

TUTORIAL: THREE WAY COM RELÉ 5V - UTILIZANDO ANDROID E ARDUINO

OBS: SE ESTIVER DIFÍCIL DE ENXERGAR AS IMAGENS, BASTA APERTAR AS TECLAS CTRL E + SIMULTANEAMENTE PARA DAR ZOOM NO PDF.

O que é Android?

Android é o sistema operacional do Google para dispositivos móveis baseado no Linux.

O que é Arduino?

Arduino é um projeto totalmente aberto de protótipos de eletrônica baseados numa plataforma de hardware e software flexível e de fácil utilização. É destinado a artistas, designers, hobbyistas e qualquer tipo de pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos. É um projeto que engloba software e hardware e tem como objetivo fornecer uma plataforma fácil para prototipação de projetos interativos, utilizando um microcontrolador. Ele faz parte do que chamamos de computação física: área da computação em que o software interage diretamente com o hardware, tornando possível integração com sensores, motores e outros dispositivos eletrônicos.

Automação utilizando Arduino em conjunto com o Android:

Uma combinação perfeita quando se fala de automação. Os passos para fazer o Android comandar um Arduino são bem simples, e não requer muita programação em ambos. Em poucas linhas de código, você consegue criar uma aplicação Android que comunique com seu Arduino, e ao mesmo tempo consegue programar seu Arduino para executar e responder aos comandos enviados pelo Android. Esse tutorial visa mostrar um conjunto Three Way ligado ao Arduino, onde um dos interruptores Three Way é substituído pelo Relé 5V de 2 CANAIS. A lâmpada do circuito poderá ser acesa ou apagada através do interruptor Three Way e através da aplicação Android. Na aplicação será possível saber o status atual da lâmpada, independente de onde ela esteja sendo comandada(interruptor ou aplicação).

Caso você se interesse em começar a programar aplicações Android para interagir com o Arduino, irá precisar das seguintes ferramentas:

IDE Eclipse (Ambiente de Desenvolvimento): Essa ferramenta é utilizada para desenvolvimento de aplicações na linguagem Java. A programação para Android é basicamente o Java, portanto o Eclipse com o devido plugin Android instalado, permite o desenvolvimento de Aplicações para dispositivos Android.

Android SDK: Esse pacote trás consigo todo conteúdo necessário para programação de aplicativos Android, desde bibliotecas até as API's disponibilizadas pela Google. Além de bibliotecas e API's, o Android SDK trás também os AVD's (Android Virtual Device), que são os emuladores virtuais de um dispositivo físico rodando o Android como plataforma. Os AVD's servem para que você teste as aplicações durante o desenvolvimento.

Abaixo seguem dois links (alternativos) para que você possa baixar e configurar o Eclipse corretamente, de forma que ele trabalhe com o Android:

LINK 1: <http://goo.gl/nWjFxd>

LINK 2: <http://goo.gl/MNZiJL>

IDE Arduino (Ambiente de Desenvolvimento): Essa ferramenta é utilizada para programação do Arduino. Além de programar, ela é responsável por introduzir o código dentro do Arduino.

Acesse o DVD e entre no seguinte caminho: Material Arduino/ Drivers e IDE de Desenvolvimento Arduino/ IDE Arduino.rar, dentro da pasta está a IDE pronta para ser descompactada e executada. Copie o arquivo para algum lugar em seu PC e descompacte. Para abrir a IDE, basta executar o arquivo "arduino.exe".

Com o ambiente pronto, crie uma pasta na área de trabalho e coloque o atalho do eclipse.exe e do arduino.exe para que fique fácil o acesso aos programas.

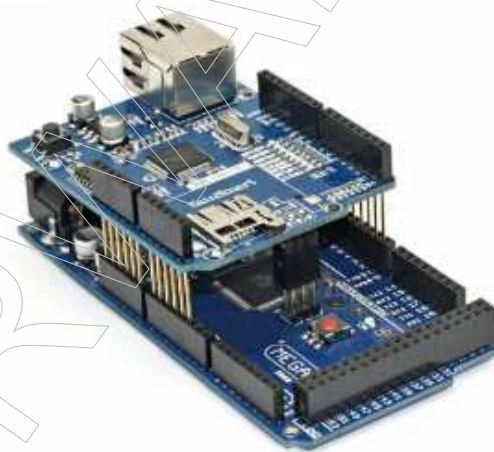
Gostaria de ressaltar uma coisa: a aplicação android que está anexada a este material e que você irá utilizar, é uma aplicação simples e que precisa ser melhorada, contudo é uma aplicação funcional que mostrará a você como é simples automatizar utilizando Arduino e Android.

A partir daqui muita atenção para execução dos passos.

IMPORTANTE: OS PASSOS DESCRITOS ABAIXO FORAM BASEADOS NO ARDUINO MEGA 2560, PORÉM SÃO APLICADOS NOS KIT'S COM ARDUINO UNO. LEMBRE-SE: O KIT ADQUIRIDO É PARA APRENDIZAGEM, PORTANTO SERÁ NECESSÁRIO QUE VOCÊ PESQUISE E APRENDA CASO ENCONTRE DIFICULDADES.

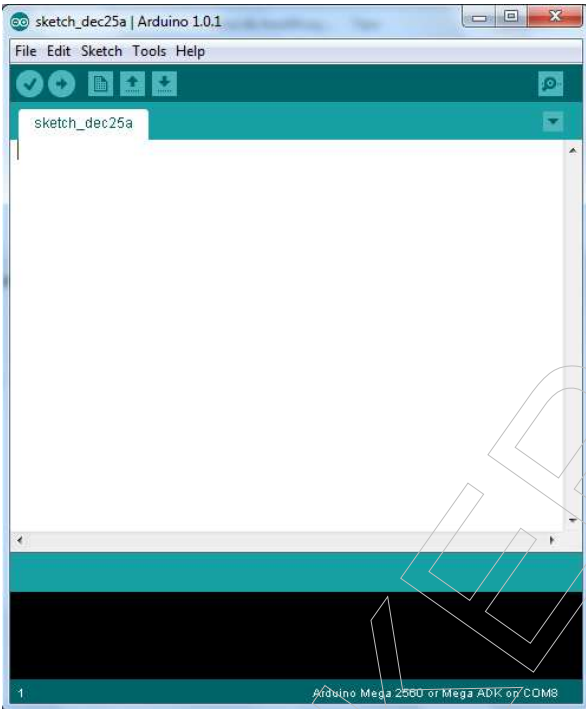
LEMBRE-SE: Não precisa ter pressa, seja bastante paciente, mantenha a calma sempre. Se por ventura você não conseguir fazer funcionar ao final das explicações, volte e refaça tudo novamente com mais calma e lembre-se que o Google é seu maior amigo online. Nada nessa vida é difícil, se fizermos tudo com dedicação e paciência, as coisas mais complicadas se tornam muito simples.

Inicialmente você precisa conectar o Ethernet Shield ao Arduino. Veja na imagem abaixo como eles ficam quando conectados.



Agora ligue o cabo USB ao arduino, em seguida conecte a outra ponta ao seu computador. Aguarde a instalação do arduino (**CASO O WINDOWS NÃO ENCONTRE OS DRIVERS DE INSTALAÇÃO, FAÇA A INSTALAÇÃO MANUAL, INDICANDO A PASTA DRIVERS QUE ESTÁ NA PASTA DA IDE DE DESENVOLVIMENTO DO ARDUINO**). Conecte uma ponta do cabo de rede no ethernet shield, e a outra ponta ligue em uma das portas do seu roteador .

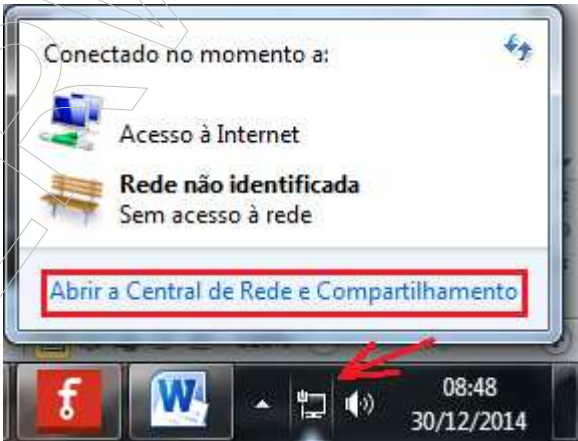
Com seu arduino instalado e acoplado ao ethernet shield, execute a IDE de desenvolvimento (**arduino.exe**).



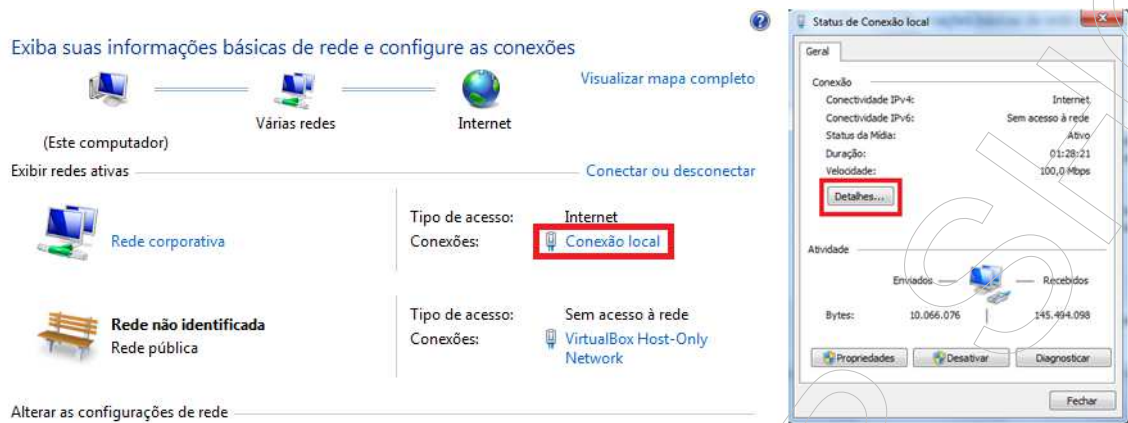
Em seguida clique no menu File>Open, e vá até a pasta “Android e Arduino” > em seguida entre na pasta “PASSO a PASSO - Controle de Lâmpada” e depois “Exemplo_EthernetShield_Rele_Lampada”. Dentro dessa pasta tem um arquivo que é reconhecido pela IDE do Arduino, dê um duplo clique nele e aguarde ele abrir na IDE de desenvolvimento do Arduino.

Com o arquivo aberto você terá que fazer algumas edições para que ele fique configurado de acordo com o seu roteador.

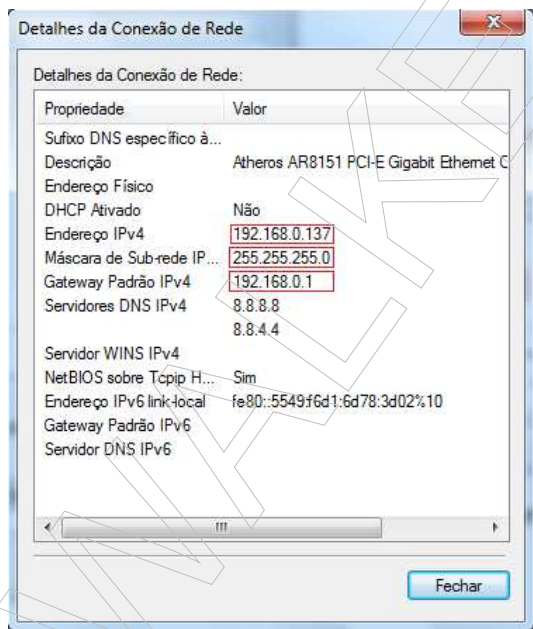
Primeiramente vá até a barra de tarefas do Windows e clique sobre a sua conexão de internet e em seguida em “Abrir a Central de Rede e compartilhamento”.



Clique em “Conexão local” e em seguida em “Detalhes”.



Após clicar em “Detalhes” você terá informações importantes para configuração posterior do Ethernet Shield.



Veja que na imagem estão destacados as informações que são necessárias para configuração do Ethernet Shield. Vale ressaltar que seu IP pode possuir um “1” ou “2” no lugar do “0” (Exemplo: 192.168.2.200 / 192.168.1.150). Pode ocorrer de a rede possuir faixa de IP 10.2.x.xxx(Exemplo: 10.2.2.102 / 10.2.1.200). Isso não vai influenciar em nada, o importante é que você configure corretamente no Ethernet Shield:

Endereço IPv4 - No Ethernet Shield será o “byte ip[]”. Deve ser um IP na mesma faixa da sua rede. Na imagem acima o IP é o “192.168.0.137”, portanto no “byte ip[]” posso colocar qualquer IP(QUE JÁ NÃO ESTEJA SENDO USADO) entre “192.168.0.100” e “192.168.0.254”.

Gateway Padrão IPv4 - No Ethernet Shield será o “byte gateway[]”. Você deverá colocar o valor do seu “Gateway Padrão IPv4” no “byte gateway[]”.

Máscara de Sub-rede IPv4 - No Ethernet Shield será o “byte subnet[]”. Na maioria das redes domésticas será “255.255.255.0”. Você deverá colocar o valor da sua “Máscara de Sub-rede IPv4” no “byte subnet[]”.

Recapitulando: Deixe as informações de IP separadas em um bloco de notas para utilizar na configuração do Ethernet Shield. Na imagem abaixo você pode ver o código já configurado com as informações da minha rede. Basta que você substitua as informações do código pelas informações da sua rede que foram identificadas nos passos atrás.



```
Exemplo_EthernetShield_3_LED_s

/*ONDE EXISTIR "/" SIGNIFICA QUE É UM COMENTÁRIO REFERENTE A LINHA

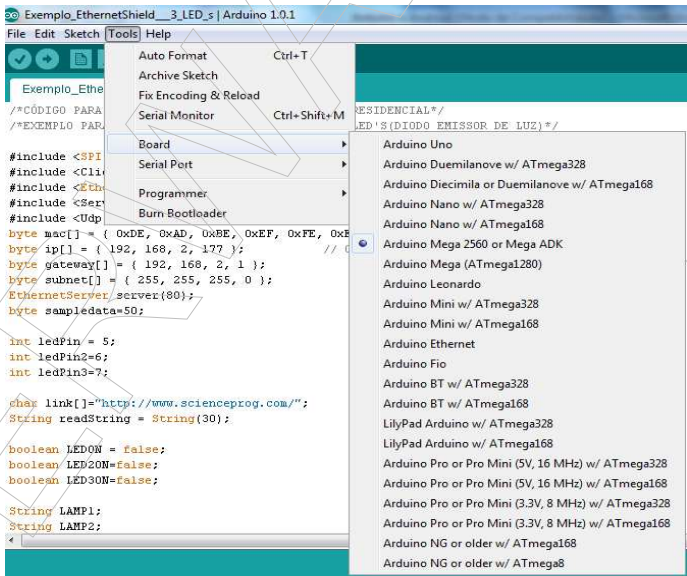
//INCLUSÃO DAS BIBLIOTECAS NECESSÁRIAS PARA A EXECUÇÃO DO CÓDIGO

#include <SPI.h>
#include <Client.h>
#include <Ethernet.h>
#include <Server.h>
#include <Udp.h>
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; // NÃO PRECIS
byte ip[] = { 192, 168, 0, 177 }; // COLOQUE UMA FAIXA DE IP DISPO
byte gateway[] = { 192, 168, 0, 1 }; // MUDE PARA O GATEWAY PADRÃO
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 }; //NÃO PRECISA MEXER
EthernetServer server(80); //CASO OCORRA PROBLEMAS COM A PORTA 80,
byte sampledata=50;

int ledPin = 5;
int ledPin2=6;
int ledPin3=7;

1 Arduino Mega 2560 or Mega ADK on COM113
```

Após terminar de configurar as informações de IP o código está pronto para ser utilizado. Antes de carregar o código no arduino, verifique se a placa setada no programa é a correta e se a porta também é a correta na opção **Serial Port**.



```
Exemplo_EthernetShield_3_LED_s | Arduino 1.0.1
File Edit Sketch Tools Help

Exemplo_Ethe
/*CÓDIGO PARA
/*EXEMPLO PAR

#include <SPI.h>
#include <Client.h>
#include <Ethernet.h>
#include <Server.h>
#include <Udp.h>
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; // NÃO PRECIS
byte ip[] = { 192, 168, 2, 177 }; // COLOQUE UMA FAIXA DE IP DISPO
byte gateway[] = { 192, 168, 2, 1 }; // MUDE PARA O GATEWAY PADRÃO
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 }; //NÃO PRECISA MEXER
EthernetServer server(80); //CASO OCORRA PROBLEMAS COM A PORTA 80,
byte sampledata=50;

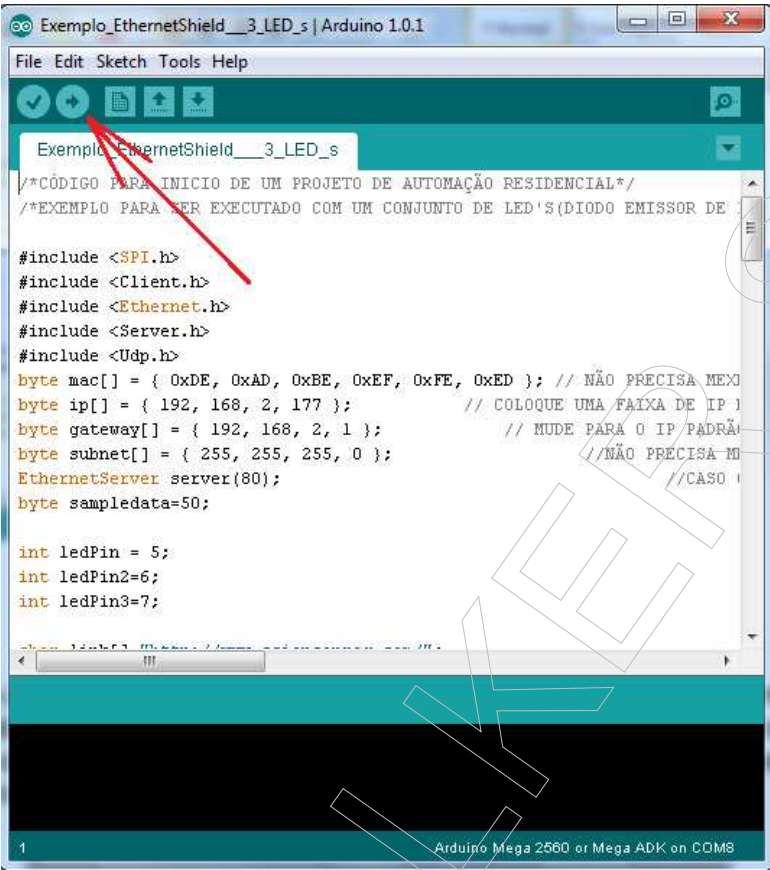
int ledPin = 5;
int ledPin2=6;
int ledPin3=7;

char link[]="http://www.scienceprog.com/";
String readString = String(30);

boolean LEDON = false;
boolean LED2ON=false;
boolean LED3ON=false;

String LAMP1;
String LAMP2;
```


Agora carregue o programa no arduino.

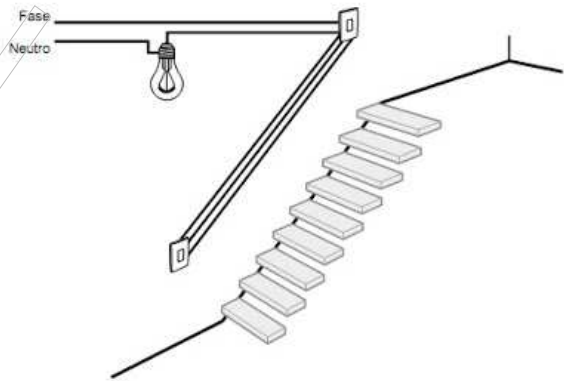


Feche a IDE de desenvolvimento e desconecte o cabo USB do PC para desligar o Arduino. O cabo de rede você pode manter conectado ao Ethernet Shield W5100.

Agora você terá que fazer a ligação dos componentes no Arduino.

Primeiramente algumas considerações importantes:

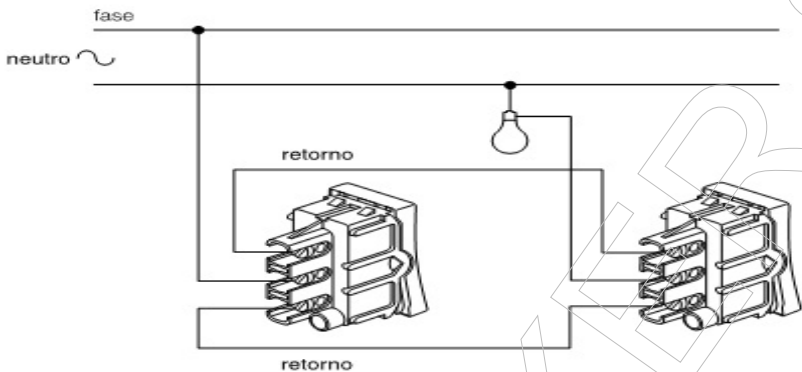
Three Way: interruptor Three Way é aquele que permite ligar/desligar a luz em um interruptor e desliga-la/liga-la em outro interruptor. Na imagem abaixo é mostrado uma aplicação de um Three Way em uma escada, onde se pode acender/apagar a lâmpada tanto na parte inferior quanto na parte superior da escada através dos interruptores Three Way.



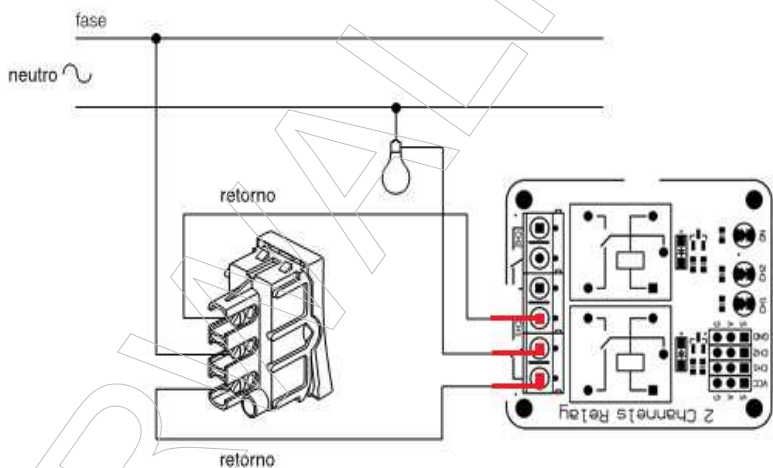
Certo... Mas o que um Theree Way tem haver com automação residencial???

Resposta: TUDO!!! Imagine se você pudesse comandar a lâmpada do seu quarto somente pelo smartphone após automatiza-la. E se por ventura sua aplicação deu algum problema ou seu roteador pifou? Vai ficar no escuro ou permanecer com a luz sempre acesa? Lógico que não! Para isso fazemos um Three Way. A diferença é que no lugar de um dos interruptores Three Way vamos colocar o módulo relé de 2 CANAIS(*vale ressaltar que vamos usar somente 1 CANAL do relé, pois esse Tutorial é aplicado somente para uma lâmpada*).

A ligação entre 2 interruptores Three Way e uma lâmpada é feita da seguinte forma:



A ligação entre 1 interruptor Three Way o relé, e uma lâmpada não diferencia:



Na imagem acima, os contatos NF(NORMALMENTE FECHADO) e NA(NORMALMENTE ABERTO) do relé ficam conectados aos retornos do interruptor Three Way e o borne COMUM(CENTRAL DO CANAL 1) do relé vai direto na lâmpada. Porém, através da ligação acima(*considerando que o relé já estivesse conectado ao Arduino e um software já estivesse rodando no Arduino para acender/apagar a lâmpada através do relé*) não conseguimos identificar o status atual da lâmpada para mostrar essa informação na aplicação.

No "PASSO a PASSO - Controle de LED's" não existe segredo para "pegar" o status do LED e jogar no TextView da aplicação Android, pois como o LED é comandado somente de uma forma([REQUISIÇÕES HTTP - Lembre-se que mesmo que você consiga comandar os LED's através de 2 ou mais dispositivos Android ao mesmo tempo, no final eles estão trabalhando com requisições HTTP igualmente](#)) fica fácil saber quando a porta do arduino está em HIGH ou LOW. Contudo, nesse PASSO a PASSO estamos controlando a mesma lâmpada de duas formas distintas: manualmente(interruptor Three Way) e virtualmente(aplicação Android que envia comando para o relé). Vale ressaltar que nesse PASSO a PASSO será preciso utilizar 127V para energizar a lâmpada, logo, precisamos isolar essa tensão do Arduino para não queimar o mesmo e outros componentes.

Para resolver esse problema de verificar o status atual da lâmpada, a MasterWalker Shop desenvolveu uma placa denominada Sensor de Tensão AC, onde a mesma vai fazer a isolação da tensão de 127V e também vai informar ao Arduino se a lâmpada está acesa ou apagada, independente de onde ela for comandada(interruptor ou aplicação Android). Vale ressaltar que cada lâmpada a ser automatizada necessita de uma placa Sensor de Tensão AC. Caso queira adquirir mais unidades desta placa, basta clicar no LINK ABAIXO e acessar nosso anúncio no Mercado Livre:

<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-629407582-sensor-de-tenso-ac-127v220v-automaco-arduino- JM>

Com as informações passadas acima, já podemos montar o circuito.

ATENÇÃO: DE TODOS OS "PASSO A PASSO" ESSE" É O QUE EXIGE MAIS ATENÇÃO, POIS VOCÊ ESTÁ PRESTES A TRABALHAR COM CORRENTE/ TENSÃO ALTERNADA(127V) EM UMA PARTE DO CIRCUITO. É IMPORTANTE QUE VOCÊ ESTEJA CIENTE DO RISCO DE LEVAR CHOQUE, FAZER UMA LIGAÇÃO ERRADA E GERAR UM CURTO CIRCUITO OU DANIFICAR COMPONENTES DEVIDO AS LIGAÇÕES ERRADAS.

Basicamente: preocupe-se em **NÃO** ligar **FASE** com **NEUTRO**.

Lembre-se de sempre efetuar as ligações com seu Arduino desconectado da porta USB.

Material necessário:

Arduino Mega 2560 R3

Ethernet Shield

Protoboard

1 Placa Sensor de Tensão AC

1 Módulo Relé de 2 CANAIS

1 Interruptor Three Way(NÃO FAZ PARTE DO KIT)

1 lâmpada 127V (NÃO FAZ PARTE DO KIT)

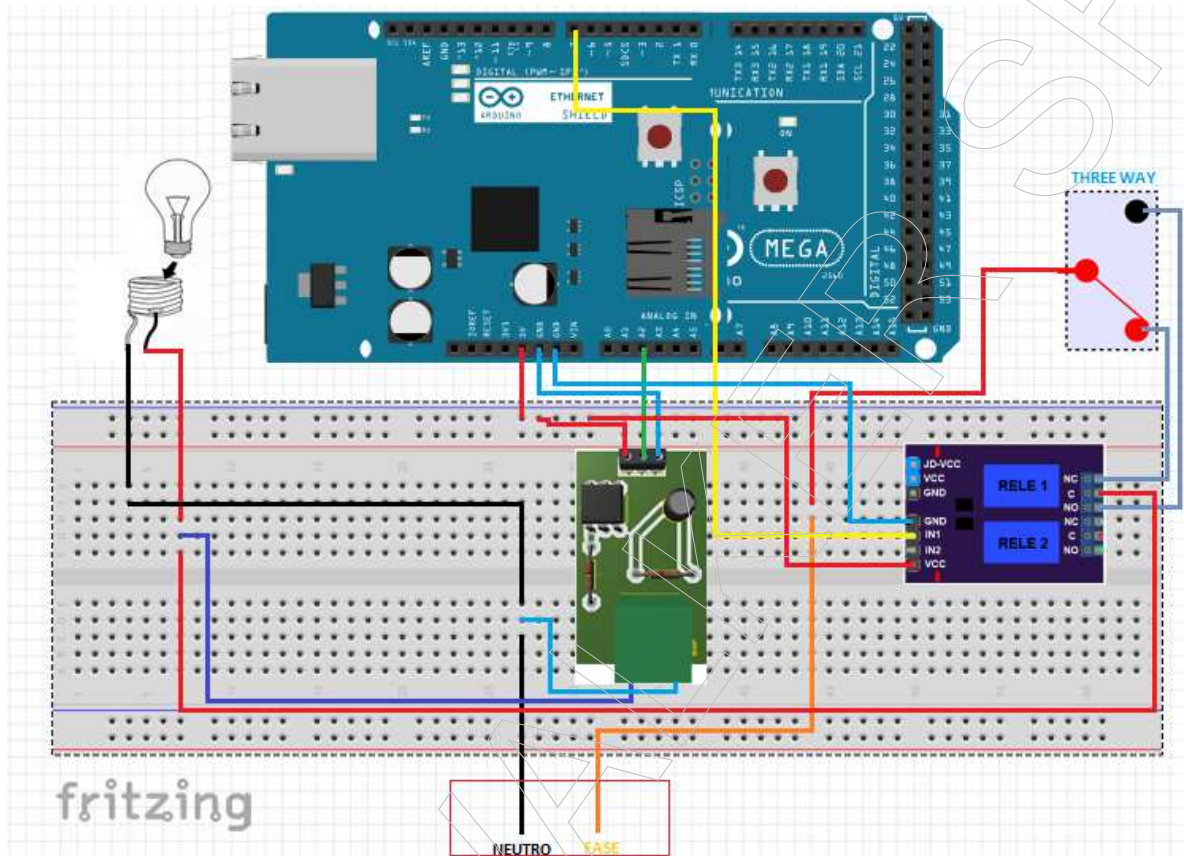
1 receptáculo(vulgo boquilha) para lâmpada (NÃO FAZ PARTE DO KIT)

Cabos de 1,5mm para conexão(RECEPTÁCULO/RELÉ/REDE 127V)

Cabos para conexão(JUMPER)

Ligue de acordo com a imagem abaixo:

OBS: MANTENHA TODO O CIRCUITO SEM ENERGIA ENQUANTO FAZ AS LIGAÇÕES. PARA QUALQUER MODIFICAÇÃO FÍSICA DO CIRCUITO, NUNCA SE ESQUEÇA DE DESLIGAR A ENERGIA. LIGUE A FASE E O NEUTRO POR ÚLTIMO.



DICA: INSIRA O SENSOR DE TENSÃO POR ÚLTIMO NO CIRCUITO QUE A MONTAGEM SE TORNA MAIS SIMPLES.

A placa Sensor de Tensão AC é exclusividade da MasterWalker Shop. Construída por nossa equipe, essa placa é capaz de detectar a existência ou não existência de tensão alternada em um circuito. Essa placa é responsável por verificar o status atual da lâmpada, dizendo se a lâmpada está acesa ou apagada, independente se ela está sendo comandada pela aplicação Android ou pelo interruptor Three Way. Caso queira adquirir mais unidades desta placa, basta clicar no LINK ABAIXO e acessar nosso anúncio no Mercado Livre:

<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-629407582-sensor-de-tenso-ac-127v220v-automaco-arduino- JM>

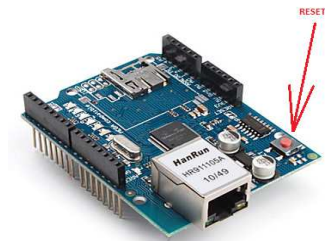
Note também que foi utilizado o pino analógico A2 do Arduino ao invés do A0 ou A1. Quando se utiliza o Ethernet Shield W5100 acoplado ao Arduino, o Ethernet utiliza os pinos analógicos A0 e A1 para controle do SDCard que pode ser conectado ao Ethernet. Portanto, ao utilizar o Ethernet Shield W5100, só trabalhe com os pinos analógicos a partir do A2 em diante.

Após efetuar a montagem de acordo com a imagem acima, revise todo o circuito para eliminar qualquer possibilidade de ligações erradas. Repito: preocupe-se em **NÃO** ligar **FASE** com **NEUTRO**. Se possuir um multímetro, utilize o teste de continuidade para verificar se a **FASE** e o **NEUTRO** não estão interligados.

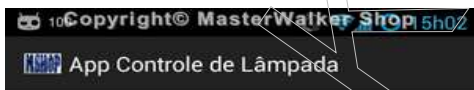
Após as ligações, seu arduino já estará pronto para comunicar com a aplicação android. Ligue novamente o cabo USB no Arduino e no PC para alimentá-lo.

OBS: SE COMEÇAR A SENTIR CHEIRO DE QUEIMADO DESLIGUE O CIRCUITO IMEDIATAMENTE E REVISE AS LIGAÇÕES.

OBS: PRESSIONE O BOTÃO DE RESET DO ETHERNET SHIELD POR 3 SEGUNDOS E SOLTE.



Dentro do DVD entre na pasta “Android e Arduino”, em seguida entre na pasta “PASSO a PASSO - Controle de Lâmpada” e depois “Instalador - App Controle Lâmpada”. Copie o APK que está lá e coloque no seu dispositivo Android. Instale a aplicação e execute a mesma. Você verá uma tela semelhante com a da imagem abaixo:



carregando... aguarde um momento.

By MasterWalker Shop
Copyright 2014

Copyright© MasterWalker Shop

Insira o IP (*byte ip[]*) que você atribuiu ao Ethernet Shield, em seguida clique em conectar.



OBS: SE O IP DIGITADO FOR DIFERENTE DO IP ATRIBUÍDO AO *byte ip[]*, A APLICAÇÃO NÃO IRÁ FUNCIONAR E PODERÁ FICAR TRAVADA.



Agora basta pressionar o botão da tela da aplicação para comandar a lâmpada do circuito Three Way e verificar seu status na tela da aplicação. Alterne (acender/apagar) entre a aplicação e o interruptor Three Way e verifique que o status atual da lâmpada na aplicação será alterado.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES:

* Esta aplicação só funciona dentro de uma determinada rede WiFi (SEM FIO), portanto se você pensa em ativar o 3G do seu smartphone e enviar os comandos, já te adianto que não será possível, a não ser que você pesquise sobre atribuição de IP fixo para acesso de qualquer lugar do mundo ou fazer [NAT](#) no seu roteador.

* A aplicação pode sofrer variações quando executada em tablets, e smartphones de baixa resolução de tela.

SUGESTÃO: Agora que já tem conhecimento necessário sobre o Three Way com relé 5V em conjunto com o Arduino, sugiro que você insira mais uma lâmpada no circuito, outro interruptor Three Way e utilize o segundo canal do relé. Consequentemente você vai precisar acrescentar mais um botão na tela da aplicação, mais um TextView para armazenar o status da segunda lâmpada e fazer a programação necessária para essa segunda lâmpada, tanto no código do Arduino quanto no código do aplicativo Android.

* Sinta-se a vontade para explorar ao máximo da aplicação e modificá-la o quanto quiser.

* Esse é um exemplo simples e prático, e que não costuma ser encontrado em qualquer lugar.

O código fonte da aplicação Android segue em anexo com o restante do material. Caso se interesse ou já tenha conhecimento de programação para android, basta importar a aplicação para o eclipse e fazer as modificações que julgar necessário.