

VALDINEI APARECIDO DE OLIVEIRA

**Controle Microprocessado para gerenciamento de energia
alternativa.**

Assis

2012

Valdinei Aparecido de Oliveira

**Controle Microprocessado para gerenciamento de energia
alternativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Municipal de Ensino Superior de
Assis, como requisito do Curso Superior de
Bacharelado de Ciências da computação.

Orientador: Prof Guilherme de Cleva Farto

Área de Concentração: Informática

Assis

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

OLIVEIRA, Valdinei Aparecido

Controle Microprocessado para gerenciamento de energia alternativa/ Valdinei Aparecido de Oliveira Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2012.

Páginas

Orientador: Prof. Guilherme de Cleva Farto

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1.Documentos 2. Controle Microprocessado para gerenciamento de energia alternativa

CDD:001.6
Biblioteca da FEMA

Controle Microprocessado para gerenciamento de energia alternativa.

Valdinei Aparecido de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso Superior de Bacharelado de Ciências da computação, analisado pela seguinte comissão examinadora.

Orientador: Prof Guilherme de Cleve Farto

Analisador: Prof. DR. Osmar Aparecido Machado

Assis

2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, pela oportunidade e luta de estar concluindo este trabalho, por ter me abençoado com saúde e prosperidade e motivação.

AGRADECIMENTOS

Ao Orientador Prof Guilherme de Cleva Farto, por ter colaborado ao ter aceitado meu trabalho em fase final.

Ao analisador Prof. DR. Osmar Aparecido Machado, por ter conversado comigo e ter me dado uma motivação no momento de dificuldade, ter avaliado pontos críticos e dado sugestões.

Aos amigos, Adriana Dias, Adão, Jefferson, Alan Carlos e Sergio, e amigos de curso, no momento de crise, que deram sugestões que me ajudou muito durante o trabalho.

RESUMO

Nesse trabalho a ser desenvolvido tem a função de fazer monitoramento de um local remoto, onde vai ser utilizado um Arduino para que possa fazer o gerenciamento de energia.

Este método a ser desenvolvido, terá a função de manter o monitoramento em constante funcionamento, caso haja falta de energia, sempre terá uma segunda alternativa de energia, elétrica, solar, e energia armazenada na bateria, sendo a solar, além de trazer benefícios à natureza, é a principal fonte de energia a ser utilizada.

Palavra – chave: Arduino, equipamentos eletrônicos e elétricos, linguagem C/C++, IDE do Arduino.

ABSTRACT

This work has to be developed to make monitoring function from a remote location, where it will be used an Arduino so you can make power management.

This method being developed, will serve to keep the monitor up and running in case of lack of energy, always get a second alternative energy, electric, solar, and energy stored in the battery, and solar, plus benefits nature, is the main source of energy to be used.

Word - Tags: Arduino, electronics and electrical, C / C + +, the Arduino IDE.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do projeto a ser desenvolvido.....	16
Figura 2 - Arduino Mega.....	18
Figura 3 – Representação Foto Acoplador	19
Figura 4 - Foto Acoplador 4N25.....	21
Figura 5 – Regulador de Tensão.....	22
Figura 6 – Relé.....	22
Figura 7 - Ligando o Arduino.....	23
Figura 8 - Arduino analisando o Foto Acoplador.....	24
Figura 9 - Leitura da taxa de energia da Placa Solar.....	24
Figura 10 - Funcionalidade da energia elétrica.....	25
Figura 11 - Usando a energia da Bateria.....	26
Figura 12 – Funcionamento da câmera.....	27
Figura 13. Representação do aparelho em funcionamento.....	28
Figura 14. Arduino verificando o Foto Acoplador.....	29
Figura 15. Ativando ou desativando Foto Acoplador	30
Figura 16 – Representação do Rele.....	29
Figura 17 – Representação do estagio de funcionamento.....	31
FIGURA 18. Representação completa.....	32

Lista de Tabelas

Tabela1 – Representação lógica.....	33
Tabela 2 – Itens de Hardware.....	35
Tabela 3 – Software utilizado.....	36
Tabela 4 – Planilha de Custos.....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1.OBJETIVO.....	14
1.2.JUSTIFICATIVA.....	15
1.3. HIPÓTESE.....	15
1.3.1. hipótese2.....	16
2 REVISÃO LITERARIA.....	17
2.1.MICROCONTROLADORES.....	17
2.2.ARDUINO MEGA.....	17
2.3. ARDUINO.....	17
2.4. FOTO ACOPLADOR.....	19
3 MATERIAL E METODOS.....	20
3.1 METODOLOGIA.....	20
3.2 MATERIAL.....	20
3.2.1 Placa Microcontroladora Arduino.....	20
3.2.2 Função do Foto Acoplador 4n25.....	21
3.2.3 Regulador de Tensão LM.....	22
3.2.4 Relé 12V.....	22
4 DIAGRAMA DE USO.....	23
4.1 ACIONAMENTO DO PROJETO.....	23
4.2 ANALISANDO FOTO ACOPLADOR.....	24
4.3 FUNCIONAMENTO DA PLACA SOLAR.....	24

4.4 ENERGIA ELETRICA.....	25
4.5 FUNCIONAMENTO DA BATERIA.....	26
4.6 SAIDA DA ENERGIA PARA A CÂMERA.....	27
5 REPRESENTAÇÃO ELETRONICA PARA ARDUINO.....	28
5.1 REPRESENTANDO PROJETO DEFINITIVO.....	28
5.2 REPRESENTAÇÃO FOTO ACOPLADOR.....	29
5.3 FUNCIONAMENTO DO RELÉ.....	30
5.4 REPRESENTANDO O FUNCIONAMENTO DO PROJETO.....	31
5.5 REPRESENTAÇÃO LÓGICA.....	32
5.6 DEMONSTRAÇÃO DO CÓDIGO FONTE.....	33
6 RECURSOS.....	35
6.1 HARDWARE.....	35
6.2 SOFTWARE.....	35
7 TECNOLOGIA DE ANALISE E DESENVOLVIMENTO.....	37
7.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO.....	37
7.2 RELÉ.....	37
7.3 PROTOBOARD.....	37
7.4 BATERIA.....	37
7.5 RESISTORES.....	38
7.6 PLACA SOLAR.....	38
7.7 LAD's.....	38
7.8 FOTO ACOPLADOR.....	38
7.9 PLACA CIRCUITO IMPRESSO.....	39

8 ORÇAMENTO	40
8.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	40
8.2 TOTAL DO PROJETO.....	41
9 CONCLUSÃO	42
9.1 TRABALHO FUTURO.....	42
10 REFERENCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

Em décadas passadas, a humanidade exercia uma rotina de vida comum, que consistia em despertar ao amanhecer, realizar seus afazeres durante o dia e se abrigar nas suas residências, durante o escuro da noite [1].

Logo após a descoberta da energia elétrica por Benjamin Franklin [2], o mundo se transformou da noite para o dia. Desde então as tecnologias que surgiram deixaram as pessoas extremamente dependente desta descoberta. Praticamente em quase tudo que se faz atualmente há a necessidade de energia elétrica, de atividades como trabalhar, preparar alimentos ou até mesmo fazer um exame médico, utiliza-se algum equipamento alimentado por energia elétrica.

Conforme o crescimento industrial e a produção de equipamentos elétricos, o consumo de energia também vem aumentando e, para suprir as necessidades da humanidade, constroem-se enormes usinas elétricas para aumentar a produção, manter ou igualar o consumo.

Os principais métodos mais conhecido de gerar energia elétrica é provinda de usinas como: Hidroelétrica, Termoelétrica e Nuclear. Usina Hidroelétrica utiliza-se queda d'água de rios represado para girar as pás das turbinas do gerador elétrico, assim convertendo a energia mecânica em energia elétrica, mas a sua construção vastas extensões, matando a fauna e flora devido ao represamento de rios. As Termoelétrica utiliza vapor para girar as pás das turbinas do gerador elétrico necessitando enorme quantidade de carvão para que possa aquecer suas caldeiras, lançando na atmosfera enorme quantidade de CO₂ “dióxido de carbono”, contribuindo para o problema do efeito estufa. Usina Nuclear usa varetas com conteúdo radioativo para aquecer a água gerando vapor que por sua vez ira girar as pás turbina, que tem o problema do sistema de segurança no caso de falha, podendo causar uma enorme explosão e causar vazamento de radioatividade como ocorreu recentemente na cidade Fukushima no Japão.

A busca agora recai em formas de energia alternativa, mas muitas dessas energias ainda são muito caras e dependentes de condições naturais favoráveis como no caso da energia eólica que utiliza o vento para girar a enorme hélice em formato de cata-vento conectado no gerador elétrico, que é totalmente dependente dos ventos constantes e de velocidade razoável. Já a energia solar provinda dos raios solares emitidas Sol, está limitada a fonte de armazenamento, pois os meios de armazenamento ainda não são totalmente ecológicos.

Por outro lado, quanto maior o consumo de energia, maior a necessidade de produção e para aumentar a produção necessita-se também de mais usinas e, mais usinas, maior o dano ambiental. Além do problema ambiental, a dependência é tamanha, caso haja uma queda de energia, gera um enorme transtorno para indústrias, comércio, residência, segurança e entre outros que depende de energia elétrica para que funcionem seus equipamentos elétricos que aguardam até que retorne a energia e volte à normalidade.

Um desses transtornos que se pode citar é o da segurança, onde praticamente todo o sistema de alarme e monitoramento depende de uma bateria e de energia elétrica. Assim se há um meio de aumentar o sistema de armazenamento de energia, ajudará não apenas no sistema de segurança, mas em qualquer situação onde haja uma necessidade de energia constante como no caso de hospitais, dentre outros estabelecimentos.

1.1 OBJETIVO

Sabe-se que as fontes de energia que normalmente utilizada nas residências, de tempos em tempos, sofrem com panes e quedas, ficando minutos ou, até mesmo, horas sem ela. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo realizar o monitoramento ativo em uma residência através de um sistema microprocessado autônomo, mesmo nos dias em que ocorram falhas na rede de energia elétrica ou solar, sendo estas as principais fontes de energia.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com o desenvolvimento tecnológico [3], atualmente maior é a dependência pela eletricidade, sendo assim, um leve apagão de uma hora gera um transtorno enorme, fica-se sem comunicação, o comércio para, sinalização das grandes cidades param levando o trânsito a enormes engarrafamentos, empresas deixam de produzir, sistema de segurança ficam vulnerável, entre outros inúmeros transtornos.

Necessita-se, então, de técnicas que possam diminuir o problema dos apagões e com as tecnologias baratas disponíveis e de fácil obtenção.

1.3 HIPÓTESE

Como será realizado o controle do monitoramento de segurança caso haja uma interrupção da rede elétrica?

A proposta é que, com a utilização de um microcontrolador Arduino, o mesmo terá a função de abrir e fechar os Fototransistor, controlando a entrada de energia em três etapas mantendo a câmera e a si próprios ligados. Assim que ligado, o microcontrolador vai realizar a leitura, verificando a taxa de energia que esta sendo enviada para si. Havendo uma queda repentina, o microcontrolador abrirá um dos fototransistor e fechará aquela que estava sendo usado, assim o equipamento não desligará. Todo esse sistema será gerenciado pela placa Arduino.

Neste trabalho, serão utilizadas três fontes de energia essencial: luz solar, energia elétrica convencional e energia de uma bateria, conforme o exemplo apresentado na figura 1.

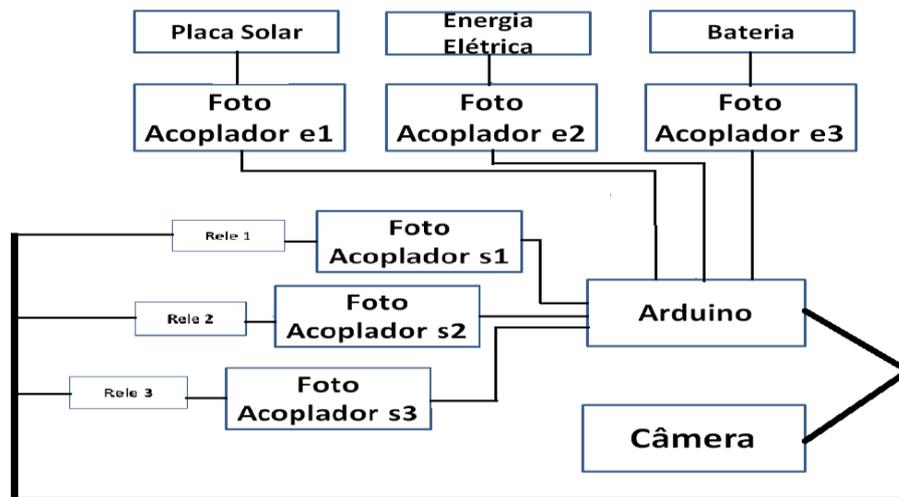


Figura 1. Fluxograma do projeto a ser desenvolvido

1.3.1 Hipótese 2

O exemplo dado por Alexandre [4], utilizou-se uma Câmera Pan Tilt, um Arduino, um transmissor, motor de impressora, bateria 9 volts, um adaptador, fita dupla face e o cabo do Arduino, desenvolveu um projeto de monitoramento bem simples e funcional. Verifica-se que uma bateria de 9 volts foi o suficiente para funcionar a câmera para monitoramento.

Outro exemplo dado por brasilrobotics [5], é desenvolvido um projeto para Arduino, fez-se uma proposta para utilizar energia solar como fonte de energia para o Arduino. Sendo assim, a ideia principal é agregar os dois exemplos, onde o Arduino fará o gerenciamento da energia e a câmera ficará em um local remoto utilizando energia gerenciada pelo Arduino. Nos próximos capítulos, vão-se abranger os passos do gerenciamento da energia.

2. REVISÃO LITERÁRIA

2.1 MICROCONTROLADORES

Para atender as necessidades de uma empresa japonesa, em meados dos anos de 1970, foi desenvolvido e utilizado microprocessadores em computadores para melhor eficiência no processamento de dados.

E graças ao desenvolvimento na arquitetura de um microprocessador e seus periféricos, foi possível desenvolver um componente fisicamente integrado em uma única unidade, podendo se comportar como um microprocessador. Sendo assim surgiu o microcontrolador.

Microcontrolador é um dispositivo que usa programa, sendo executado pode controlar e monitorar funções durante um processo.

2.2 ARDUINO MEGA

Arduino Mega é uma placa microcontroladora, baseada no Microcontrolador ATmega1280 ([*datasheet*](#)). Tem 54 pinos de entradas/saídas digitais (dos quais 14 podem ser usados como saídas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (hardware serial USB), cristal oscilador de 16Mhz, conexão USB, conexão de alimentação, conexão ICSP, e botão de reset.

2.3 ARDUINO

Arduino é uma plataforma física *open-source* com circuitos e com um microcontrolador, que utiliza a linguagem de programação baseado em C/C++, permitindo assim a construção de equipamentos eletrônicos e com sensores, todos modulares podendo perceber a realidade respondendo com ações físicas.

De acordo com Pereira, Beppu[9],

“o Arduino faz parte do conceito de hardware e software livre e está aberto para uso e contribuição de toda sociedade. O conceito Arduino surgiu na Itália em 2005, com objetivo de criar um dispositivo para controlar projetos/protótipos de uma forma menos dispendiosa do que outros sistemas disponíveis no mercado. A proposta foi a de se criar dispositivos modulares chamado de ‘Shields’ que se conectam eficientemente a placa Arduino dependendo apenas de qual sistema queira construir.”

E segundo Cavalcante, Tavolaro, Molisani [10],

“o Arduino é uma plataforma que foi construída para promover a interação física entre o ambiente e o computador utilizando dispositivos eletrônicos de forma simples e baseada em softwares e hardwares livres.”

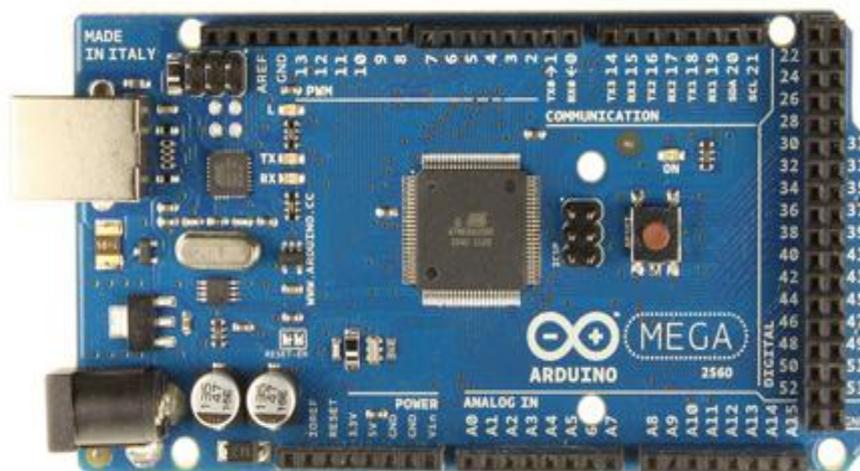


Figura 2 – Arduino Mega

Na figura 2, esta representando o Arduino Mega que fará o controle lógico da placa eletrônica.

2.4 FOTO ACOPLADOR

Foto Acoplador é um componente formado basicamente por um LED e um fototransistor dentro de um CI com a função de transferir uma informação elétrica entre dois circuitos através de luz, ou seja, sem contato elétrico entre eles.



Figura 3 – Representação Foto Acoplador

Conforme a representação da figura 3, assim que a energia é emitida no foto acoplador vai acender um led interno, e por sua vez dando seguimento a energia emitida,

3. MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de uma pesquisa teórica e experimental, sendo que a parte experimental foi desenvolvida em minha residência e o teste final no Laboratório de Eletrônica na Faculdade Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis “FEMA”, no segundo semestre de 2012.

3.1 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram necessário pesquisa de fontes teóricas e experimentos com componentes do equipamento.

As pesquisas realizadas permitiu coletar dados de vários equipamentos eletrônico que teria o melhor desempenho para o desenvolvimento do projeto.

3.2 MATERIAL

Neste tópico serão detalhados os materiais e equipamentos utilizados durante o desenvolvimento do trabalho.

3.2.1 Placa Microcontroladora Arduino

O uso do Arduino é essencial para realização do projeto, ele é responsável para receber informação do circuito eletrônico nas entradas analógicas e fazer ação necessária para que continue o funcionamento do sistema de monitoramento.

Ao mesmo tempo em que monitora os valores fornecidos, o microcontrolador lê os valores de tensão emitida pelo circuito eletrônico, este valor de tensão é obtido

através de um regulador de tensão, portanto o valor real de energia é de 12 V, e passando pelo regulador de tensão, a energia vai ser reduzido para 5 V, podendo enfim atender a limitação do microcontrolador que é de leituras até 5 V.

A tensão emitida pela placa eletrônica o Arduino vai interpretar a tensão na forma binária, ou seja, será representado por zero “0” ou um “1”, sendo o zero caso haja falta de energia, e um, caso tenha energia.

3.2.2 Função do Foto Acoplador 4N25

No projeto desenvolvido, o Foto Acoplador tem 3 funções de extrema importância para que haja um pleno funcionamento do sistema, sendo elas:

- 1º Proteger o Arduino retendo-o a energia do Relé para que não volte a corrente elétrica para a porta analógica do Arduino;
- 2º Ativar o Rele assim que for determinado pelo Arduino;
- 3º Encaminhar informação se tem energia gerada para as portas analógicas do Arduino.



Figura 4 - Foto Acoplador 4N25

3.2.3 Regulador de Tensão LM

É um componente simples de usar, mas fundamental para aplicar no circuito eletrônico, tendo a função de ajustar a tensão de saída, ou seja, a energia que esta sendo emitida das fontes de energia conectada ao circuito elétrico com 12 V, o Regulador de Tensão vai ajustar para 5 V protegendo as portas analógicas do Arduino, e contra curto circuito.



Figura 5 – Regulador de Tensão

3.2.4 Relé 12V

Relé é um equipamento muito importante para projeto. Sendo ativado pelo Foto Acoplador, vai passar a corrente elétrica de 12V para saída *power* e manter ligado o Arduino e a câmera de monitoramento que estão conectados na placa eletrônica.



Figura 6 – Relé

4. DIAGRAMA DE USO

Nos próximos tópicos, abrange a risca a funcionalidade do aparelho, onde será descrita a sequência de passos dos aparelhos que será incorporado no Arduino para fazer o gerenciamento da energia.

4.1 ACIONAMENTO DO PROJETO

Segue abaixo a representação do acionamento da microcontroladora.

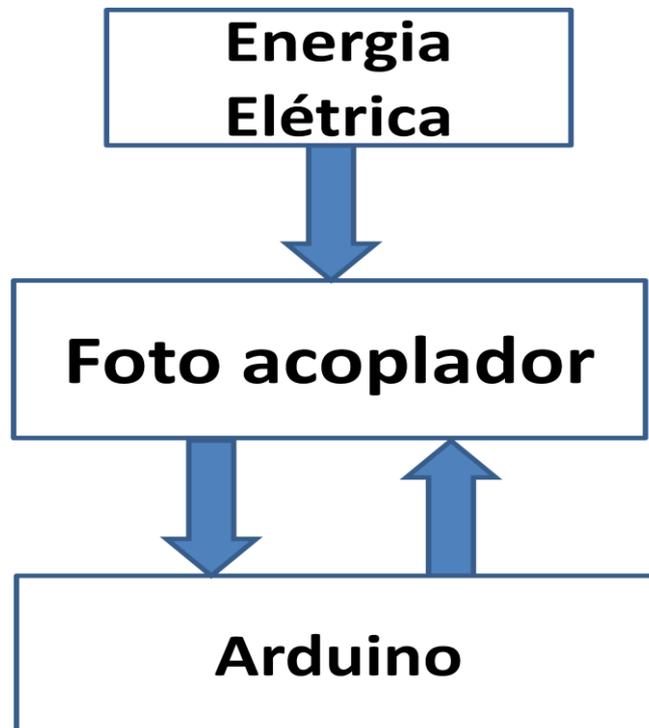


Figura 7 - Ligando o Arduino

Ação	Resposta do Arduino
Energia é enviada para Foto Acoplador	O Arduino vai ser inicializado, carregando, assim, toda a configuração que fora implementada.

4.2 ANALISANDO FOTO ACOPLADOR

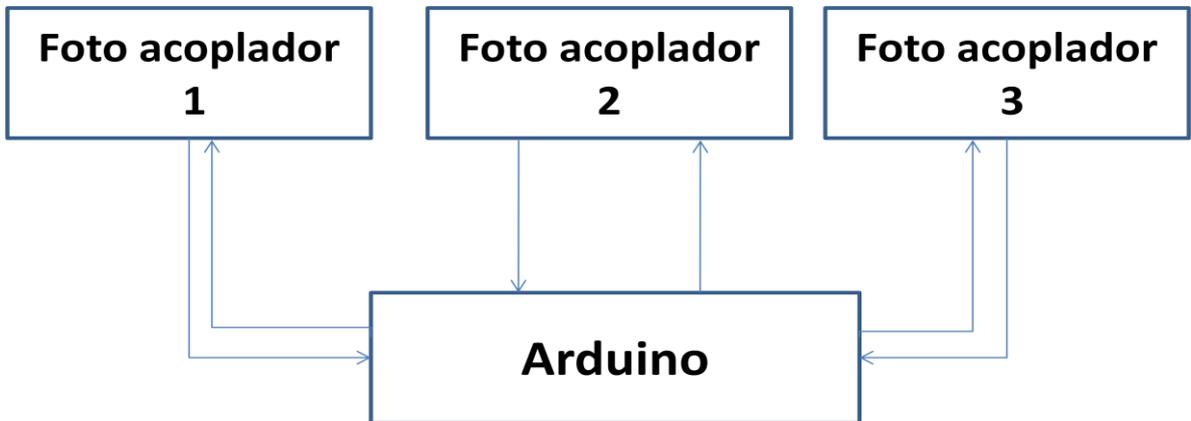


Figura 8. Arduino Analisando o Foto Acoplador

Ação	Resposta
Foto Acoplador vai emitir um sinal para o Arduino.	Esse sinal será interpretado e representado de forma binária pelo Arduino para identificar qual Foto Acoplador prioridade de saída para poder ser acionado.

4.3 FUNCIONAMENTO DA PLACA SOLAR

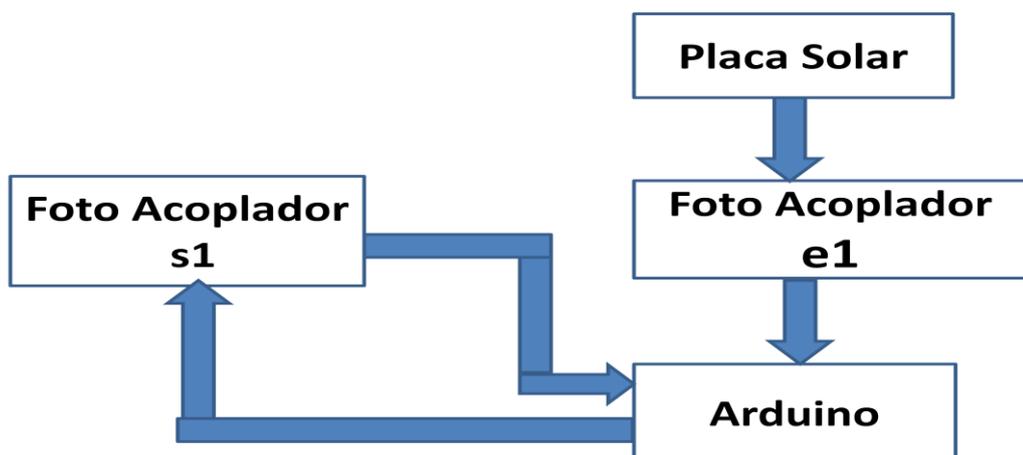


Figura 9. Leitura taxa de energia da Placa Solar

Ação	Resposta
Placa Solar vai mandar energia para Foto Acoplador.	Foto Acoplador vai ativar e enviar energia para o Arduino.
Foto Acoplador de saída 1 "s1" é ativado e dando seguimento para a energia.	Arduino vai receber a energia emitida, onde o Arduino vai fazer com que a variável de entrada 1 "e2" um receba valor de 0 "zero"

4.4 - ENERGIA ELÉTRICA

A figura abaixo representa a funcionalidade da energia elétrica.

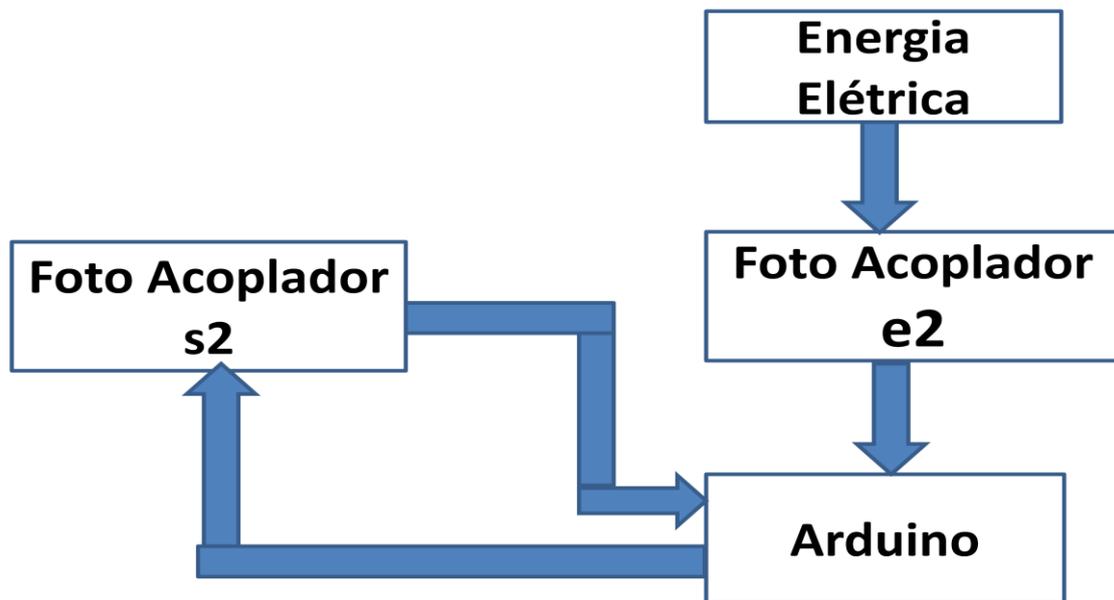


Figura 10. Funcionalidade da energia elétrica

Ação	Resposta
A energia elétrica vai mandar corrente elétrica para Foto Acoplador.	Foto Acoplador vai ativar e enviar energia para o Arduino.
Foto Acoplador de saída 3 "s3" é ativado e dando seguimento para a	Arduino vai receber a energia emitida, onde o Arduino vai fazer com que a variável de

4.5. FUNCIONAMENTO DA BATERIA

A figura abaixo representa a funcionalidade da bateria.

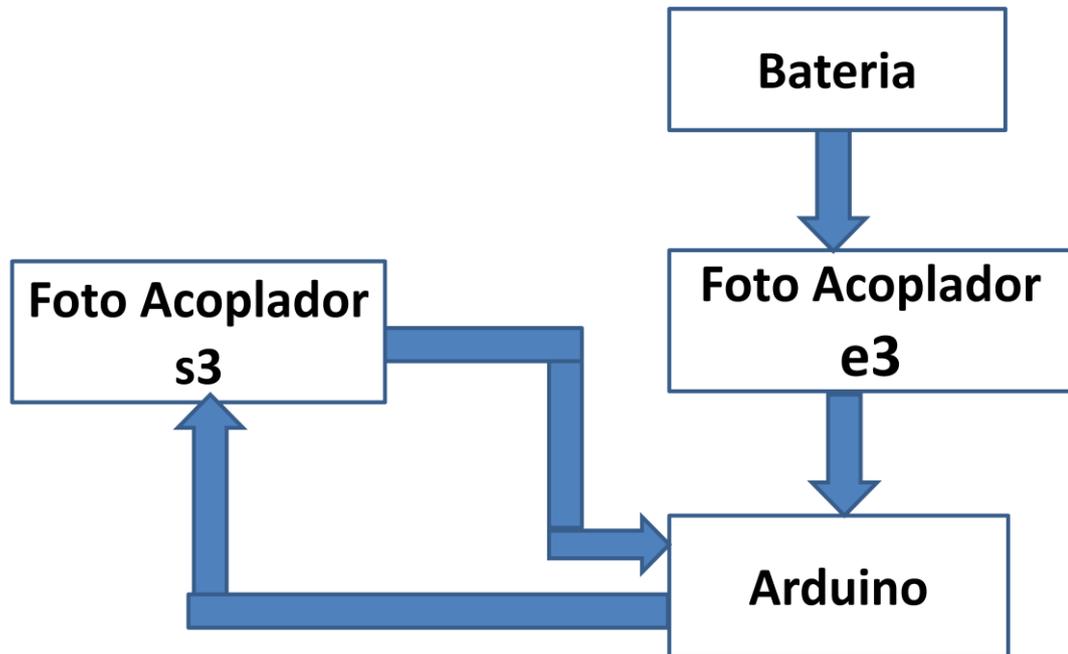


Figura 11 - Usando a energia da Bateria

Ação	Resposta
A energia elétrica vai mandar corrente elétrica para Foto Acoplador.	Foto Acoplador vai ativar e enviar energia para o Arduino.
Foto Acoplador de saída 3 "s3" é ativado e dando seguimento para a energia.	Arduino vai receber a energia emitida, onde o Arduino vai fazer com que a variável de entrada 2 "e2" um receba valor de 0 "zero" para 1 "um", caso entrada e1 e a e2 estiver

4.6 SAIDA DA ENERGIA PARA A CÂMERA

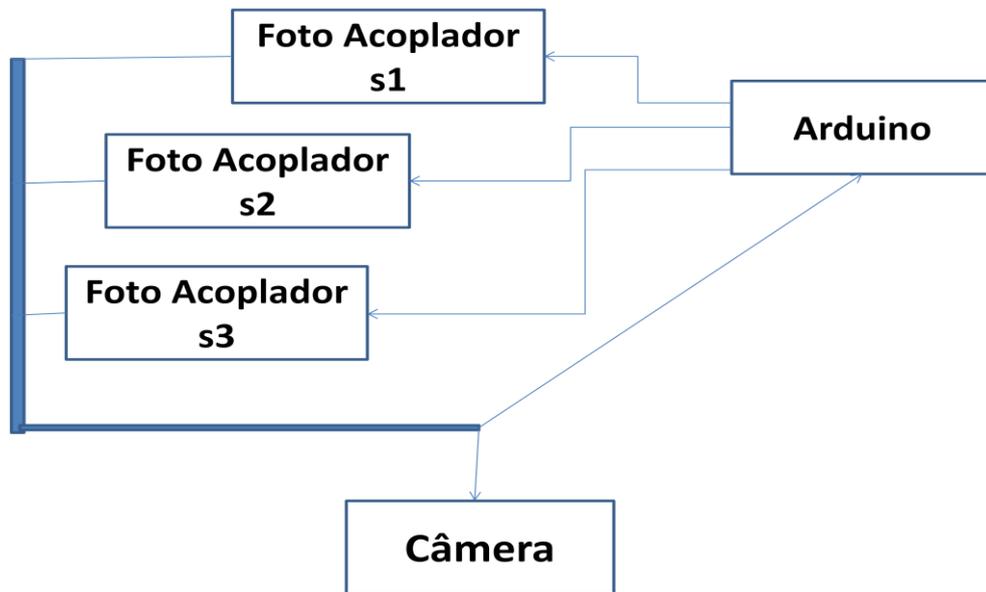


Figura 12 - Funcionamento da câmera

Ação Foto Acoplador	Resposta do Arduino
Assim que a energia é estabelecida, ela é enviada para o Arduino e a Câmera.	Câmera em funcionamento capta imagem e envia remotamente via wireless para um servidor remoto.

5. REPRESENTAÇÃO DA PLACA ELETRÔNICA PARA O ARDUINO

Para facilitar visualmente, nos próximos tópicos vai se apresentado as representações do circuito eletrônico ligado no Arduino e na Câmera de Monitoramento.

5.1 REPRESENTANDO O PROJETO DEFINITIVO

A figura abaixo representa a leitura do desenho eletrônico que define o tipo do sistema que será projetado.

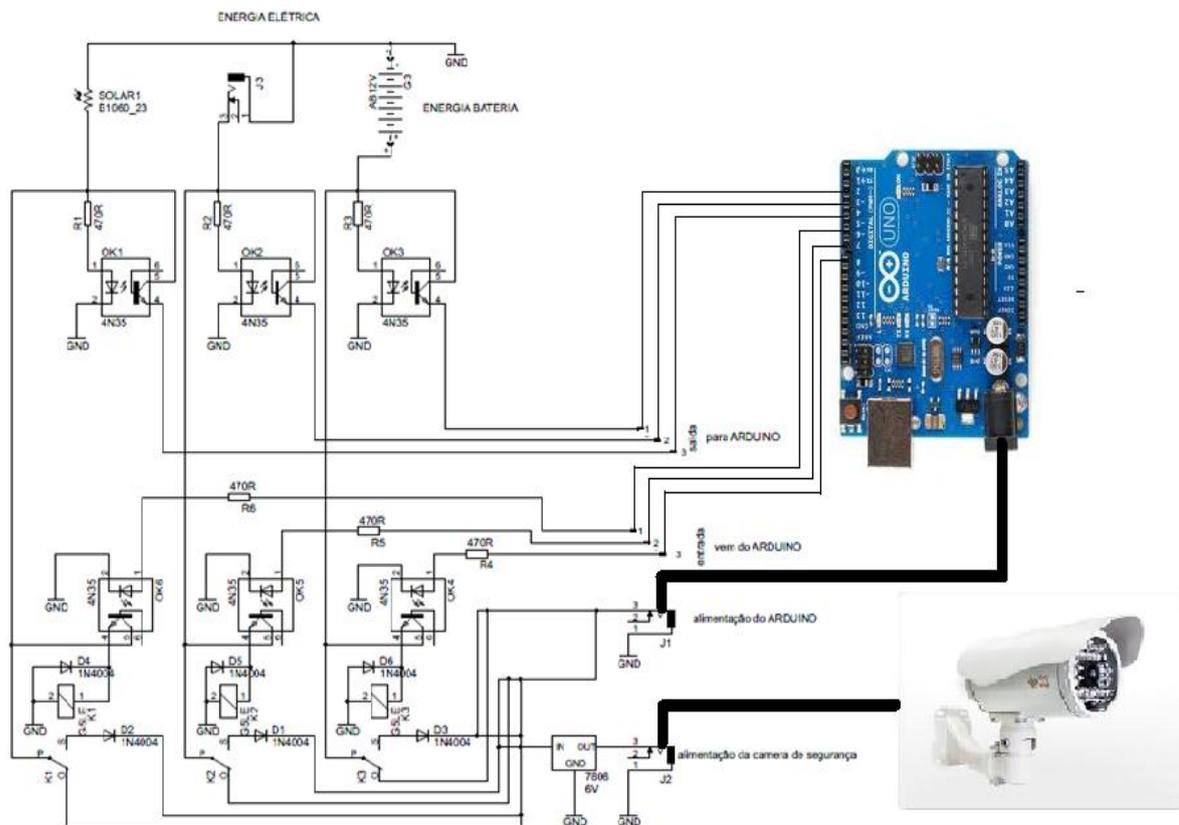


Figura 13. Representação do Aparelho em funcionamento

Nos próximos tópicos, será apresentado o funcionamento dos equipamentos utilizado no projeto a ser desenvolvido.

5.2 REPRESENTAÇÃO FOTO ACOPLADOR

Sendo assim, a primeira etapa do Foto Acoplador tem a função para emitir ao Arduino uma saída ligada ou desligada, que será interpretada de forma binária, representada por 0 e 1. Desta forma, a energia emitida vai ativar Foto Acoplador, e o estado lógico de desligado com valor 0 (zero) passa para estado lógico de ligado com valor 1 (um).

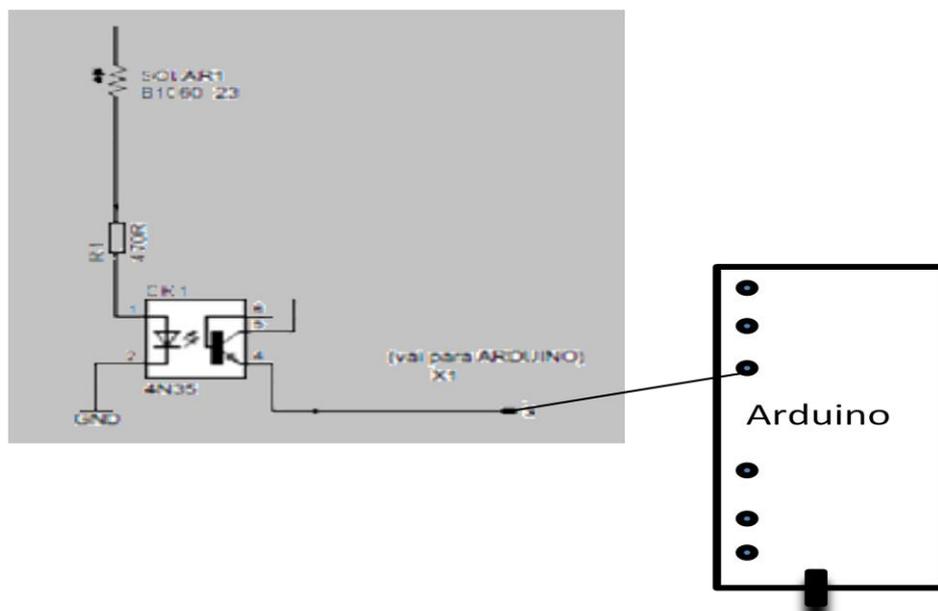


Figura 14 - Arduino verificando o Foto Acoplador

Na segunda fase, o Arduino recebendo a informação do Foto Acoplador, com valor binário de 1 ou 0, desta forma, se o valor for igual a 1, Arduino vai emitir energia para Foto Acoplador de saída e ativando o Relé e dando seguimento para a energia

emitida e uma das três entrada de energia que esta conectado na Placa Eletrônica e enviando para saída *power*.

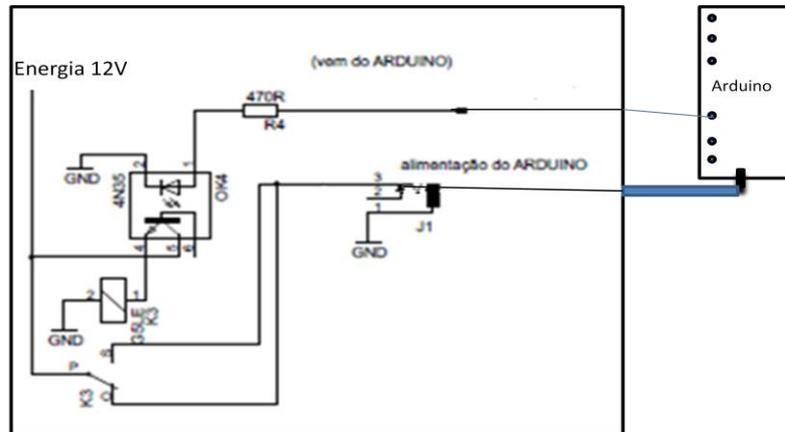


Figura 15 - Ativando ou desativando Foto Acoplador

A corrente emitida da saída do Arduino para Foto Acoplador é de 12V, e consequentemente, Foto Acoplador passa do estado off para on, ativando um Relé para dar seguimento da corrente elétrica.

5.3 FUNCIONAMENTO DO RELÊ

A figura abaixo, segui a representação do Relé.

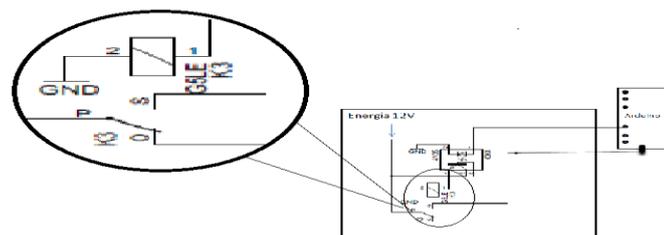


Figura 16 – Representação do Relé

Relé tem a função de dar seguimento na corrente elétrica, se ativado pelo Foto Acoplador, manda energia elétrica para Arduino e para câmera.

5.4 REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para que haja uma comunicação de Arduino com o circuito elétrico, deve-se passar por alguns passos necessários, será representado logo abaixo.

De acordo com Santos[8],

”Um resumo do referido anteriormente pode ser encontrado na figura seguinte, que demonstra os passos necessários para elaborar uma aplicação (após ter feito a instalação do Software) de uma forma esquemática e a qual se pode designar por Ciclo de Desenvolvimento”.

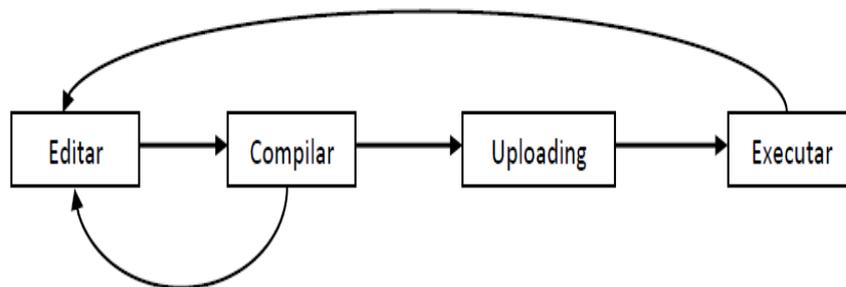


Figura 17 – Representação do estágio de funcionamento

Seguindo o conceito de Santos, este trabalho tem o mesmo aspecto do ciclo de desenvolvimento, conforme a representação seguinte.

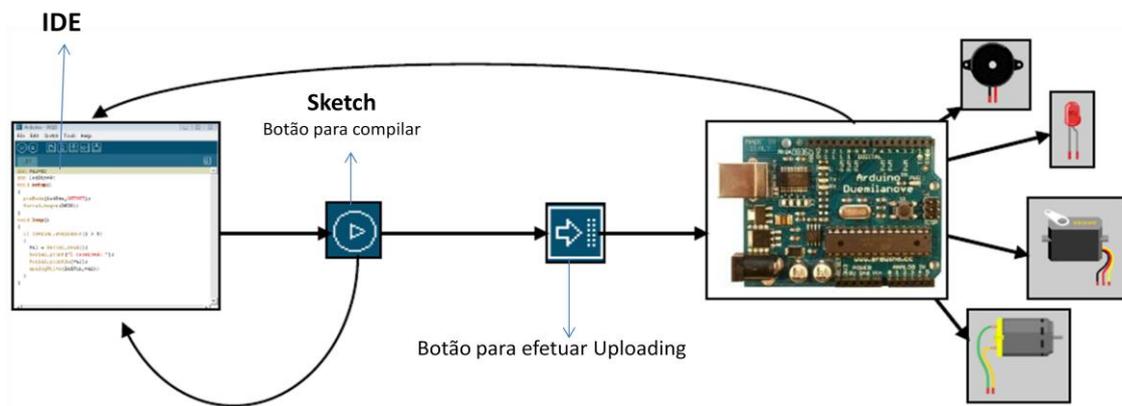


FIGURA 18 - Representação Completa

Desta forma com o Arduino devidamente conectado na CPU, o código fonte é desenvolvido e inscrito dentro da IDE, em seguida o código é compilado, caso não haja erros de execução, segue clicando no botão Uploading, o código é enviado e salvo dentro da memória do Arduino e, conseqüentemente começa a e executar os equipamentos nele inseridos.

5.5 REPRESENTAÇÃO LÓGICA

A comunicação é realizada assim que o circuito eletrônico estiver devidamente conectado nas portas analógicas do Arduino, e seguindo a ação lógica do algoritmo desenvolvido, a leitura realizada vai entrar em um *loop* infinito, caso haja uma interrupção da leitura de uma porta das entradas analógicas, devera acionar outra porta analógica do circuito eletrônico.

A energia emitida nas portas de leitura do Arduino vai ser interpretado linguagem binária, desta forma asA entradas das informações do circuito eletrônico conectado nas portas analógicas Arduino vai ser interpretado por 0 “zero” ou 1 “um”,

Na tabela abaixo segui a representação do funcionamento lógico do Arduino.

Entrada1	Entrada2	Entrada3	Porta saída Ativada
1	1	1	saída1
1	1	0	saída1
1	0	1	saída1
1	0	0	saída1
0	1	1	saída2
0	1	0	saída2
0	0	1	saída3

Tabela1 – Representação lógica

Conforme a representação acima, o código desenvolvido vai responder de acordo com a posição do bit de um número binário. O sistema tem a função de usar o bit mais significativo para o menos significativo, sendo da esquerda para direita. Desta forma, se a entrada1 estiver com valor igual a 1, então Saída1 é ativada, senão utiliza o próximo bit mais significativo com valor igual a 1 para ativar a próxima saída.

5.6 DEMOSTRAÇÃO DO CÓDIGO FONTE

Segue abaixo o código fonte que vai fazer todo o funcionamento da placa eletrônica para conduzir da energia elétrica.

```
//Projeto microcontroladora
```

```
int entPin1 = 2;
```

```
int entPin2 = 3;
```

```
int entPin3 = 4;
```

```
int entrada1 = 0;
```

```
int entrada2 = 0;
```

```
int entrada3 = 0;
```

```
int sdaPin1 = 6;
```

```
int sdaPin2 = 7;
```

```

int sdaPin3 = 8;

void setup(){
    pinMode(entPin1, INPUT);
    pinMode(entPin2, INPUT);
    pinMode(entPin3, INPUT);
    pinMode(sdaPin1, OUTPUT);
    pinMode(sdaPin2, OUTPUT);
    pinMode(sdaPin3, OUTPUT);
}

void loop(){
    entrada1 = digitalRead(entPin1);
    entrada2 = digitalRead(entPin2);
    entrada3 = digitalRead(entPin3);

    if(entrada1 == 1 && entrada2 == 0 && entrada3 == 0){
        digitalWrite (sdaPin1, HIGH);
        digitalWrite (sdaPin2, LOW);
        digitalWrite (sdaPin3, LOW);
    }

    if(entrada1 == 0 && entrada2 == 1 && entrada3 == 0){
        digitalWrite (sdaPin1, LOW);
        digitalWrite (sdaPin2, HIGH);
        digitalWrite (sdaPin3, LOW);
    }

    if(entrada1 == 0 && entrada2 == 0 && entrada3 == 1){
        digitalWrite (sdaPin1, LOW);
        digitalWrite (sdaPin2, LOW);
        digitalWrite (sdaPin3, HIGH);
    }
}
}

```

6. RECURSOS

Segue abaixo os recursos para o desenvolvimento do projeto.

6.1 HARDWARE

Descrição	Qtd
Computador pessoal	01
Arduino	01
Placa Solar	01
Webcam sem fio	01
Componentes eletrônicos: Reles, Protoboard para testes, Led's, Foto Acoplador, placa circuito impresso, resistor, Regulador de Tensão	xx
Bateria	01

Tabela 2. Itens de Hardware

6.2 SOFTWARE

Descrição	Qtd
Sistema operacional Linux	01
Linguagem de programação origem Wiring baseado no C/C++	01

IDE -Compilador Arduino 1.0 Linux:	01
Ferramentas diversas para desenvolvimento/pesquisa: Microsoft Office 2007, internet	01

Tabela 3. Software utilizado

7. TECNOLOGIA DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, serão apresentadas a previa das principais tecnologias para o desenvolvimento da microcontroladora.

7.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Linguagem de programação origem Wiring baseado no C/C++ [11] e seu ambiente de desenvolvimento é baseado no Processing.

7.2 RELE

Rele [12], é um componente eletrônico que serve para controlar circuitos externos de grandes correntes a partir de pequenas correntes ou tensões.

7.3 PROTOBOARD

Protoboard [13] é uma placa com vários furos de conexão condutora usada para montagem de circuitos elétricos experimentais.

7.4 BATERIA

A bateria [14] é um acumulador elétrico que armazena energia na forma química e posteriormente a converte em corrente elétrica para atender às necessidades de funcionamento do veículo.

7.5 RESISTORES

Resistores [15] são componentes usados na eletrônica com a finalidade de limitar a corrente em um circuito, transformando a energia elétrica em energia térmica.

7.6 PLACA SOLAR

Placa solar [16] é aquela que converte a energia do sol em energia elétrica, ela é composta por células solares. Assim que as partículas solares colidem com os átomos das células solares, acontece o deslocamento dos elétrons, assim gerando a energia elétrica.

7.7 LED's

Led [17] é um diodo semicondutor, quando energizado emite luz.

7.8 FOTO ACOPLADOR

O Foto Acoplador [18] é um transistor bipolar comum, porém com uma janela de modo a facilitar entrada de luz. A luz age sobre as junções internas do transistor exatamente como se fosse uma corrente de base, incrementando a condução entre o coletor e o emissor, em razão da intensidade da luz.

7.9 PLACA CIRCUITO IMPRESSO

Uma placa de circuito impresso [19], ou PCB, serve de base ao circuito eletrônico. A PCB e seus componentes compõem uma placa montada de circuito impresso, ou PCBA. Uma PCB de múltiplas camadas pode conter até 10 PCB empilhadas. Condutores de cobre eletrificados que passam por orifícios conhecidos como vias conectam as PCB individuais e elas formam um circuito eletrônico tridimensional.

8. ORÇAMENTO

Neste capítulo serão apresentados os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto, bem como as estimativas de custos.

8.1 ESTIMATIVAS DE CUSTOS

Para o desenvolvimento do projeto, serão necessários os seguintes recursos:

Humano

- 1 Desenvolvedor.

Equipamentos

- 01 Notebook Intel core2 duo 2.2 Ghz, 4 gb de RAM e 320 HD;
- 01 Arduino Mega 250;
- 01 Placa Solar 12V;
- 01 WebCam sem fio;
- 03 Reles;
- 01 Protoboard;
- 03 Led's de 5V;
- 03 Resistores de 150 ohms;
- 06 Foto Acoplador 4n35;
- 01 Placa de Circuito Impresso;
- 01 Bateria de Moto;
- 01 Fonte de energia elétrica de 12V;
- 01 Percloro de Ferro.

Software

Sistema Operacional Linux

- IDE do Arduino

8.2 TOTAL DO PROJETO

Segue abaixo a tabela do Custo do Projeto.

	Custo diario	Valor do Produto	Dias Trabalhado	Quantidade	total
Desenvolvedor	R\$ 40,00		115		R\$ 4.600,00
Notebook		R\$ 2.000,00		1	R\$ 2.000,00
Arduino		R\$ 98,00		1	R\$ 98,00
Placa Solar		R\$ 99,00		1	R\$ 99,00
WebCam		R\$ 99,00		1	R\$ 99,00
Reles		R\$ 5,00		3	R\$ 15,00
Protoboard		R\$ 20,00		1	R\$ 20,00
Led's		R\$ 1,00		3	R\$ 3,00
Fototransistor		R\$ 12,00		6	R\$ 72,00
Placa Circuito Impresso		R\$ 3,49		1	R\$ 3,49
Resistores		R\$ 5,00		3	R\$ 15,00
Bateria		R\$ 49,00		1	R\$ 49,00
Percloro de Ferro		R\$ 15,00		1	R\$ 15,00
Fonte de energia		R\$ 15,00		1	R\$ 15,00
Sistema Operacional Linux	-	-	-	-	-
IDE	-	-	-	-	-

Total	R\$ 7.103,49
--------------	---------------------

Tabela 4. Planilha de Custo

9. CONCLUSÃO

Ao gerar energia elétrica passa por vários processos levando vários problemas como: impacto ambiental, *Blackout* e podendo não conseguir suprir a demanda de energia devido o alto consumo pela população e indústrias. O projeto desenvolvido contribui para a diminuição de todos os problemas na geração de energia.

Desta forma, o equipamento desenvolvido tem a função de diminuir o consumo de energia, manter o equipamento em constante funcionamento com o menor impacto ambiental com baixo custo.

Na placa eletrônica tem duas saídas de energia para que possa funcionar o Arduino e a Câmera. verifica-se que o projeto pode ser ampliado e podendo colocar outros equipamento elétricos, ou seja, a capacidade de ampliação pode ser base para utilizar todo equipamento eletrônico de uma residência na placa controladora, levando a diminuição de 50% de energia caso utilize energia alternativa.

9.1 TRABALHOS FUTUROS

Desenvolver um gerenciamento de toda energia elétrica de uma residência usando a microcontroladora Arduino, podendo ter acesso remoto por via internet usando um *tablet* ou celular *android* conectado a rede, e verificar qual equipamento esta consumindo energia elétrica.

10. REFERÊNCIAS

[1] <http://www.youtube.com/watch?v=ZL9Sa00oZg> - Guerra das Correntes - Tudo sobre o inicio da energia Elétrica part.1 - Acessado: 03.03.2012

[2] <http://www.brasilecola.com/biografia/benjamin-franklin.htm> - Benjamin Franklin - Brasil Escola - Acessado em 03.04.2012

[3] <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAMM8AB/seguranca-eletricidade>
Segurança em eletricidade – Mario Goretti dos Santos - Acessado: 03.03.2012

[4] <http://alexandremainardi.com/camera-joystick/> - **Câmera Wireless + PanTilt + Joystick (Arduino Powered)** - Acessado: 10.06.2012

[5] <http://brasilrobotics.blogspot.com.br/2011/04/bateria-solar-para-arduino-solar.html>
- **Bateria Solar para Arduino - Solar Battery - Free energy** – Acessado: 10.06.2012

[6] <http://www.eletrica.ufpr.br/piazza/materiais/Uilian&Thiago.pdf> – **Fotodiodos e Fototransistores Uilian Lucas de Souza, Thiago Ramos Pereira** – Acessado: 10.10.2012

[7] <http://www.mecatronicaatual.com.br/secoes/leitura/438/imprimir:yes> – **Sensores Óticos - Fernando Pazos** – Acessado: 08.10.2012

[8] http://www.iseqi.unl.pt/docentes/vlobo/escola_naval/MFC/Tutorial%20Arduino.pdf
- **Arduino Introdução e Recursos Avançados** - Nuno Pessanha Santos - Acessado: 08.07.2012

[9] http://www.sr.ifes.edu.br/~eduardomax/arquivos/Tut_Arduino.pdf

Apostila Arduino - Erika Guimarães Pereira da Fonseca Mathyan Motta Beppu – Acessado: 03.03.2012

- [10] http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172011000400018&script=sci_arttext - **Física com Arduino para iniciantes - Marisa Almeida Cavalcante¹; Cristiane Rodrigues Caetano Tavoraro¹; Elio Molisani^{II}** – Acessado: 12.05.2012
- [11] <http://www.garotascpbr.com.br/2011/10/04/introducao-ao-arduino-primeira-parte/> - **Introdução ao Arduino: Primeira Parte** – Daniela Tamy Acessado em: Acessado: 18.05.2012
- [12] <http://huilyrobot.tripod.com/compo/rele.htm> - **RELÉ** - Acessado: 02.06.2012
- [13] <http://www.dee.ufcg.edu.br/~pet/downloads/eletronica.pdf> - **Eletrônica Básica - Felipe Vigolvino Lopes, Elibia Tereza Moreira Colasso, Roberto da Silva Macena** - Acessado: 29.05.2012
- [14] <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/mecanica-sistema-eletrico/mecanica-sistema-eletrico-9.php> - **Dicas de Manutenção – Sistema elétrico** – Acessado 15.07.2012
- [15] <http://muriloleal.com.br/index.php?conteudo=eletronica/componentes/resistor-Resistor> - **Resistor** - Acessado: 02.06.2012
- [16] <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-a-placa-solar> - **Como funciona a placa solar** - Acessado: 02.06.2012
- [17] <http://ledspot.blogspot.com.br/2008/02/o-que-o-led-led-sigla-em-ingls-para.html> - **Definição de LED** – Acessado: 10.06.2012
- [18] http://www.burgoseletronica.net/fotoacopladores_index.html - **FOTOACLOPLADORES** - Acessado 04.12.2012
- [19] <http://eletronicos.hsw.uol.com.br/circuitos5.htm> - **Como funcionam os circuitos eletrônicos - Sidney Soclof** – Acessado: 20.10.2012