Manual de fabricação do lampião

Litro de Luz Brasil

Versão 11.09.2020

ÍNDICE

ÍNDICE **2**

1 OBJETIVOS **4**

2 MATERIAIS/FERRAMENTAS **5**

2.1 Estrutura do lampião 5

2.2 Circuito do lampião 6

2.3 Conjunto “Plugue” Fêmea 8

2.4 Conjunto da placa solar com cabo macho 8

2.5 Conjunto da Lâmpada LED 9

2.6 Conjunto do botão 9

2.7 Cabos da bateria 10

2.8 Componentes adicionais 11

3 PRODUÇÃO **12**

3.1 Estrutura do lampião 12

3.2 Circuito do lampião 16

3.3 Conjunto *Plugue* Fêmea 20

3.4 Módulo da Placa solar com cabo macho 21

3.5 Conjunto da lâmpada LED 23

3.6 Conjunto botão 24

3.7 Cabos da bateria 25

3.8 Componentes adicionais 26

4 MONTAGEM **27**

5 TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE **39**

5.1 Multímetro 39

5.2 Teste de continuidade 39

5.3 Medir tensão 40

6 INSTRUÇÕES DE USO DO LAMPIÃO **42**

6.1 Informações de funcionamento 42

6.2 Cuidados adicionais 42

LITRO DE LUZ BRASIL

Versão 11.09.2020

Versão 11.09.2020

1 OBJETIVOS

1. Este Manual de Fabricação do Lampião tem como objetivo principal, permitir a fabricação, definindo todos os detalhes e o passo-a-passo, com a utilização de figuras/desenhos e também dos procedimentos estabelecidos no decorrer deste Manual, garantindo assim a qualidade, performance e o bom funcionamento do produto final;

2. No decorrer de algumas etapas deverão ser feitos testes de controle de qualidade. Ao final deste manual há explicações mais detalhada de como são feitos estes testes;

3. A procedência dos componentes (fabricantes) é relevante, pois as instruções de produção e medidas foram definidas de acordo com os mesmos;

1. Este material segue a licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial 3.0 Brasil (CC BY-NC 3.0 BR). Disponível em https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/br/legalcode.
    - Você tem o direito de:
        - Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato
        - Adaptar — remixar, transformar, e criar a partir do material
    - De acordo com os termos seguintes:
        - Atribuição — Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.
        - Não Comercial — Você não pode usar o material para fins comerciais.
        - Sem restrições adicionais — Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.
        - Qualquer adaptação, remixagem, transformação e criação feita por você a partir do material deverá seguir obrigatoriamente, esta mesma licença;

2 MATERIAIS/FERRAMENTAS

2.1 Estrutura do lampião

- 10,5cm Tubo de PVC, Esgoto - diâmetro de 100 mm - Tigre ou similar
- 1 Corpo Caixa Seca PVC, Esgoto - dimensões 100 x 100 x 40 mm - Tigre ou similar
- 1 Plug Rosca de PVC, Branco, de 1 polegada - Tigre ou similar
- 1 Grelha Redonda Branca Ecológica de PVC, diâmetro de 100mm-Tigre ou similar
- 1 Garrafa PET de Coca Cola 2L
- 1 CAP Esgoto / Tampão de PVC - diâmetro de 100mm
- 1 Furadeira e Brocas(3,5mm, 6 mm, 7mm, 8 mm) e lixas
- 1 Arco de Serra
- 1 Serra Copo de 19mm

Figura 2.1 – Materiais e ferramentas para montar a estrutura do Lampião

2.2 Circuito do lampião

- 1 Conector em Barra HTB001 4MM H-3A com 12 Entradas
- 1 Conector em Barra HTB002 6MM 5/6A com 12 Entradas
- 1 Resistor 10KΩ
- 2 Cabo de Cobre (Jumper)
- 1 Regulador de Tensão LM7815
- 1 Transistor MOSFET IRFZ44N
- 1 Diodo 1N4007
- 6 Terminais tipo PINO 0,5-1,5MM Curto(PTV1,25-10)
- 1 Chave de Fenda ou Philips
- 1 Alicate de Bico
- 1 Alicate de Corte
- 1 Ferro de Solda
- Estanho (quantidade suficiente para executar todas as soldas)
- Pasta de Solda (quantidade suficiente para executar todas as soldas)

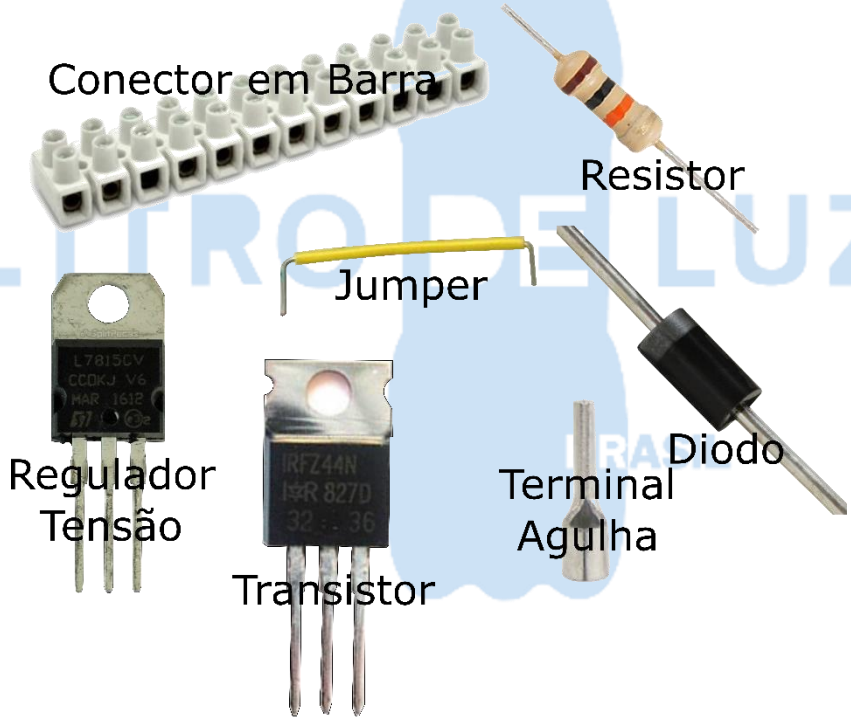


Figura 2.2 - Materiais eletrônicos para montar o circuito do Lampião

LIVRO DE LUZ
Versão 11.09.2020

Figura 2.3 - Ferramentas para montar o circuito do Lampião

LIVRO DE LUZ
BRASIL
Versão 11.09.2020

2.3 Conjunto “Plugue” Fêmea

- 1 “Plugue” P4 Fêmea 2,1mm-Chassis DC-025
- 1 Cabo Paralelo 2x1,0mm-Vermelho/Preto (20 cm)
- 2 Termocontrátil 2,5mm amarelo (2 cm)
- 1 Termocontrátil 8,0mm transparente (2,5 cm)

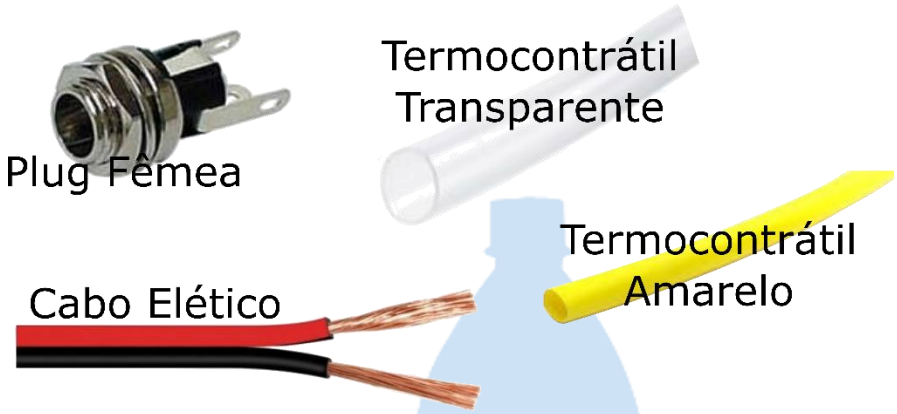


Figura 2.4 - Materiais para montar o *plugue* fêmea

2.4 Conjunto da placa solar com cabo macho

- 1 Placa Solar 5W 12V
- 1 Cabo Paralelo 2x1,0 mm (3 metros)
- 1 Cabo montado P4 Pino Macho 30CMKAT-10A (20cm)
- 2 Termocontrátil 2,5mm Preto(2 cm)

Figura 2.5 -Materiais para montar o conjunto da placa solar do Lampião

2.5 Conjunto da Lâmpada LED

- 1 Módulo 3 LED com Lente-Branco Frio-IP67-1W
- 2 Termocontrátil 2,5mm Azul (2 unidades de 2 cm)
- 2 Termocontrátil 2,5mm Preto (2 unidades de 2 cm)
- 1 Cabo Paralelo 2x1,0mm-Vermelho/Preto (20 cm)

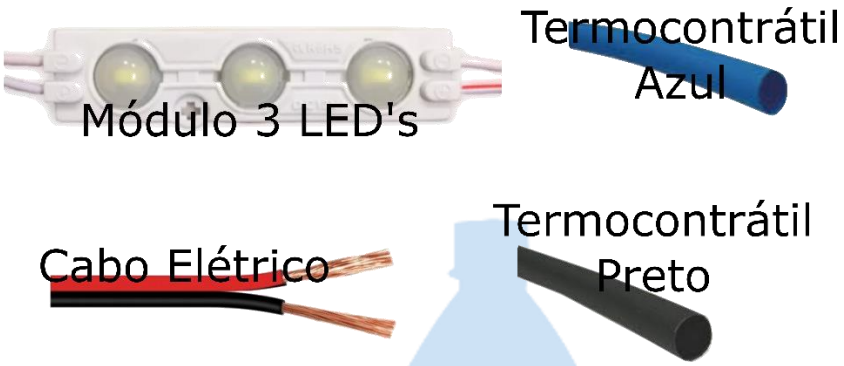


Figura 2.6 - Materiais para montar o conjunto de LED do Lampião

2.6 Conjunto do botão

- 1 Chave Gangorra KCD-106N-Redondo-Verde-3T 6A -250V
- 1 Cabo Paralelo 0,50mm-Preto(20cm)
- 1 Conector Tipo Sindal 1 entrada 4mm
- 1 Termocontrátil 2,5mm Azul(2 cm)

Figura 2.7 - Materiais para montar o conjunto do botão

2.7 Cabos da bateria

- 1 Cabo Paralelo 0,50mm-Preto (20 cm)
- 2 Terminal Faston 4,8mm-Fêmea-053LT
- 1 Termocontrátil 4,5mm Preto (2 cm)
- 1 Termocontrátil 4,5mm vermelho (2 cm)
- 1 Fusível 2A
- 1 Porta Fusível Axial 20AG 5X20 com rabicho F103C

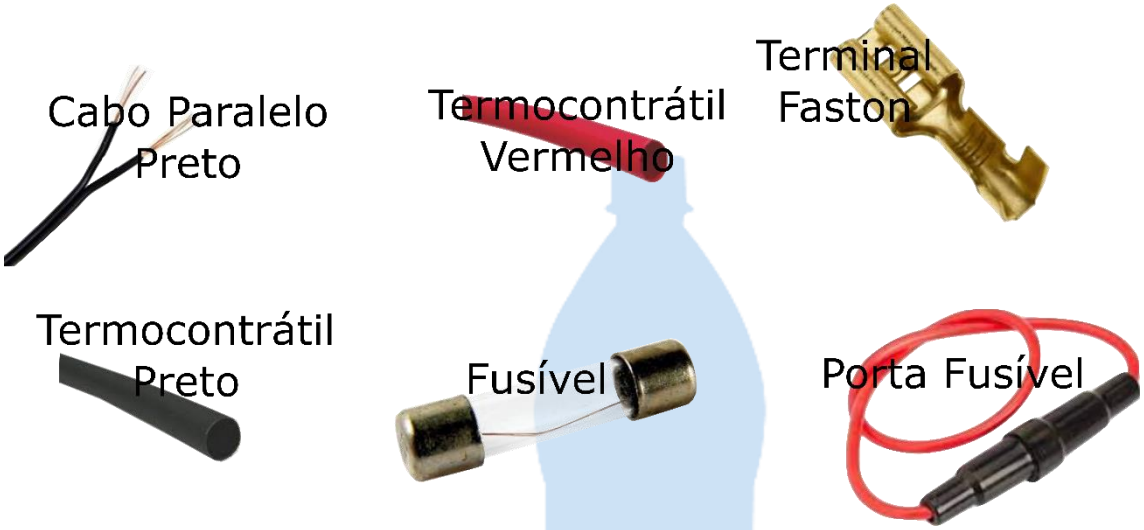


Figura 2.8 -Materiais para montar os cabos da bateria do Lampião

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

2.8 Componentes adicionais

- 2 parafusos de aço 1/8" x 3/8"
- 2 arruelas de aço 1/8 “
- 2 porcas de aço 1/8"
- 1 Alça - Cordão Geotex 5/4 trançada
- 1 Fita Dupla Face 3M Fixa Forte Extreme(2cm)
- 1 Parafuso de aço - auto atarraxante 2,9mm x 9,5mm
- 1 Tinta spray azul oceano - Sherwin Willians
- 1 Bateria Unipower 12V (1,3Ah)

Figura 2.9 -Materiais adicionais para montar o Lampião

Versão 11.09.2020

3 PRODUÇÃO

3.1 Estrutura do lampião

Inicialmente iremos produzir toda a parte estrutural do lampião, para isso usaremos os materiais citados no ***item 2.1***.

Passo 1: Faça um corte de 10,5cm de comprimento no tubo de PVC e lixar as rebarbas.

Passo 2: Com o auxílio de uma furadeira, faça:
a) dois furos nas laterais da caixa sifonada de PVC com ***broca de 3,5mm****;*
b) um furo na parte frontal da caixa sifonada de PVC com ***broca de 8mm*** *(acima do furo central)*
c) um furo no topo da caixa sifonada de PVC com ***broca de 6 mm (****no canto superior da caixa e do lado contrário ao furo central da caixa sifonada.)****.*

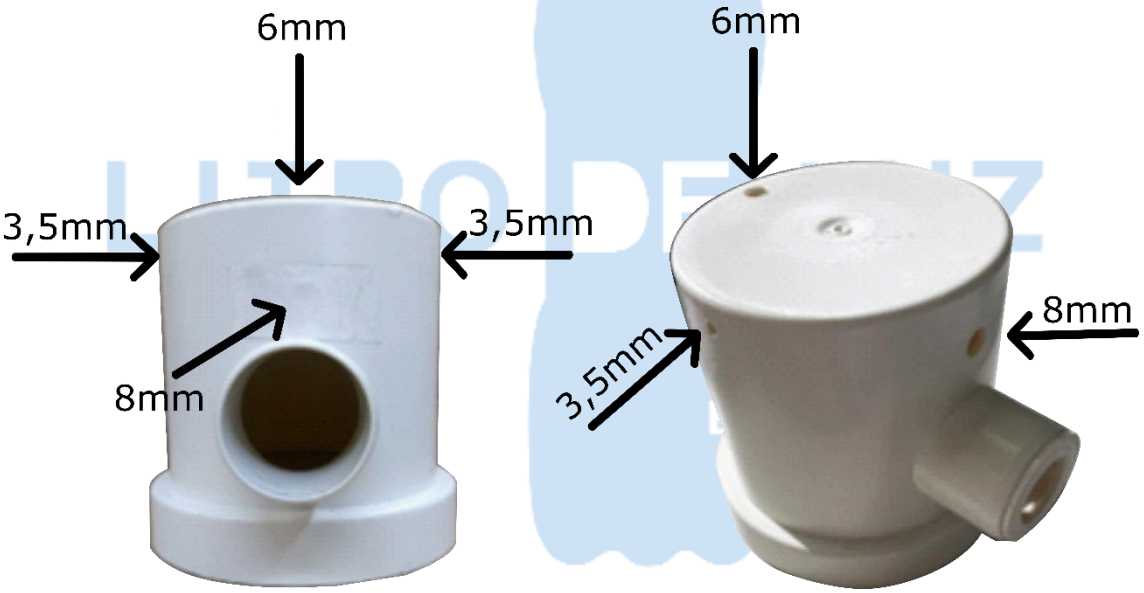


Figura 3.1 - Indicações de dimensões de furo para a estrutura do Lampião

Figura 3.2 - Imagem da estrutura do Lampião finalizada

Versão 11.09.2020

Passo 4: Fazer um furo no Plugue Rosca com Serra Copo de 19mm. Após isso, ajustar o furo com lixa até que o botão possa ser instalado.

Obs.: *O botão deve ficar bem justo.*

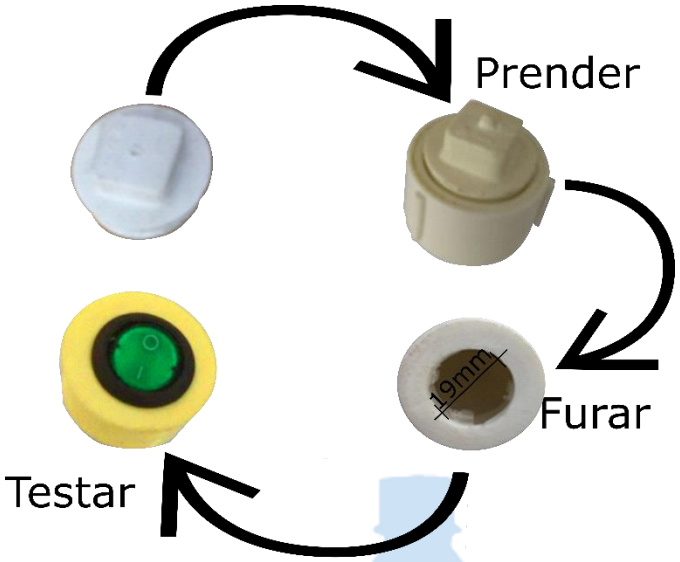


Figura 3.3 -Processo de adaptação para o botão do Lampião

<u>Passo 5:</u> Ajustar o Plugue Rosca dentro do furo central da caixa sifonada. Encaixar o botão no Plugue Rosca para se assegurar de que o diâmetro do Plugue Rosca está compatível.

LITRO DE LUZ

Versão 11.09.2020

Figura 3.4 -Método de encaixe do botão do Lampião

*<u>Passo 6:</u> Fazer um corte na garrafa PET de **Coca Cola de 2 litros** com 10,5cm de comprimento.*

Figura 3.5 -Garrafa PET cortada

<u>Passo 7:</u> Colocar a garrafa PET sobre o corpo da caixa sifonada, ***conforme figura****, e fazer os dois furos na garrafa PET com o auxílio do ferro de solda quente ou de uma furadeira com a broca do mesmo tamanho dos dois furos laterais feitos na caixa sifonada (3,5 mm).*

Obs.:

a) Verificar se os dois furos da garrafa estão coincidentes com os dois furos da caixa sifonada.

b) Cuidado com a utilização do Ferro de Solda, para fazer o furo na garrafa PET e também para evitar toques acidentais.

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

Figura 3.6 -Encaixe do fundo da garrafa PET com a estrutura do Lampião

*<u>Passo 8:</u> Encaixar o Tubo de PVC de 10,5 cm (passo 1) no CAP de PVC e fazer dois furos com **broca de 7mm** (um furo deve ser em frente ao outro).*

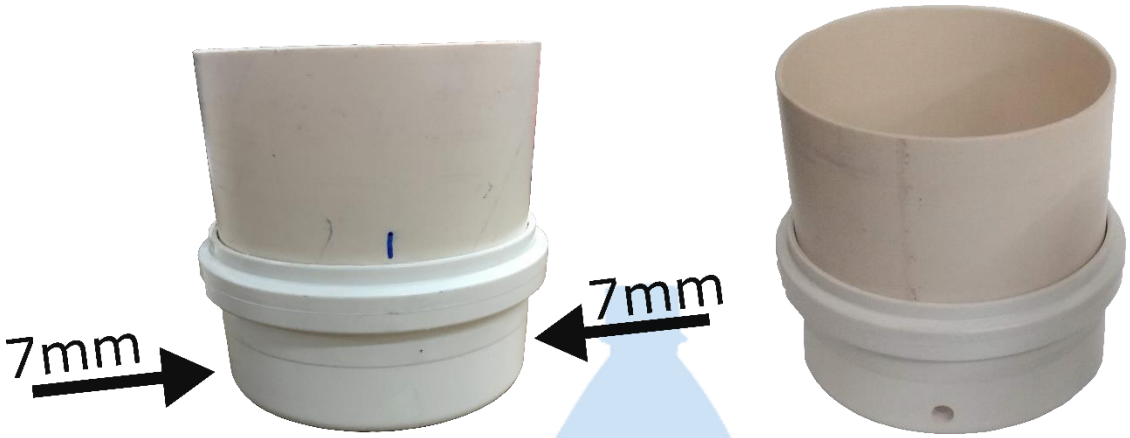


Figura 3.7 -Orientações para a base do Lampião

<u>Passo9:</u> Encaixar o corpo da caixa sifonada e a garrafa no tubo PVC e o CAP.

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

Figura 3.8 -Encaixe da base do Lampião

3.2 Circuito do lampião

Após finalizar a produção estrutural do lampião iremos produzir o circuito elétrico do lampião, para isso usaremos os materiais do **item 2.2**

Passo 1: Cortar com um alicate de corte o conector em barra de 6mm para que obtenha um conector tenha 1 entrada.

Figura 3.9 - Conector adaptado para 1 via

Passo 2: Cortar com um alicate de corte o conector em barra de 4mm para que obtenha um conector de 6 entradas. E Gire os parafusos no sentido anti-horário até abrir as conexões do Conector em Barra.

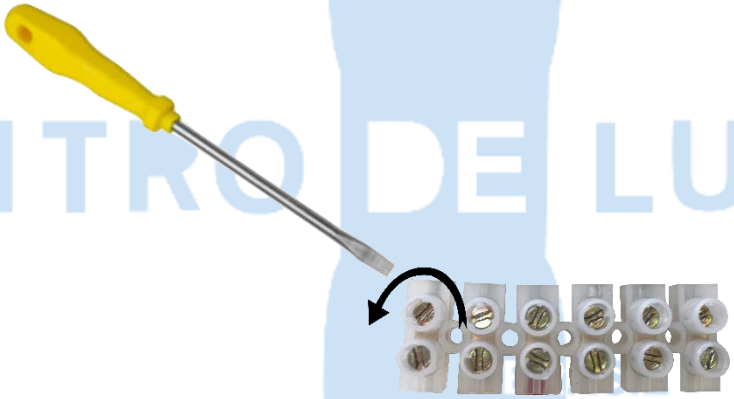


Figura 3.10 -Orientações para preparar o conector de 4 vias

Passo 3: Insira os terminais agulha nas conexões abertas, e gire os parafusos no sentido// horário até fixar os terminais.

LITRO DE LUZ
Versão 11.09.2020

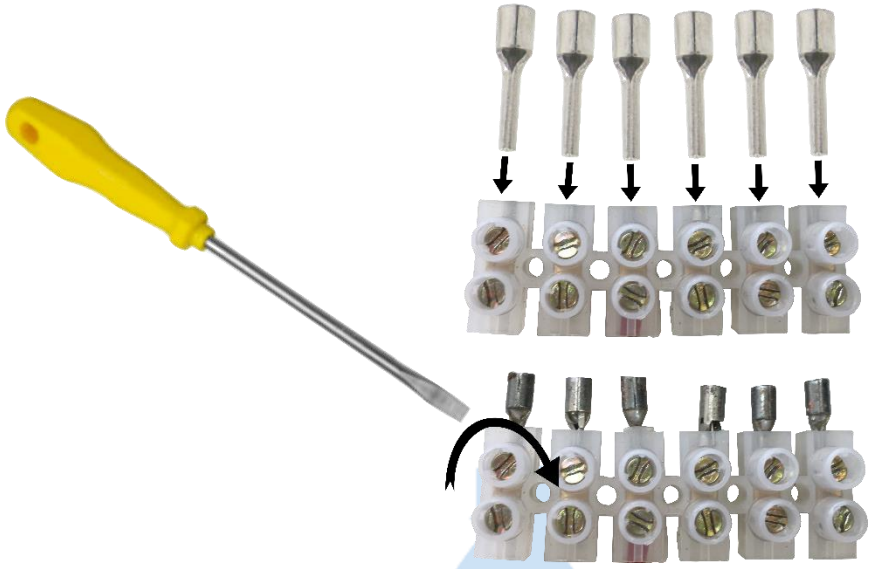
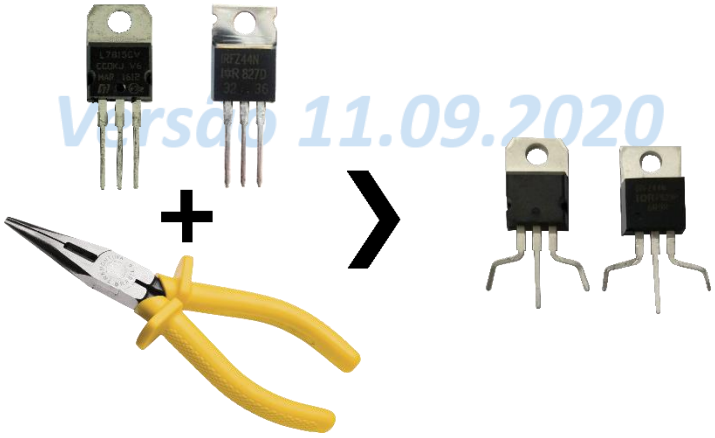


Figura 3.11 -Encaixe dos terminais agulha no conector

<u>Passo 4</u>: Descascar as 2 extremidades do cabo de cobre (Jumper) e inserir no conector em barra ***sem soldar***

Figura 3.12 -Conexão do *Jumper* no circuito do Lampião

<u>Passo 5</u>: Dobrar os terminais do Transistor e do Regulador de Tensão com um alicate de bico e inserir no conector em Barra conforme figura abaixo e, em seguida, soldar os terminais indicados em vermelho



LITORÂNEA LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

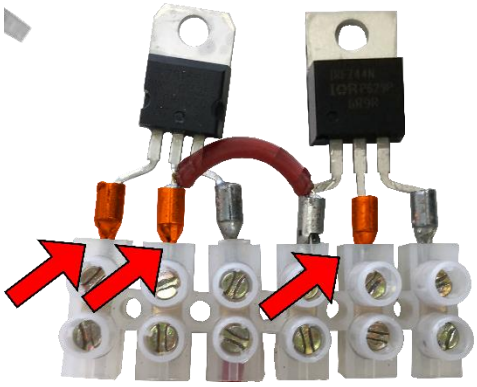


Figura 3.13 -Conexão do *Transistor* e do *Regulador de Tensão* no circuito do Lampião

<u>Passo 6</u>: Dobrar os terminais do diodo com o alicate de bico, insira os terminais do diodo conforme figura abaixo e, em seguida, soldar o terminal indicado em verde

Figura 3.14 -Conexão do diodo no circuito do Lampião

<u>Passo 7</u>: Corte os terminais do resistor pela metade, insira os terminais do resistor conforme figura e, em seguida, soldar os terminais restantes em amarelo.

Versão 11.09.2020

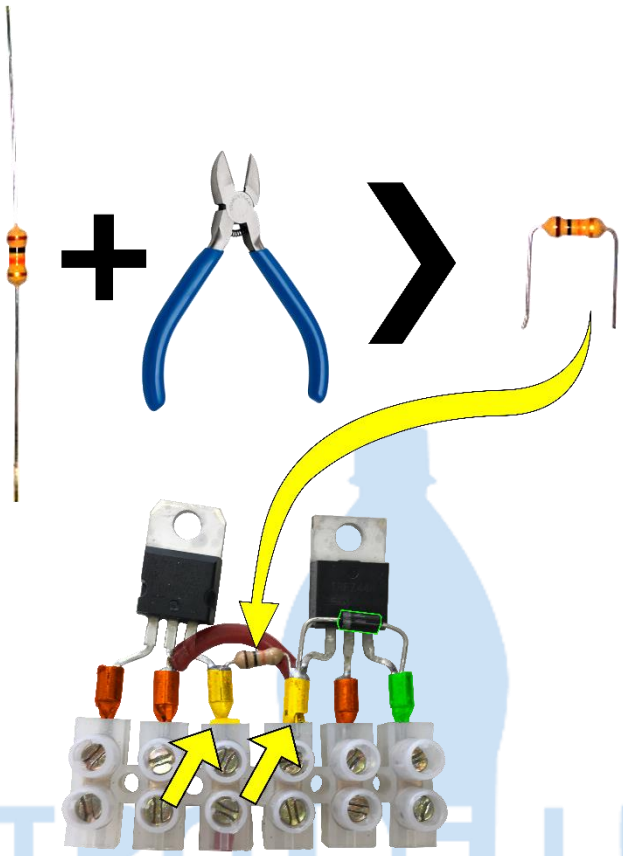


Figura 3.15 -Conexão do resistor no circuito do Lampião

<u>Passo 8:</u> Inserir em uma das extremidades do segundo cabo de cobre (jumper) no conector em barra de 6mm e na outra extremidades conectar na terceira entrada do circuito.

Figura 3.16 -Conexão do conector de 1 via ao circuito do Lampião

3.3 Conjunto *Plugue* Fêmea

Passo 1: Cortar 1 pedaço de cabo paralelo preto/vermelho com 20 cm, com ajuda de um alicate de corte e desencapar as 2 extremidades, conforme figura abaixo.

Figura 3.17 -Cabos para o *plugue* fêmea

Passo 2: Em uma das extremidades do cabo paralelo preto/vermelho (20 cm) inserir 2 termocontráteis amarelo.

Passo 3: Na outra extremidade do cabo soldar no Plugue Fêmea, da seguinte forma:

a) o Fio preto(negativo) no pino localizado no meio do Plugue Fêmea.
b) o Fio vermelho(positivo) no pino localizado do lado esquerdo do Plugue Fêmea e o da direita ***não soldar nada.***

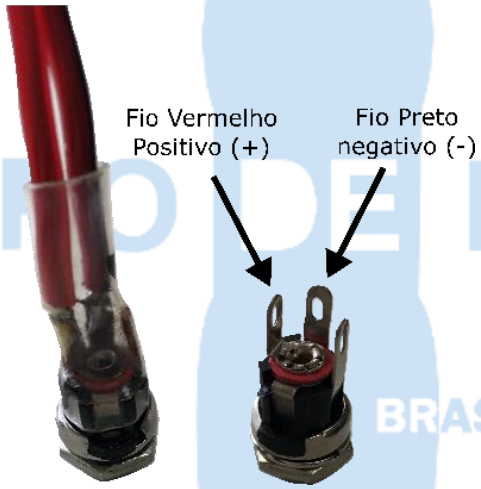


Figura 3.18 - Orientações para conexão do cabo preto/vermelho no plugue fêmea

Passo 4: colocar termocontrátil transparente (conforme figura acima) onde foram feitas as soldas para isolar as conexões

Versão 11.09.2020

Figura 3.19 -Plugue fêmea finalizado

3.4 Módulo da Placa solar com cabo macho

<u>Passo 1:</u> Cortar 3m do cabo paralelo preto/vermelho e desencapar poucos milímetros dos cabos de ambos os lados. Em seguida soldar o cabo paralelo preto/vermelho de 3 m ao cabo do Plugue Macho paralelo preto/preto com tarja branca.

Obs.**: No caso do cabo relativo ao plugue macho, prestar atenção às cores dos cabos (preto/preto com tarja branca) pois são muito parecidos. Soldar o cabo vermelho (+) com o cabo preto com tarja branca (+) e o cabo preto (-) com o cabo preto (-). **Ver figura.

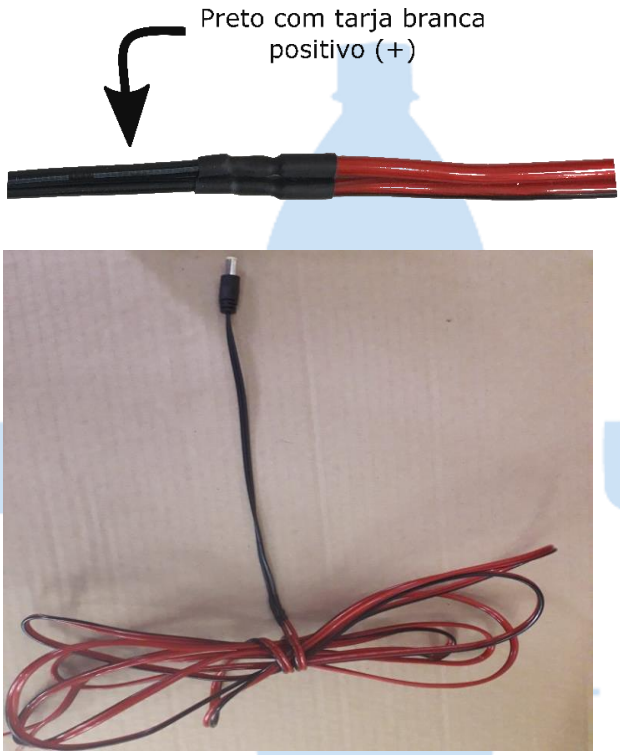


Figura 3.20 - Conexão do cabo preto/vermelho ao plugue macho

<u>Passo 2</u>: Abra a caixa preta localizada atrás da placa solar e soldar a outra extremidade do cabo preto/vermelho de 3m, da seguinte forma:

a) Fio vermelho do cabo no pino com indicação +
b) Fio preto do cabo no pino com indicação -

Versão 11.09.2020

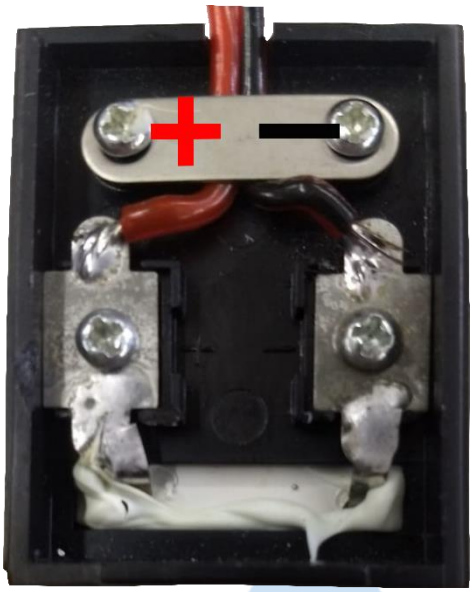


Figura 3.21 - Conexão do cabo preto/vermelho na placa solar

TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE: Conectar o Plugue Macho (da placa solar) no Plugue Fêmea. Em seguida colocar os cabos (vermelho e preto) do multímetro (na escala de tensão contínua) na extremidade do cabo do Plugue Fêmea.

- Se o multímetro indicar uma tensão quando a placa solar estiver apontada para o sol, está ok.
- Caso contrário verificar passos anteriores (o problema pode estar no conjunto plugue fêmea ou no módulo da placa solar).

Figura 3.22 - Orientação de teste no módulo da placa solar

3.5 Conjunto da lâmpada LED

Passo 1: Cortar um pedaço de cabo paralelo preto/vermelho com 20 cm com ajuda de um alicate de corte e desencapar poucos milímetros dos cabos de ambos os lados e em umas das extremidades do cabo inserir um termocontrátil azul no fio vermelho.

Figura 3.23 -Cabo preto/vermelho para a lâmpada LED

Passo 2: Soldar as pontas não estanhadas aos LED na outra extremidade do cabo paralelo preto/vermelho de 20cm, da seguinte forma:

a) o Fio branco com lista vermelha do LED no fio vermelho do cabo

b) o Fio branco do LED no fio preto do cabo

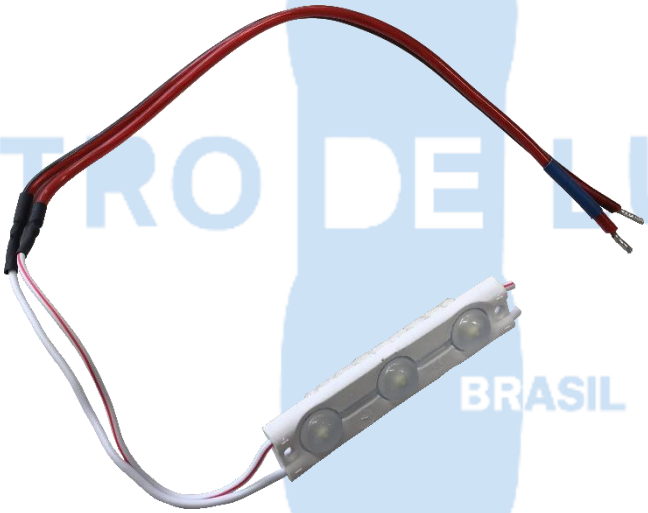


Figura 3.24 - Conexão do cabo preto/vermelho ao conjunto de LED

TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE: Conectar rapidamente o fio vermelho ao terminal positivo da bateria e o fio preto no terminal negativo da bateria.

- Se acender, está ok. Caso contrário verificar passos anteriores.
- Caso contrário verificar passos anteriores.

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.08.2020

3.6 Conjunto botão

<u>Passo 1</u>: Cortar 2 pedaços de 20 cm do cabo preto de 0,50mm com ajuda de um alicate de corte e desencapar o cabo de ambos os lados.

Figura 3.25 - Cabo preto para o botão

<u>Passo 2:</u> Soldar os dois cabos pretos de 0,50mm ***nos dois terminais prata*** *do botão e não soldar nada no terminal dourado.*

Figura 3.26 - Conexão dos cabos pretos no botão

<u>Passo 3</u>: Parafusar o conector em barra de uma entrada (cortar com alicate do conector de 12 entradas de 4mm) no fio preto soldado ao centro do botão e no outro fio preto inserir um termocontrátil azul em sua extremidade.

Figura 3.27 -Conjunto do botão finalizado com conector de 1 via

TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE: Conectar cada ponta do multímetro em uma extremidade do cabo e configurá-lo no modo de teste de continuidade. Ligue e desligue o botão:

- Se apitar quando estiver ligado **<u>e</u>** não apitar quando estiver desligado, está ok.
- Caso contrário verificar passos anteriores.

LITRODE LUZ BRASIL Versão 11.09.2020

3.7 Cabos da bateria

Fio vermelho:

Passo 1: Cortar a porta fusível com cabo vermelho ao meio e colocar o fusível de 2A dentro.

Passo 2: Em seguida, soldar o terminal Faston em uma das pontas do cabo e colocar o termocontrátil vermelho sobre o terminal para isolamento.

TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE: Conectar cada ponta do multímetro em uma extremidade do cabo e configurá-lo no modo de teste de continuidade:

- Se apitar, está ok.
- Caso contrário verificar passos anteriores.

Fio preto:

Passo 1: Cortar 1 pedaço de 20 cm do cabo preto de 0,50mm com ajuda de um alicate de corte e desencapar o cabo de ambos os lados.

Passo 2: Em seguida, soldar o terminal Faston em uma das pontas do cabo e colocar o termocontrátil preto sobre o terminal para isolamento.

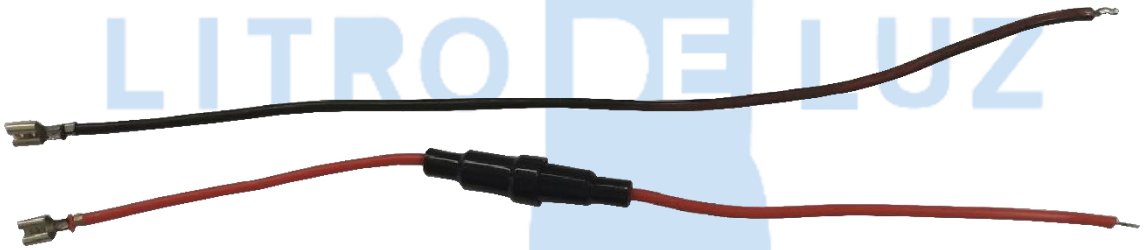


Figura 3.28 -Cabo preto e vermelho (negativo e positivo com fusível) da bateria

TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE: Conectar cada ponta do multímetro em uma extremidade do cabo e configurá-lo no modo de teste de continuidade:

- Se apitar, está ok.
- Caso contrário verificar passos anteriores.

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

3.8 Componentes adicionais

Esta etapa tem por objetivo apenas separar os materiais que serão usados no decorrer da montagem final do lampião.

Passo 1: cortar 75cm da corda trançada.

Figura 3.29 - Corda trançada do Lampião

Passo 2: Separar o kit dos 2 parafusos, 2 porcas, 2 arruelas e 1 parafuso auto atarrachante.

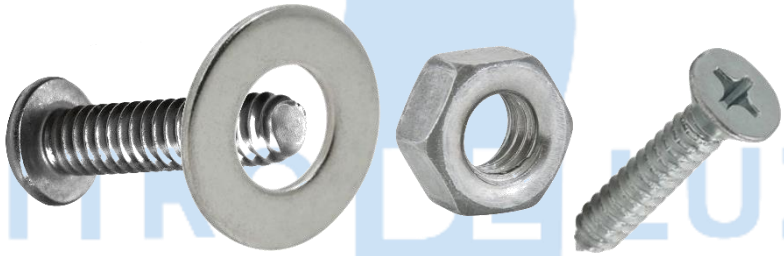


Figura 3.30 - Parafusos de fixação

Passo 3: Separar a tinta spray(opcional) e a fita 3M.

Figura 3.31 - Fita duplaface 3M (esquerda) e tinta spray (direita)

4 MONTAGEM

<u>Passo 1:</u> Encaixe a base no copo e o conector (plugue rosca) no furo frontal

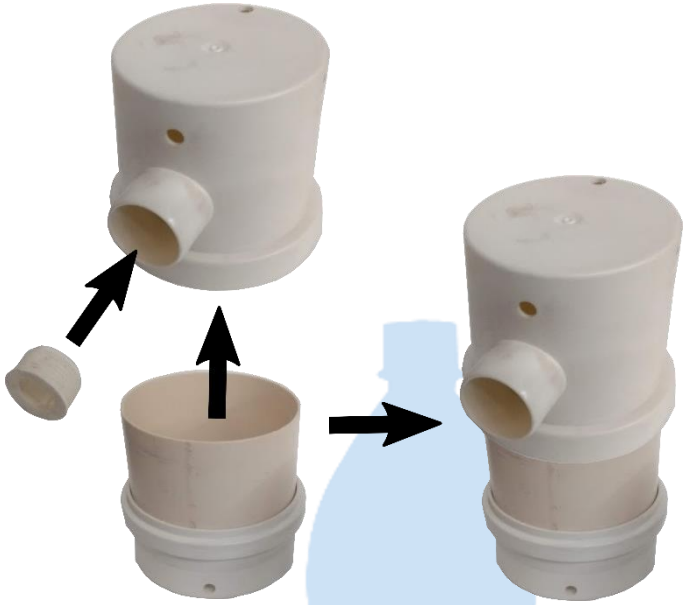


Figura 4.1 -Montagem da estrutura do Lampião

<u>Passo 2:</u> Aplique a tinta spray a uma distância de pelo menos 30 cm e espere secar.

Figura 4.2 - Pintura da estrutura do Lampião

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020

<u>Passo 3:</u> Passe uma ponta da corda pelo furo lateral da base e dê um nó por dentro. Repita o processo do outro lado.

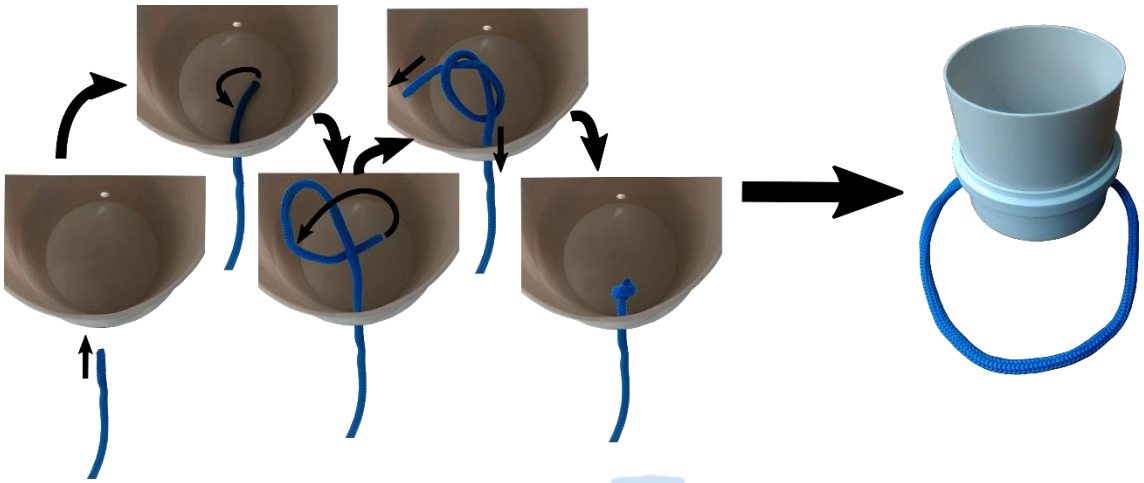


Figura 4.3 -Orientações para fixar a corda

<u>Passo 4:</u> Retire o adesivo da parte detrás do LED e cole-o no topo do copo. Passe os fios pelo furo no teto do copo

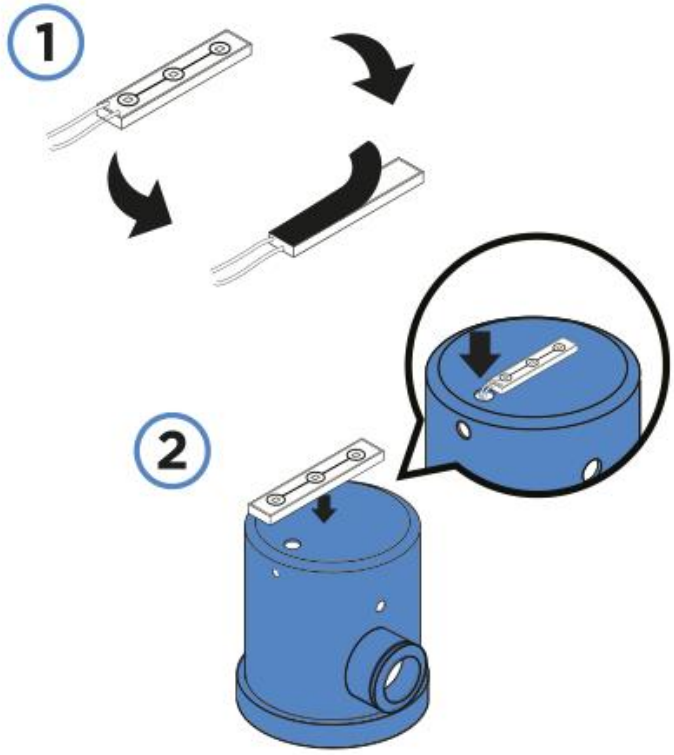


Figura 4.4 -Encaixe do LED na estrutura do Lampião

<u>Passo 5:</u> Posicione a garrafa. Prenda a garrafa no copo colocando o parafuso e a arruela na lateral. Fixe com a porca no interior do copo, usando alicate a chave de fenda.

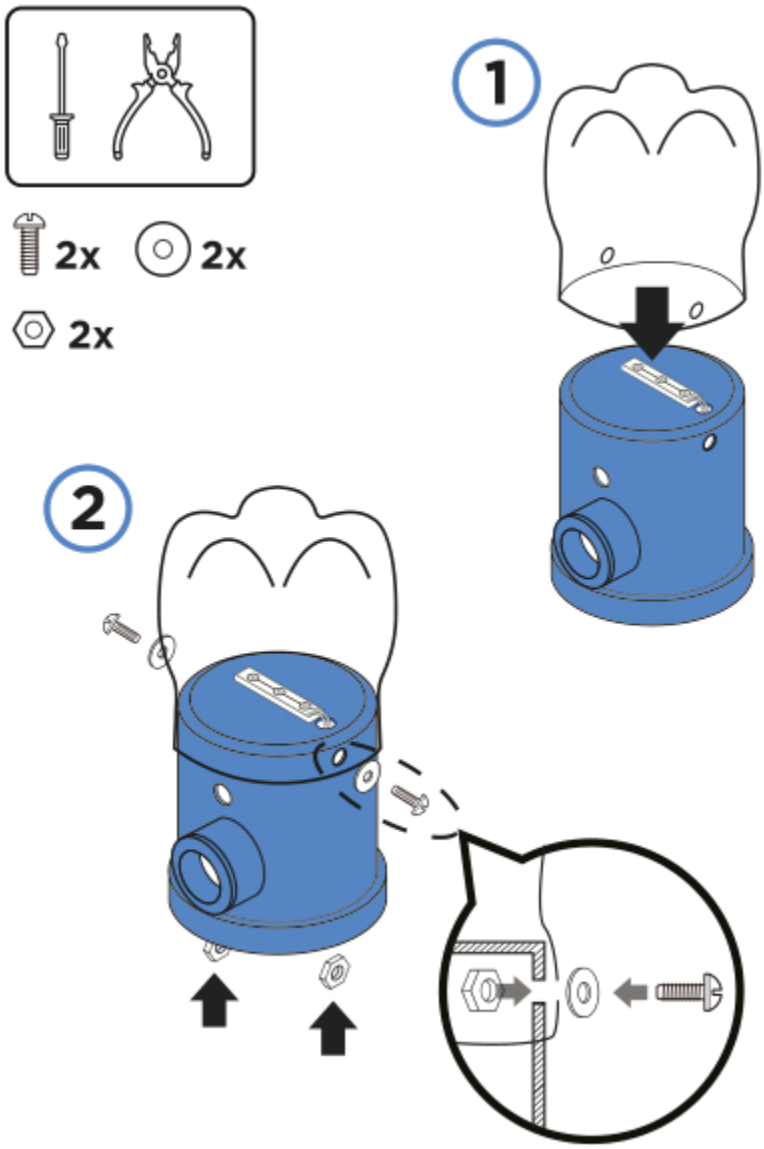


Figura 4.5 -Fixar o fundo da garrafa PET à estrutura do Lampião

Versão 11.09.2020

<u>Passo 6:</u> Insira o plugue fêmea no furo menor (de dentro para fora) e prenda com a porca usando o alicate.

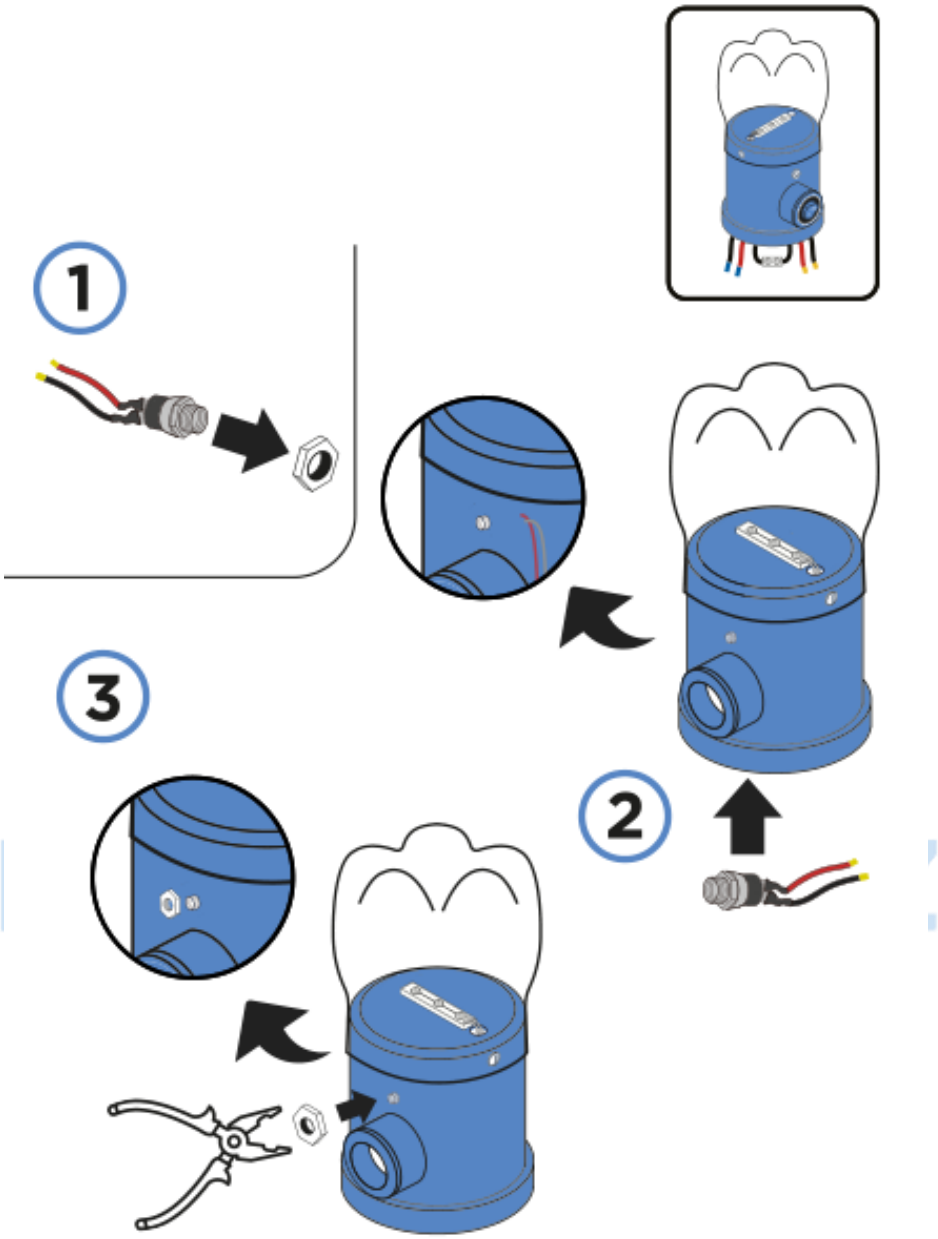


Figura 4.6 - Fixar o plugue fêmea na estrutura do Lampião

Versão 11.09.2020

<u>Passo 7:</u> Encaixe o botão no furo frontal (de fora para dentro). Em seguida conecte o fio negativo (preto) do LED com o fio preto do botão utilizando a chave de fenda.

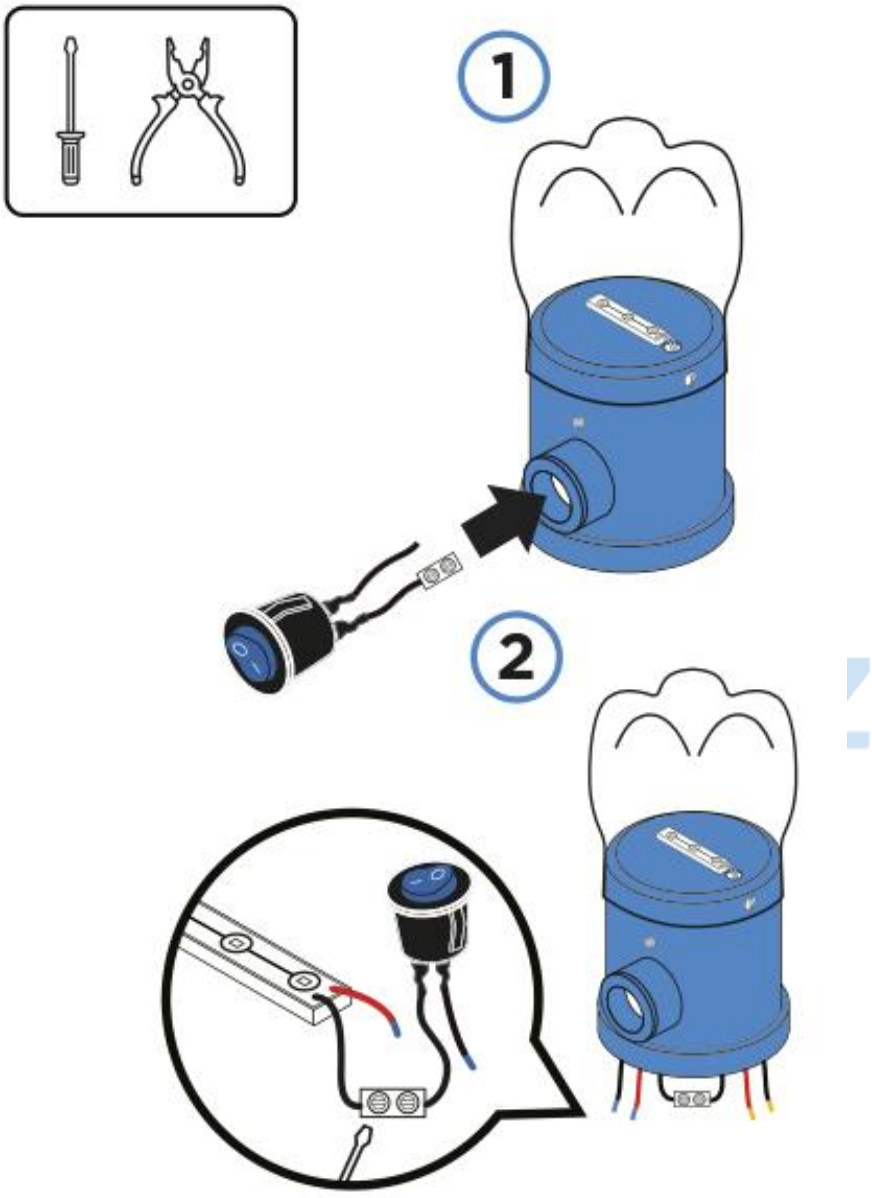


Figura 4.7 -Conexão do botão ao LED

<u>Passo 8:</u> Vire o ralo de forma que a parte lisa fique para baixo. Passe os fios que se conectam na bateria em um dos buracos nas laterais.

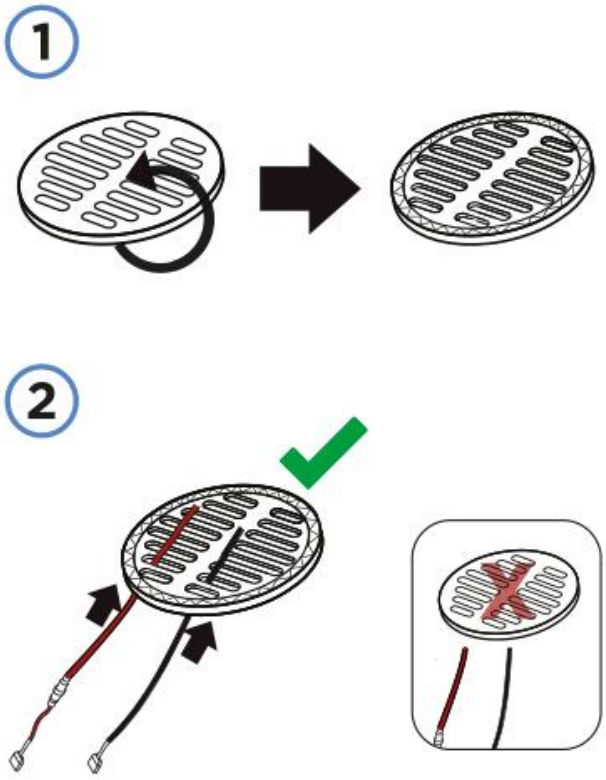


Figura 4.8 -Passar os fios da bateria

Versão 11.09.2020

<u>Passo 9:</u> Conecte os fios no circuito, respeitando a ordem no diagrama, com a ajuda de uma chave de fenda.

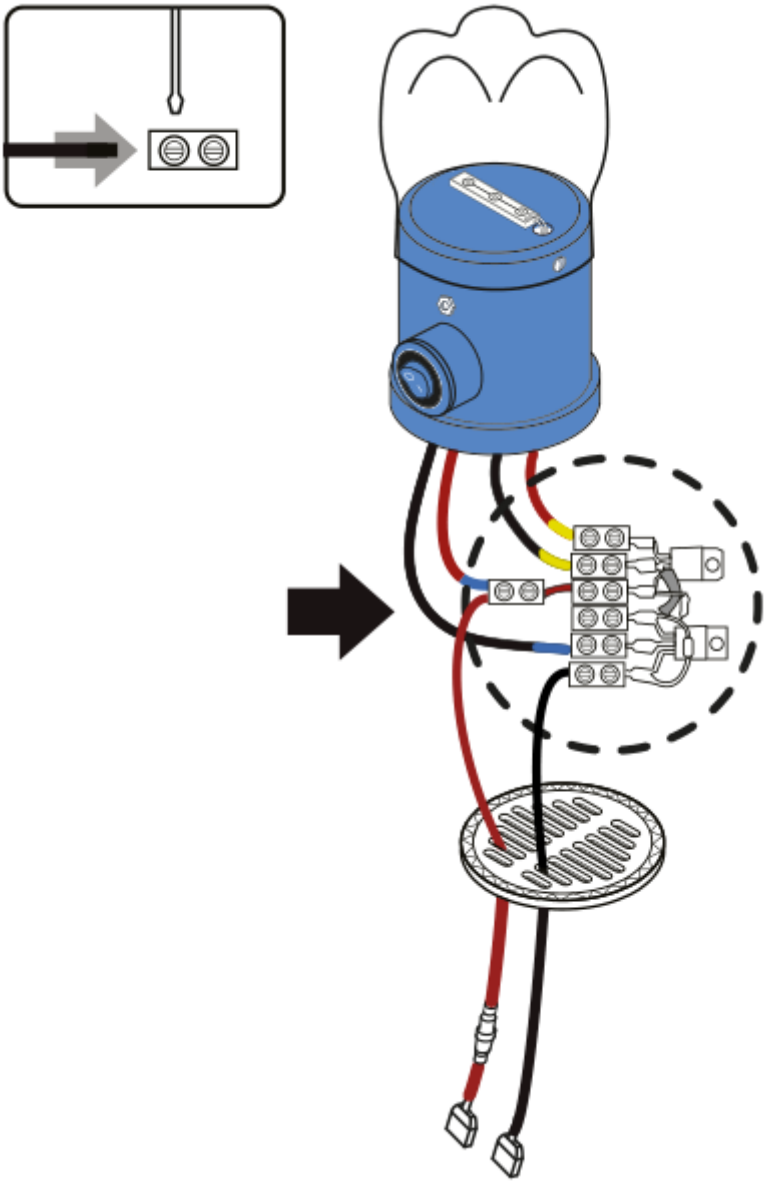


Figura 4.9 - Conexão dos cabos da bateria no circuito do Lampião

Versão 11.09.2020

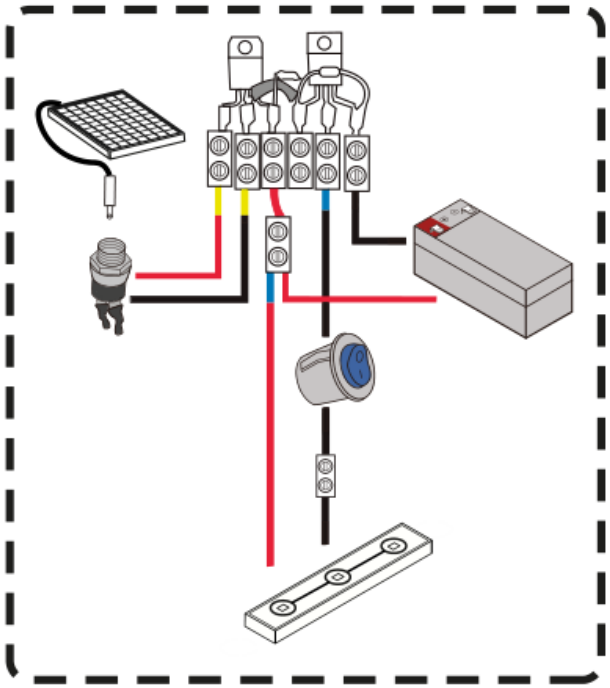


Figura 4.10 – Esquema da conexão eletrônica do circuito do Lampião

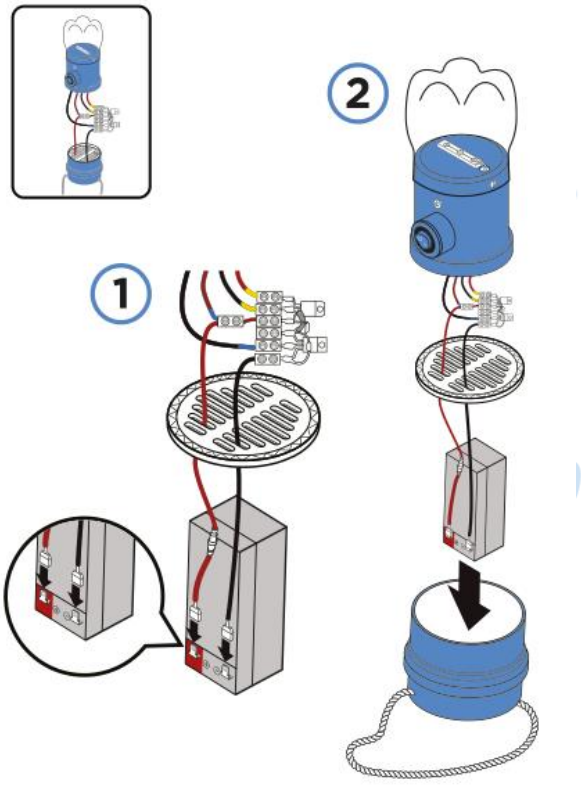


Figura 4.11 -Montagem final do Lampião

<u>Passo 10:</u> Confira as conexões e em seguida feche o lampião

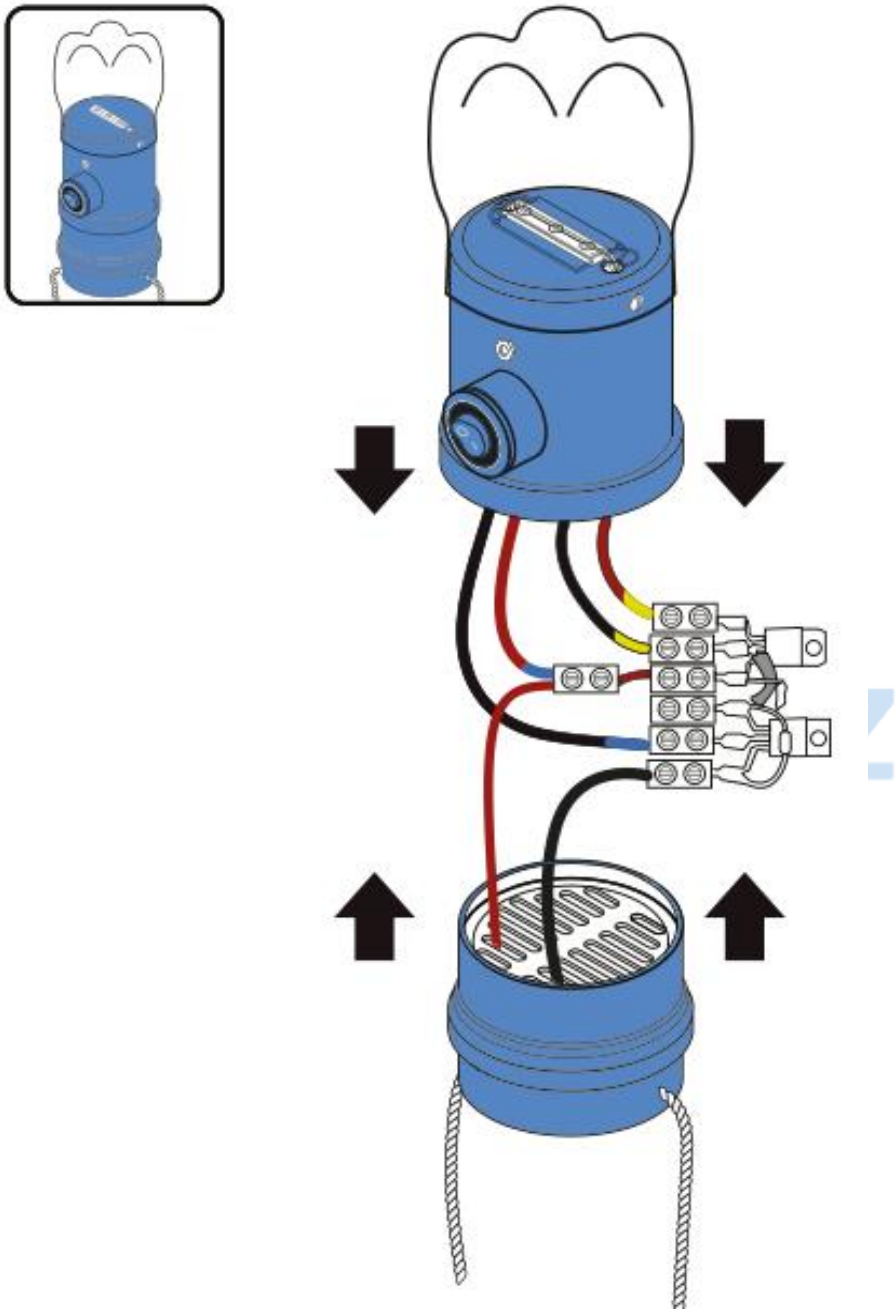


Figura 4.12 -Conferir as conexões e finalizar a montagem

<u>Passo 11:</u> Conecte o conector (plugue) macho da placa solar no conector (plugue) fêmea. É ela que vai carregar a bateria do lampião. Se a montagem estiver correta, o LED deve apagar se a placa estiver captando raios solares.

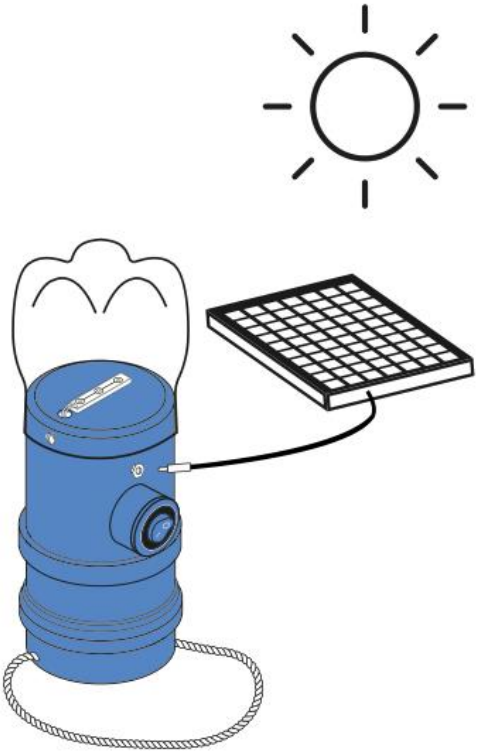


Figura 4.13 -Conectar a placa solar ao Lampião durante o dia

<u>Passo 12:</u> Faça um furo de 2 mm de diâmetro (cuidado para não furar a bateria!) no local indicado na parte de trás do lampião e coloque um parafuso autoatarraxante de 2,9 mm x 9,5 mm para evitar que o lampião se abra sozinho. Pronto, agora ele está pronto para ser utilizado com segurança!

Versão 11.09.2020

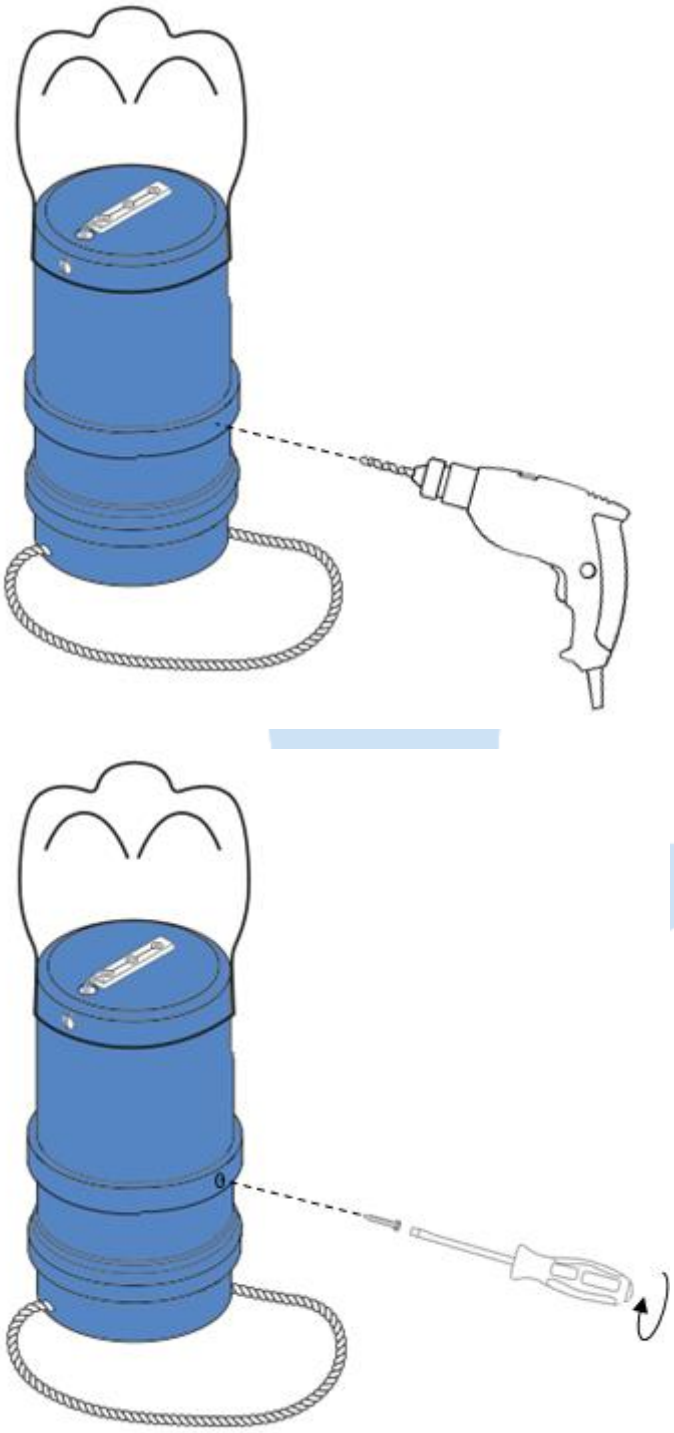


Figura 4.14 - Fixar a estrutura com parafuso autoatarraxante

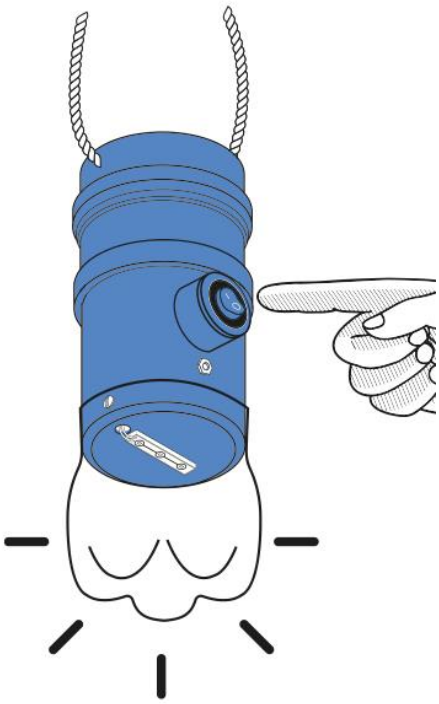


Figura 4.15 - Acione o botão para acender a luz

LITRO DE LUZ
BRASIL
Versão 11.09.2020

5 TESTE DE CONTROLE DE QUALIDADE

5.1 Multímetro

O multímetro é um aparelho destinado a medir e avaliar grandezas elétricas. É um instrumento muito utilizado na verificação de defeitos em instalações elétricas e equipamentos eletrônicos.

Ele será muito útil para avaliarmos possíveis falhas no lampião.

Aqui vamos aprender a verificar a continuidade de determinados circuitos usando esse aparelho.

5.2 Teste de continuidade

Permite verificar a continuidade das conexões de condutores. Os cabos devem conduzir a corrente elétrica com facilidade o que significa que devem apresentar continuidade.

No entanto, durante o processo de fabricação (dobras constantes, esforços mecânicos entre outros) podem provocar o rompimento nas conexões, provocando perdas nas continuidades elétricas. Quando testamos um cabo e/ou circuito, devemos justamente verificar se ele está em ordem, com a continuidade mantida. Muitas vezes o problema do sistema pode estar simplesmente num fio mal conectado (aperto nos parafusos/soldas mal feitas e necessitam ser corrigidos.

Passo 1: Verificar se o cabo preto está conectado no COM (Comum) e o vermelho no VΩmA.

Figura 5.1 - Multímetro

<u>Passo 2:</u> Selecionar a função indicada na imagem abaixo:

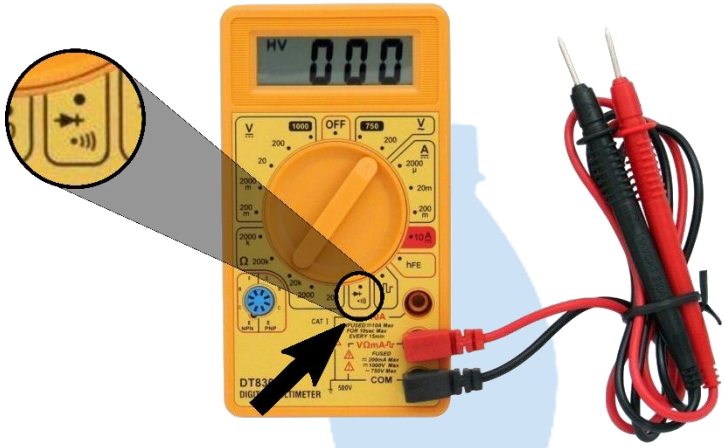


Figura 5.2 -Função Teste de Continuidade

<u>Passo 3:</u> Identifique as extremidades do cabo que deve ser testado (que deve estar sem energia) e encoste em cada uma delas uma das pontas de prova do provador.

<u>Passo 4:</u> Se o resultado apresentado no mostrador do multímetro for diferente de zero, ou o aparelho realizar um sinal sonoro, a continuidade do objeto testado está garantida.

Esse teste pode facilmente indicar onde está o defeito do circuito da solução, visto que depois de identificado falha na conexão, a simples troca do fio em questão pode resolver o problema.

Testar continuidade é o mesmo que testar se "o cano d'água está entupido"
Se apitar, "o cano não está entupido", ou seja, o fio está bom para transportar energia

5.3 Medir tensão

Como explicado na seção dos componentes, cada um deles tem sua tensão de operação. A intenção desse teste é verificar a tensão real presente naquele componente e, caso ela seja diferente do indicado anteriormente, essa pode ser a causa do problema.

Passo 1: Verificar se o cabo preto está conectado no COM (Comum) e o vermelho no VΩmA.

Figura 5.3 - Multímetro

Passo 2: Selecionar a função indicada na imagem abaixo:

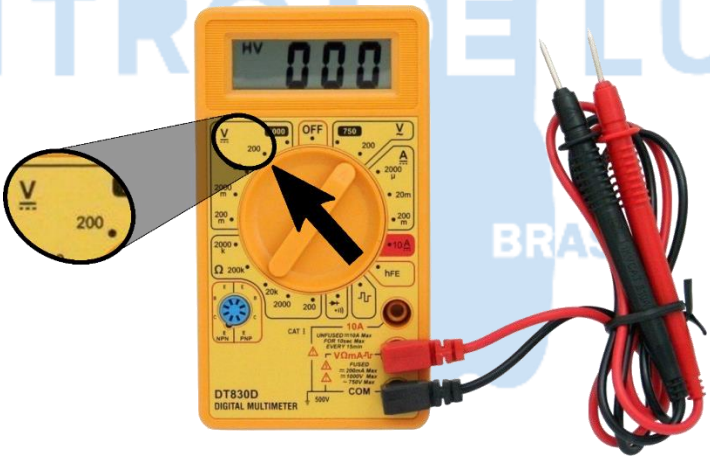


Figura 5.4 - Função Voltímetro

Passo 3: Identifique as extremidades positiva e negativa do componente a ser testado e encoste em cada uma delas uma das pontas de prova do provador.

Passo 4: Verificar se o valor apresentado na tela está dentro do intervalo indicado anteriormente.

Quer aprender um pouco mais sobre como usar o multímetro? Acesse os endereços abaixo para mais informações:

LITRO DE LUZ BRASIL Versão 11.09.2020

Teste de continuidade

https://www.youtube.com/watch?v=Ej9Je0PRXdM

Medir tensão

https://www.youtube.com/watch?v=us_J_cQdvjw

6 INSTRUÇÕES DE USO DO LAMPIÃO

O lampião é uma solução móvel e seu funcionamento é bem simples. Durante o dia você precisará apenas conectar a placa na entrada no lampião e colocar a placa solar no sol, assim a energia solar será armazenada na bateria. Nunca colocar em um lugar que a placa fique na sombra, para que o carregamento seja mais eficiente e a solução dure mais a noite. Em dias nublados, a bateria carregará um pouco menos já que quase não tem iluminação do Sol.

6.1 Informações de funcionamento

Embora a bateria tenha a capacidade de funcionamento de até 13,4h, o recomendado é usar no máximo 4 horas por noite e sempre colocar para carregar no dia seguinte. A vida útil da bateria diminui quanto mais horas se usa por noite, conforme abaixo:

- 1,4 anos usando 5h por noite
- **2,3 anos usando 4h por noite**
- 3,4 anos usando 3h por noite

IMPORTANTE: Nunca colocar o lampião exposto ao sol - apenas a placa solar deve ser exposta ao sol. Caso o lampião seja exposto ao sol, a vida útil da bateria será menor do que estimado.

6.2 Cuidados adicionais

- Deixar somente a placa no sol e não o lampião em si;
- Passar um pano úmido na parte de vidro da placa e na parte da garrafa, para não acumular sujeira;
- Guardar dentro de um saco plástico;
- Não colocar a placa em lugares onde objetos possam cair em cima da mesma (ex: galhos, frutos, pedras);
- Utilizar sempre a alça para carregá-lo;
- Lembrar sempre de desligar o lampião;

LITRO DE LUZ BRASIL
Versão 11.09.2020