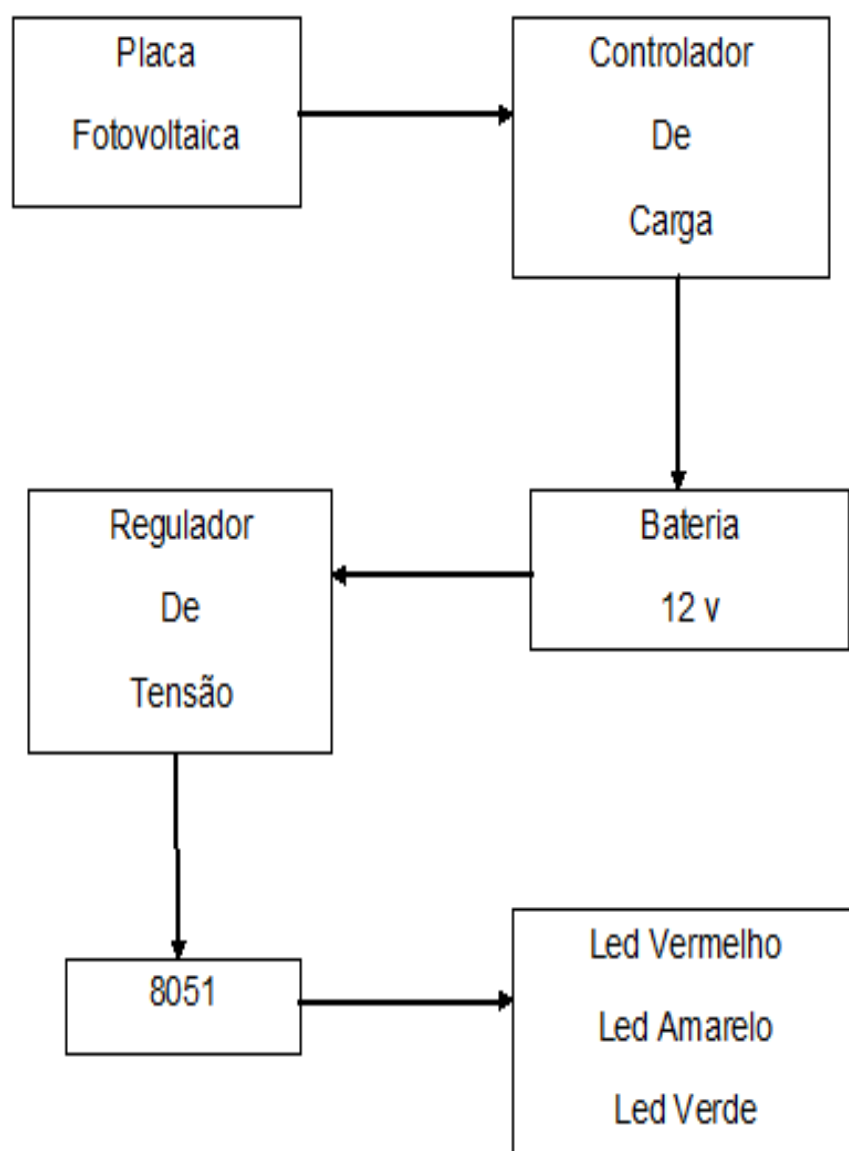
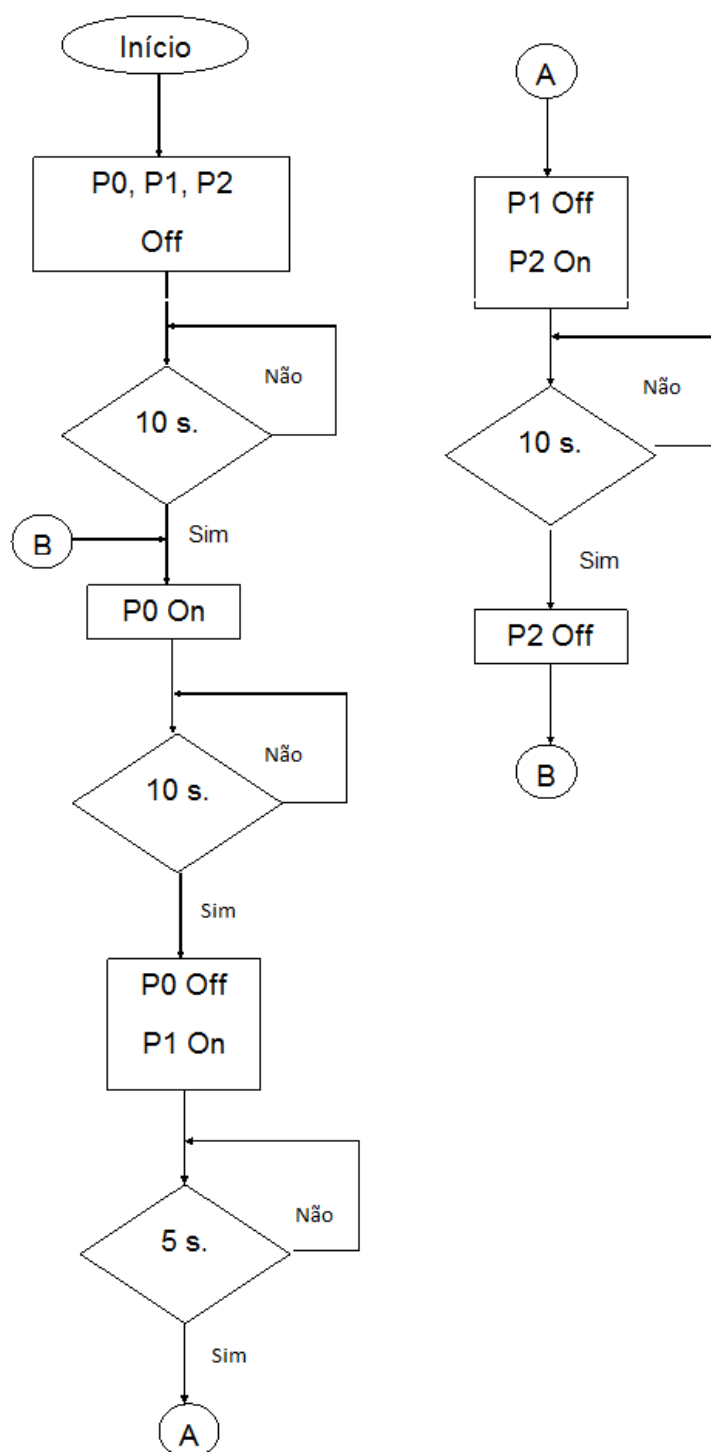


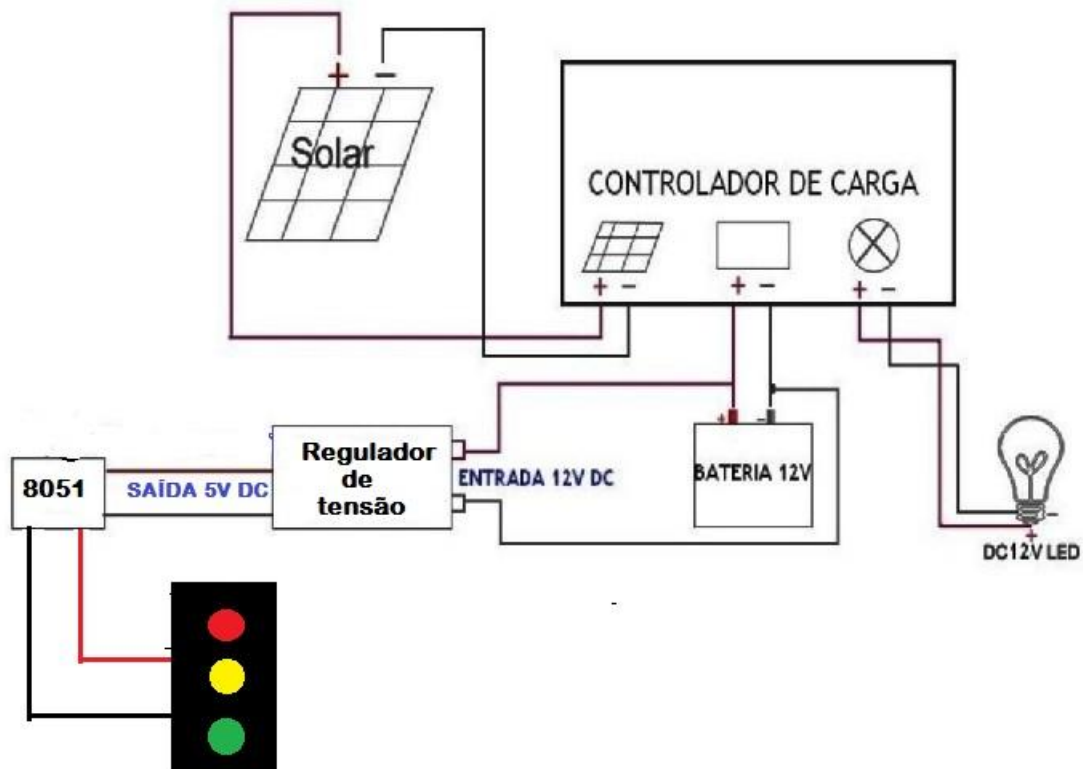
Figura 11: Fluxograma do Projeto



6.2 Circuito Elétrico

Abaixo segue o circuito elétrico do projeto para melhor entendimento e compreensão.

Figura 12: Circuito elétrico



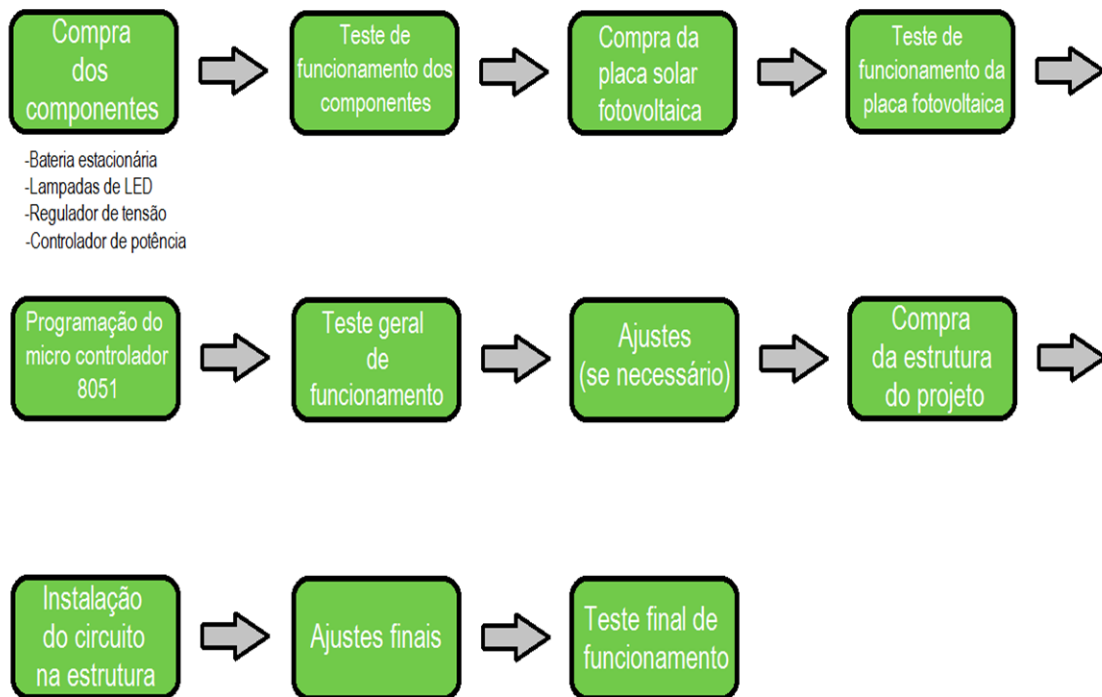
6.3 Desenvolvimento do Projeto

A primeira fase do projeto contempla na compra dos materiais de utilização do protótipo, em seguida serão feitos os testes para verificar o funcionamento individual dos componentes. Logo após encomendaremos a estrutura do projeto, que será de material metálico.

A segunda fase do projeto se refere à montagem dos circuitos do micro controlador junto aos outros componentes do sistema, como o regulador de tensão, a bateria estacionária, o controlador de potência e a placa fotovoltaica, e depois o teste da programação do projeto.

Podemos observar na figura 5 o fluxograma do desenvolvimento do projeto.

Figura 13: Fluxograma do Desenvolvimento do Projeto



7. DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PROJETO

7.1 Custos do Projeto

A tabela a seguir mostra quais os componentes que foram comprados, as quantidades e o preço. Lembrando que, como o projeto não está concluído, o preço final irá ser diferente do preço total mostrado na tabela.

Tabela 2: Custos

COMPONENTE	QUANTIDADES	PREÇO
Placa Fotovoltáica	1	R\$ 210,00
Controlador de Carga	1	R\$ 70,00
Bateria Estacionária	1	R\$ 35,00
Estrutura do Projeto	1	?
Semáforo	1	Doação Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana (SCS)
Regulador de Tensão	1	?
Leds	20	R\$ 60,00
Microcontrolador 8051	1	R\$ 60,00
Frete (Sedex)	-	R\$ 38,00
TOTAL		R\$ 473,00 (incompleto)

7.2 Preço Comercial

Como o projeto está em andamento, não se pode considerar um preço comercial válido devido às novas compras e mudanças que poderão ser feitas. Contudo, podemos estipular quais critérios serão envolvidos no momento de decidir o preço comercial, são estes: custos na compra dos componentes e preço de instalação do sistema.

7.3 Público alvo

O público alvo para esse projeto seria bem específico, pois os semáforos são responsabilidade da administração civil pública. O interesse maior em adquirir essa ideia pertenceria ao governo, já que o mesmo é responsável por cuidar das cidades, com isso, é responsabilidade do governo também cuidar da segurança nas estradas.

No caso, este semáforo seria um projeto sustentável, que traria lucro ao governo após certo tempo, já que estaria poupando com os gastos de energia elétrica.

7.4 Avaliação Global do Projeto

O desenvolvimento e implementação deste sistema de alimentação do semáforo utilizando-se energia solar servirá como uma alternativa para aumentar a diversificação da matriz energética e também diminuir os gastos com a energia elétrica da rede de distribuição, possibilitando a entrada da energia solar no mercado, já que sua implementação ainda tem alto custo esse tipo de energia ainda não é tão utilizado, apenas das suas vantagens. Contudo, o sistema em desenvolvimento não seria capaz de suprir toda a necessidade que haverá no futuro, de gerar eletricidade, já que seria implantado apenas em semáforos, seria preciso utilizar essa ideia para desenvolver outros sistemas que possam ser alimentados desse modo sem problemas nos seus funcionamentos.

A utilização do micro controlador o 8051 mostrou-se bastante eficiente, visto que é um controlador amplamente utilizado em meios acadêmicos na atualidade, demonstrou grande facilidade tanto em sua implementação quanto em sua programação.

Foi feita uma pesquisa de campo para avaliação do projeto, na estação Sacomã no dia 05/05/2015 às 10:00 Hrs da manhã e 10 pessoas foram questionadas se a ideia do projeto é aceitável, após a explicação do mesmo.

Figura 14: Pesquisa de campo



7.5 Slogan

Um slogan ou frase de efeito é uma frase de fácil memorização que resume as características de um produto, serviço ou até mesmo pessoa. Ela é usada em contexto político, religioso ou comercial como uma expressão repetitiva de uma ideia ou propósito. Segue abaixo o slogan criado para o atual projeto.

Figura 14: Slogan do projeto



8. CONCLUSÃO

Através do desenvolvimento desse projeto, será possível observar a implantação de um sistema de alimentação elétrica em um semáforo através da energia solar.

Além da proposta inicial do projeto como um item adicional ao sistema do semáforo, pode-se perceber a enorme abrangência com o desenvolvimento deste sistema. Este projeto poderá ser utilizado não somente em um semáforo, mas em qualquer aparelho ou componente que utilize energia elétrica, desde que sejam tomadas as medidas de segurança necessárias para o bom funcionamento do item que irá ser alimentado.

O projeto envolve um sistema com uso alternativo de energia, porém, não garante seu total funcionamento somente utilizando esta energia, no caso, a energia solar, pelo fato de que em dias nublados, com menor incidência de raios solares, a energia captada e transformada seja menor.

Não se sabe ainda qual será o valor total gasto, porém, pode-se dizer que terá um custo baixo para um projeto, mas um custo mediano para implementação em grande escala, com isso, o projeto pode ficar limitado, pois não serão todos os lugares que inicialmente adotarão esta ideia. Para diminuir o custo, podem ser pesquisados componentes mais baratos, mas isto não iria garantir tanta resistência e confiabilidade ao projeto.

Em relação aos objetivos gerais e específicos do desenvolvimento do projeto, pretende-se atingir todos. O objetivo geral, de conseguir alimentar corretamente um circuito utilizando-se energia solar, e o objetivo específico, de conseguir fazer um semáforo que funcione corretamente sendo alimentado por energia elétrica gerada a partir de uma placa solar fotovoltaica.

Por fim, é esperado que a utilização do micro controlador 8051 na implementação deste sistema possa demonstrar a enorme abrangência em relação à funcionalidade do mesmo. O baixo custo e a fácil utilização do mesmo faz com que este componente seja amplamente utilizado em projetos acadêmicos.

8.1 Sugestões para Trabalhos Futuros

O meio de utilização da energia solar para geração de energia elétrica possui diversas áreas de aplicação, podendo ser usado para armazenamento de energia, alimentação de equipamentos residenciais, entre outros modos.

Foram pensados em dois diferentes modos, que podem ser usados em conjunto, para melhorar ainda mais o projeto. Pensou-se no uso de uma chave para alternar entre o uso da energia armazenada na bateria estacionária e o uso da energia da rede, esta chave seria acionada pelo micro controlador quando a energia armazenada na bateria estivesse baixa, após acionada ela iria permitir a passagem de eletricidade da rede de distribuição, até que a bateria esteja com energia suficiente para alimentar novamente o semáforo. Foi pensado também em automatizar a placa solar, de modo que a mesma mudasse de direção de acordo com a maior incidência de luz, neste caso a placa solar seguiria o movimento do sol, para captar a maior quantidade de raios solares possível.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://super.abril.com.br/blogs/planeta/semaforos-solares-para-as-ruas-brasileiras/> (Acesso em 20 de Junho de 2015.)

<http://www.vidasustentavel.net/energia-alternativa/semaforo-movido-a-energia-solar/> (Acesso em 20 de Junho de 2015.)

http://www.wwf.org.br/empresas_meio_ambiente/porque_participar/sustentabilidade/ (Acesso em 20 de Junho de 2015.)

<http://super.abril.com.br/blogs/planeta/semaforos-solares-para-as-ruas-brasileiras/> (Acesso em 20 de Junho de 2015.)

Semáforo Solar Sustentável, Adriano Lino, 2012.

Energia Solar Sustentável: Oportunidades e desafios, Luciano Schuch, 2014.

ANEXO A

Figura 15: Programação do micro controlador 8051

PROGRAMAÇÃO 8051

```
// programa do TCC//

INICIO: mov P0,#00h;      leds verde

mov P1,#00h;             leds amarelo

mov P2,#00h;             leds vermelho

sjmp sinal;              jump curto para SINAL

SINAL: mov P0,#11111111b; acende o verde

call RELAY2;             10 segundos

mov P0,#00000000b;       zera verde

mov P1,#11111111b;       acende o amarelo

call RELAY1;             5 segundos

mov P1,#00000000b;       zera amarelo

mov P2,#11111111b;       acende vermelho

call RELAY2;             10 segundos

mov P0,#00000000b;       zera vermelho

ljmp SINAL;              jump longo para SINAL

DELAY 1:      MOV R0,#100H
RET 1:        MOV TH0,#HIGH
              MOV TLO,#LOW
              SETB TRO
              JNB TFO,$
              CLR TFO
              DJNZ R0,RET1
              CLR TRO
              RET

DELAY 2:      MOV R1,#200H
RET 2:        MOV TH0,#HIGH
              MOV TLO,#LOW
              SETB TRO
              JNB TFO,$
              CLR TFO
              DJNZ R1,RET2
              CLR TRO
```

ANEXO B

Figura 16: Cronograma

CRONOGRAMA MENSAL DE PRÉ TCC							
(-) REPRESENTA SEM ATIVIDADE							
(x) REPRESENTA EXECUTADO							
Cronograma	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
Formação do grupo	-	x	-	-	-	-	-
Viabilidade do projeto	-	-	x	-	-	-	-
Planejamento do TCC	-	-	x	-	-	-	-
Arrecadação	-	-	x	x	x	x	x
Início da monografia	-	-	-	x	-	-	-
Previsão de conclusão da monografia	-	-	-	-	-	x	-
Distribuição das tarefas	-	x	-	-	-	-	-
Previsão de finalização	-	-	-	-	-	-	x
Compras de equipamentos	-	-	x	x	x	x	x
Custo e análise de mercado	-	-	-	x	-	-	-
Revisão de custo e análise de mercado	-	-	-	-	-	x	x
Busca de patrocínio dentro e fora da escola	-	x	x	x	x	x	x
Marketing e Merchandising	-	x	x	-	-	-	x
Planejamento para EXCUTE	-	-	x	x	x	x	x
Arrecadação para o vinho do professor	x	x	x	x	x	x	x