

# Artigo Tutorial

Tudo que você precisa saber para “atirar o pau no gato” e acabar com os furtos de energia

- Nesse manual você vai aprender como utilizar o sistema APG e como reproduzir o protótipo de forma simplificada e fácil.
- O projeto faz uso de uma API para receber mensagens de alerta: O CallMeBot é um serviço que facilita o envio e recebimento de mensagens pelo WhatsApp usando uma API simples, permitindo que sistemas externos (como Arduino) se conectem ao WhatsApp. É preciso cadastrar seu número para receber as notificações.
- Link da API: <https://www.callmebot.com/blog/free-api-whatsapp-messages/>

## Como reproduzir o protótipo

**Itens que você irá precisar:**

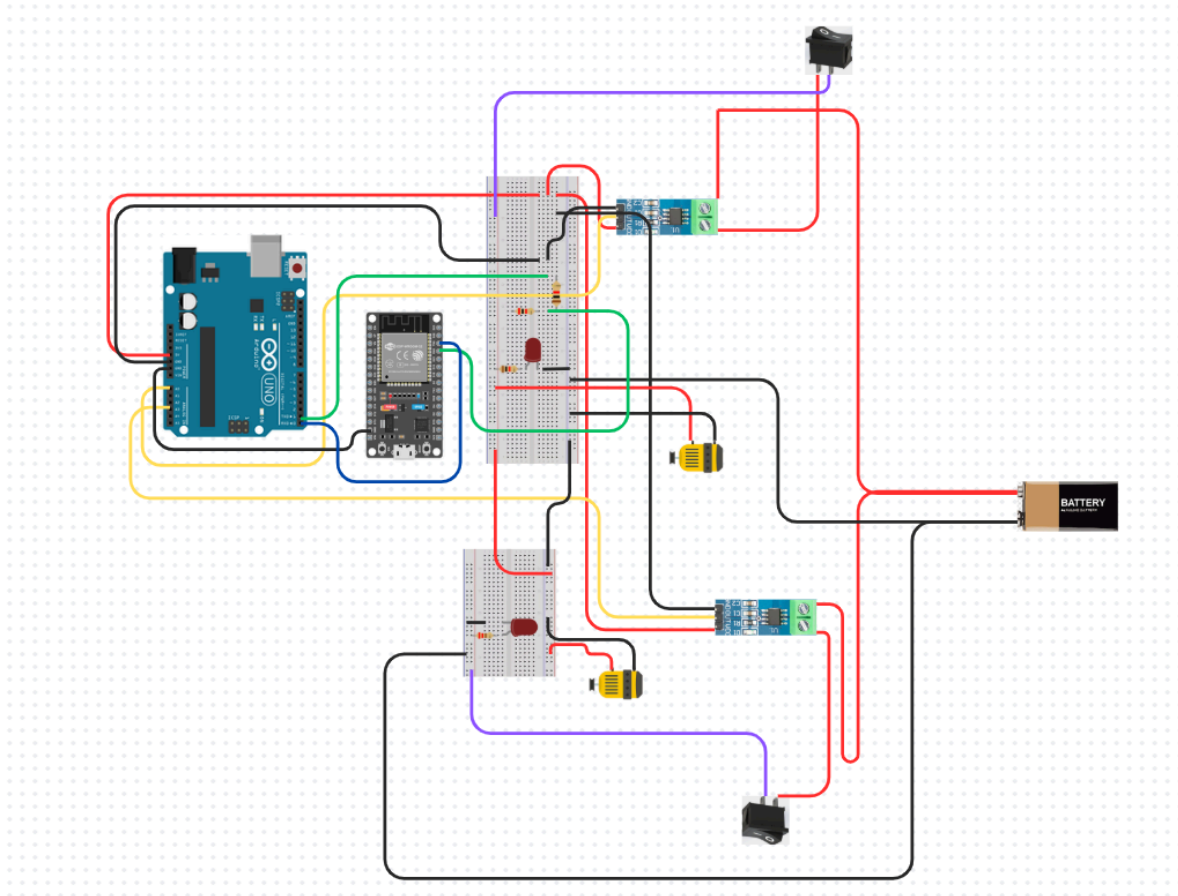
- 1 notebook
- Arduino Uno
- ESP32
- 2 medidores de corrente ACS712 5A
- Resistores de 300 Ohms e de 1K
- 2 protoboards
- 4 Leds RGB de alta luminosidade
- Fios jumpers
- 2 interruptores pequenos
- 2 mini motores DC
- 7 folhas de Papel paraná
- Tinta PVA (ou qualquer outra tinta que pinte papelão)
- Cola quente
- Papel espelhado

## Montando o circuito

- É válido ressaltar que o protótipo consiste em uma ilustração de como o sistema funcionaria na prática.

Código do esp e do arduino para o funcionamento do sistema: [apg códigos](#)

O esquemático a seguir mostra como o circuito foi montado:



## Montando o Circuito

A primeira vista aparenta ser um circuito complexo, contudo se você seguir esse passo a passo simples, não há erro.

1º: Faça as conexões dos sensores ACS712, pegue a lateral que tem dois prismas verdes e conecte uma entrada dele direto no positivo da bateria, já a outra entrada conecte direto no seu interruptor. Faça o mesmo para o outro sensor. Além disso, já coloque cada fio negativo em uma linha da Protoboard

2º: Conecte outro fio indo do interruptor para uma linha da protoboard. Faça o mesmo com o outro interruptor

3º: Inicie as conexões com o Arduino, do outro lado de cada sensor haverá três pinos(VCC,OUT e GND), O VCC é o +, e o GND é o -, e você tem que conectar eles no 5V e no GND do arduino. Obs: tem que ser no mesmo 5v e gnd, se houver dúvidas olhe o esquema acima.

4º: Agora, vamos conectar o pino de saída(OUT) de cada sensor, como ele envia um sinal analógico, você tem que conectar nos pinos analógicos do Arduino, no meu caso os pinos A0 e A3.

5º: Hora de colocar as leds! Coloque uma led em cada protoboard, no caso do meu projeto a casa 1(protoboard maior) ela puxava bem mais corrente, já que na teoria o valor mostrado é do consumo da casa 1 e da casa 2, colocamos um resistor de 1k saindo na linha positiva da **BATERIA** para a coluna da protoboard que está a perna maior da led, se no seu projeto tiver puxando pouco, pode colocar um resistor menor. Após isso, puxe um fio saindo da coluna da perna menor para o negativo da **BATERIA**.

6º: Aqui fazemos a simulação do gato de energia. Puxe dois fios(um + e outro -) saindo da linha positiva e negativa da casa 1, e conecte os dois fios na protoboard da casa 2.(Olhe o esquema!!)

7º: Agora, vamos conectar os dois motores, pegue um fio dele e conecte na linha positiva da casa 1, e outro fio na linha negativa da mesma. Obs: Na casa 2, pegue as linhas positiva e negativa da casa 1(aquela que desviamos no passo 5), e conecte os fios do 2º motor nelas.

8º: Conexões entre o ESP32 e o Arduino:

Etapa crucial, pois o banco de dados e a mensagem de alerta depende principalmente dessa parte. O ESP32 não suporta 5V, então precisamos protegê-lo, para isso fizemos um nó de energia com resistores de 1k e 2k.

Obs: Essa parte é mais fácil de fazer vendo o esquema do circuito

8.1: Puxe um fio saindo do pino Tx do arduino, e coloque em uma coluna da protoboard da casa 1, e nesta mesma coluna coloque um resistor de 1k indo em direção a outra coluna.

8.2: Nessa outra coluna puxe um fio que vai ser conectado no pino RX0 do ESP32, e um resistor de 2k que vai ser colocado em direção a outra coluna. Dessa coluna final, puxe um fio para outro GND do arduino.

8.3: Conecte outro GND do arduino direito no GND do ESP32, e o pino Rx do arduino no pino Tx0 do ESP32.

## Montando a maquete

A maquete possui duas casas e uma base para elas representando uma rua, para deixar o projeto mais bonito, dinâmico e divertido.

- Nossas casa foram montadas em escala Barbie, utilizamos as bonecas para calcular qual seria o tamanho das casas proporcional a elas (já que são grandes personagem do nosso projeto)
- Como fazer essa escala? É fácil! As barbies estão em escala 1:6, isso significa que uma unidade na casa representa 6 unidades em tamanho real. Para fazer a escala da casa,

adotamos que uma porta real tem em média 2 metros de altura e então se uma porta tem 230 cm (2,3 metros), na escala Barbie, ela teria  $230/6 = 38$  cm.

Com a escala das casas já definidas, fazemos os desenhos no Papel Paraná se baseando nessa escala e começamos a fazer o design (escolhemos os modelos das casas históricas de Olinda).

Recortamos as paredes, a frente, o verso e o teto da casa de acordo com as medidas. Nessa hora você pode optar por pintar as casas antes de montar (recomendado) ou montar a casa, colando as paredes (Deixe o teto sem colar para melhor manusear o circuito dentro das casas) com cola quente e após isso pintar. Cole os papéis espalhados na parte interna das casas para refletir o brilho das leds (cubra toda a parte interna, incluindo o teto).

Monte a base também com o papel paraná, utilize uma folha inteira para que as duas casas fiquem em cima da base. Centralize elas no meio do papel e na parte da frente estilize como preferir (Fazemos o desenho de uma rua, com calçada e dois postes). Para estabilizar a base, fizemos várias tiras que foram coladas com cola quente na parte de baixo da base para melhorar a sustentação.

Para finalizar, pinte seu cenário para dar vida ao protótipo!

Defina qual casa está roubando energia e organize o circuito dentro das casas com cuidado, faça um furo na lateral para os fios passarem por dentro das casas (Deixe uma protoboard em cada casa com as leds e os motores montados), faça uma pequena abertura na frente das casa e coloque os interruptores para abrir e fechar o circuito e prontinho a maquete está pronta!

## Como utilizar o Protótipo

Passo 1: Ligue o interruptor da primeira casa para acender o circuito, a Led irá ligar para mostrar que aquela casa está consumindo energia. Os valores da corrente da primeira casa serão registrados na planilha do google sheets, para o registro de todos os valores, assim como irá gerar um gráfico de cada circuito.

Passo 2: Ligue a segunda casa (a casa com gato de energia), você irá perceber que ela terá uma sobrecarga maior, acende uma led para informar que está consumindo energia como também liga os motores DC, que sobrecarregam a corrente elétrica daquela casa.

Passo 3: Analise os valores que estão sendo registrados na planilha e os picos de consumo de energia no gráfico.

Passo 4: Com seu celular (o número do seu celular deverá ser cadastrado na API call me bot para receber o alerta via whatsapp) verifique se recebeu a mensagem com o alerta de possível gato de energia daquele local.