

## AULA 07 - IoT

ELETRÔNICA: CONCEITOS E COMPONENTES BÁSICOS - PRIMEIROS PASSOS.....	2
Acendendo uma lâmpada .....	2
Circuito Simples.....	2
Circuito com um LED .....	2
Conceitos fundamentais.....	3
Tensão, corrente e resistência .....	3
Como usar um multímetro .....	5
O multímetro.....	5
Cuidados ao trabalhar com eletrônica .....	10
Dicas de segurança .....	10
Lista de componentes do kit básico .....	10
REFERÊNCIAS.....	12

# ELETRÔNICA: CONCEITOS E COMPONENTES BÁSICOS - PRIMEIROS PASSOS

## Acendendo uma lâmpada

Como montar um circuito para acender uma lâmpada - <https://youtu.be/RsbjpicvvP0>

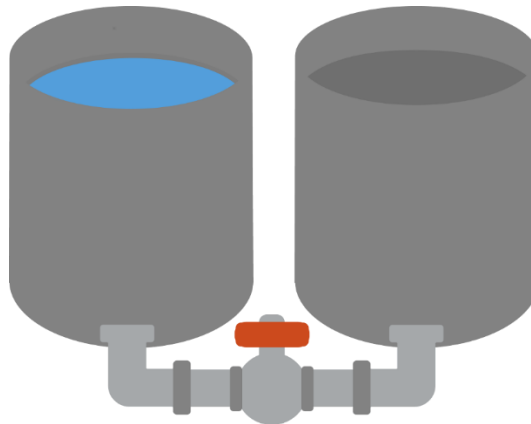
### Circuito Simples

Vamos agora apresentar com mais detalhes o que ocorreu no circuito apresentado.

O que faz a lâmpada acender é o fluxo de elétrons que passa pelo seu filamento, liberando energia luminosa e calor. Elétrons são pequenas partículas com carga negativa, que tendem a se deslocar para os pontos do circuito onde há menor concentração de cargas negativas.

A bateria que utilizamos possui dois polos: um negativo, e outro positivo. Assim, os elétrons do polo negativo tendem a se deslocar para o polo positivo

Você pode imaginar a bateria como dois tanques de água: um cheio e o outro vazio. Se conectarmos os dois tanques, a água fluirá de um para o outro, até que atinjam a mesma altura de água e o fluxo pare.



Da mesma forma, quando conectamos os dois polos de uma bateria, haverá um fluxo de elétrons entre eles. Este fluxo só se inicia quando fechamos o circuito, conectando os polos com algum material condutivo. Quando isto ocorre e o fluxo de elétrons se inicia, dizemos que temos um circuito fechado.

Se houver apenas um fio conectando os lados, sem nada que ofereça resistência à passagem dos elétrons, dizemos que há um curto-circuito (como apresentado na animação anterior). Neste caso, o alto fluxo de elétrons esquentará o fio e a bateria ficará rapidamente descarregada. Atenção: isso pode ser bastante perigoso pois, com o calor, a sua bateria pode até explodir.

Por isso, nunca conecte diretamente os dois lados de uma bateria, e tome cuidado para evitar curtos nos seus circuitos.

Quando incluímos uma lâmpada ao circuito, o fluxo de elétrons percorre o filamento da lâmpada fazendo-a acender. Neste caso, como o filamento é feito de um material que oferece resistência à passagem dos elétrons, não temos mais um curto-circuito.

Porém, se desconectarmos o nosso fio de qualquer um dos polos da bateria, verificaremos que a lâmpada se apaga - pois os elétrons não podem mais fluir.

### Circuito com um LED

No exemplo apresentado anteriormente, a nossa lâmpada funcionava com uma tensão de 9V. Por isso, bastava conectá-la aos terminais da bateria para que acendesse. Além disso, os

terminais da lâmpada podiam ser conectados tanto no lado positivo (+) quanto negativo (-) da bateria, que o resultado permanecia o mesmo.



Mas, em eletrônica, é muito mais comum utilizarmos LEDs do que pequenas lâmpadas. E, para utilizar um LED, teremos que fazer algumas adaptações no nosso circuito.

LED é a sigla em inglês para Diodo Emissor de Luz.

Emissor de luz faz sentido, pois o LED brilha. Mas o que é um diodo?

Diodo é um componente eletrônico que possui a propriedade de conduzir corrente apenas em um sentido. Por isso, dizemos que é um componente polarizado, ou seja: possui dois polos (um + e um -). Um diodo ideal funciona como condutor perfeito (não oferece resistência) quando aplicamos corrente no sentido de sua polarização; e como um isolante quando a corrente é aplicada no sentido inverso.

Portanto, para que possa haver corrente, devemos conectar o lado positivo (+) da bateria ao lado positivo (terminal maior) do LED e o lado negativo (-) da bateria ao lado negativo (terminal menor) do LED.

Observe que o LED possui um terminal mais comprido que o outro. O terminal mais comprido é o positivo e o mais curto, o negativo.



Para substituir a lâmpada apresentada anteriormente pelo LED, é necessário utilizar um resistor para limitar a corrente e ficaríamos com circuito abaixo:



Observe que adicionamos um novo elemento ao nosso circuito: um resistor.



Falaremos mais sobre resistores em outras aulas. Por enquanto, é importante que você saiba que o resistor tem a função de limitar a corrente neste nosso circuito. Se você conectar o LED diretamente à bateria de 9V, ele provavelmente será danificado, e sua bateria se descarregará rapidamente. Assim, utilizamos o resistor para garantir que a corrente passando pelo nosso LED é adequada.

Desta forma, temos o nosso circuito com um LED, resistor e bateria. Observe que o terminal positivo do LED (mais comprido) está conectado ao resistor que, por sua vez, está conectado ao fio vermelho (que representa o polo positivo da bateria), enquanto o terminal negativo (mais curto) se conecta ao fio preto (polo negativo).

Caso você inverta a posição do LED, verá que ele não acenderá.

## Conceitos fundamentais

Tensão, corrente e resistência - <https://youtu.be/Ajb7-NpTHwo>

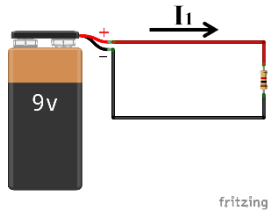
### Tensão, corrente e resistência

No vídeo, foram apresentados três conceitos centrais em eletrônica: tensão, corrente e resistência.

Podemos recorrer à analogia da água para compreender de forma simplificada cada um destes conceitos.

## Corrente

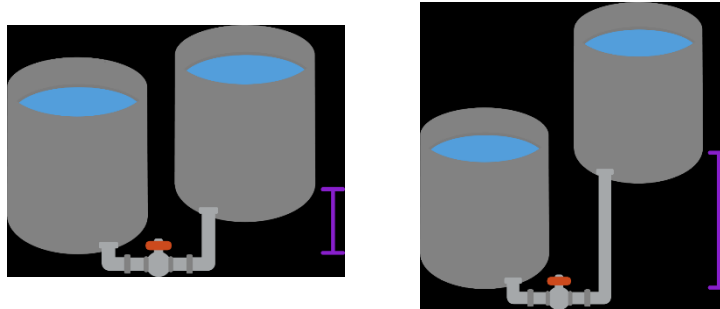
Vamos imaginar que temos duas caixas d'água: uma bem alta e outra no solo. Quando conectamos as caixas d'água com uma mangueira, a água se desloca de uma para a outra. Neste caso, se imaginarmos que cada gota de água é um elétron (a partícula responsável pela corrente elétrica), o fluxo de água corresponderá à corrente elétrica.



A corrente é, portanto, um fluxo ordenado de elétrons se movimentando em determinada direção, e é medida em Amperes (ou A). Usa-se a letra  $I$  para identificar corrente, por exemplo, a corrente  $I_1$  é igual a 3A. O fluxo dos elétrons é do polo negativo para o polo positivo, porém o símbolo adotado é uma seta que sai do polo positivo indo na direção do polo negativo.

## Tensão

Quanto maior for a diferença de altura entre as caixas d'água, maior será a pressão da água, e, portanto, maior o fluxo de água. Podemos imaginar que cada polo da bateria corresponde a uma caixa d'água. Assim, a diferença de altura entre as caixas d'água corresponde à diferença de potencial entre os polos da bateria - que chamamos de tensão.



Assim, podemos ter fontes (como baterias ou pilhas, por exemplo), com diferentes tensões (sempre medidas em Volts, ou V):

- 1,5V como no caso da pilha AA
- 3V como no caso de baterias tipo botão (CR2032)
- 5V como em Power Banks que carregam telefones celulares
- 9V como é o caso de baterias maiores
- 12V como na bateria do carro

A corrente é diretamente proporcional à tensão, o que significa que, quanto maior a tensão da minha fonte, maior será a corrente no circuito, assim como o fluxo de água será maior quanto maior a altura da caixa d'água.

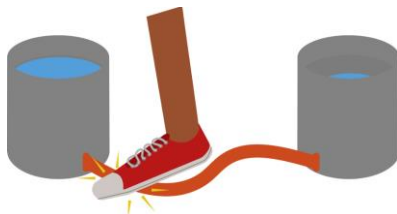
No entanto, se conectarmos as caixas d'água com uma mangueira bem larga, perceberemos que rapidamente a água irá de uma caixa para a outra e, quando toda a água tiver sido transferida, não haverá mais fluxo de água. No caso da bateria, quando isto ocorre dizemos que a bateria está descarregada, ou seja, não é mais possível que a corrente possa se estabelecer.

## Resistência

Se conectarmos os dois polos da bateria diretamente, sem nenhum componente que ofereça resistência à passagem dos elétrons, observaremos que rapidamente a bateria se descarregará (além de ficar quente e apresentar riscos de explosão!).

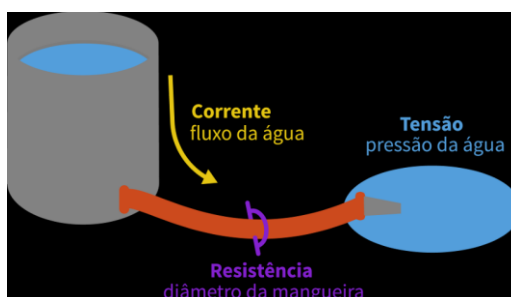
Assim, para limitar este fluxo e evitar que os componentes sejam danificados, utilizamos resistores. Como o nome já diz, resistores oferecem resistência à passagem dos elétrons. A resistência elétrica é uma propriedade física que é medida em Ohms (ou  $\Omega$ ).

Na nossa comparação com a água, podemos imaginar que a resistência é equivalente a algo que dificulta a passagem da água, como por exemplo alguém pisando ou pressionando a mangueira. Assim, quanto mais obstruirmos o fluxo de água, menor será a quantidade de água que chega à caixa d'água mais baixa. Da mesma forma, quanto maior a resistência do nosso circuito, menor será a corrente que passa por ele.



### Recapitulando:

A tensão elétrica equivale à pressão da água, o fluxo da água equivale à corrente elétrica e a resistência elétrica equivale a algo que impeça o fluxo de água como pressionar uma mangueira ou utilizar uma mangueira com diâmetro pequeno.



Tensão corresponde à diferença de potencial entre os dois polos de um circuito, e é medida em Volts.

Corrente corresponde ao fluxo de elétrons se movimentando, e é medida em Amperes.

Resistência corresponde à dificuldade que os elétrons encontram para se movimentar, e é medida em Ohms.

Nas próximas aulas, você terá a oportunidade de medir todas estas características com o auxílio de um instrumento chamado de multímetro.

### Como usar um multímetro

Como usar um multímetro - <https://youtu.be/y-25sklNNuo>

#### O multímetro

Um multímetro é uma ferramenta que permite medir a corrente, a tensão, a resistência entre outros.

Siga os passos abaixo para exercitar os conhecimentos apresentados no vídeo. Para isso você vai precisar de:

- um multímetro
- uma bateria de 9v
- um LED
- um resistor de 470  $\Omega$
- um resistor de 10 K $\Omega$
- jumpers fêmea-fêmea

Em geral, os multímetros vêm com três conectores (V, COM e 10A, ou variações). Para usar seu multímetro, conecte o cabo vermelho ao conector no qual está escrito V e o cabo preto ao

conector COM (veja a figura abaixo). Se o seu multímetro tiver opções diferentes destas, consulte o seu manual.



Cada um dos cabos possui na extremidade uma ponta de metal, que é chamada de ponta de prova.

### MEDINDO A TENSÃO

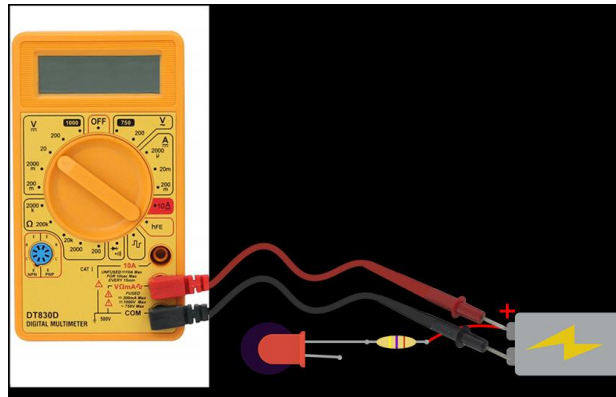
Observe seu multímetro e repare que há duas posições para medir tensão: (para corrente contínua) e (para corrente alternada).

Para medir a tensão, siga os seguintes passos:

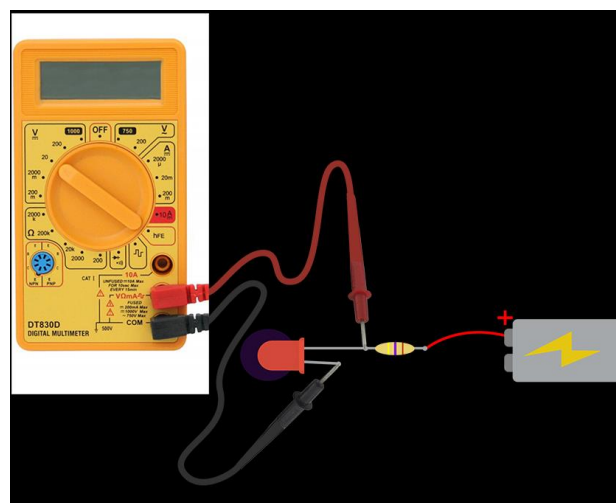
- 1) Monte o circuito abaixo com a bateria de 9v, o LED vermelho, o resistor de  $470\ \Omega$  e jumpers fêmea-fêmea.
- 2) Gire o indicador do seu multímetro até a região V corrente contínua, posicione no número 20 (veja na figura abaixo).



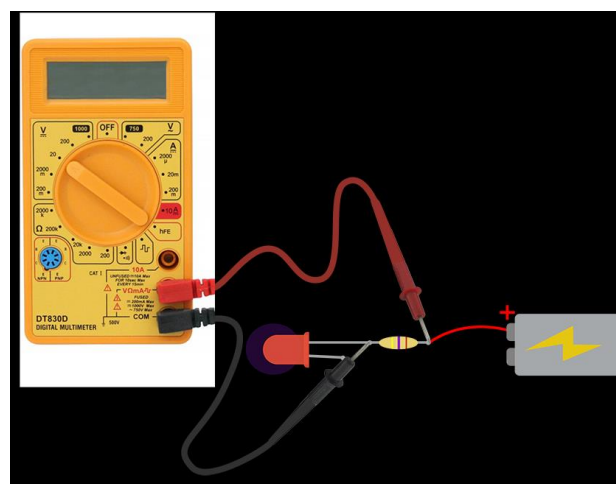
Posicione as pontas de prova do multímetro em paralelo no trecho no qual você deseja medir a tensão. Veja na figura abaixo como medir a tensão da bateria.



Para medir a tensão sobre o LED, posicione as pontas de prova do multímetro nos terminais do LED, como na figura abaixo:



Para medir a tensão sobre o resistor, posicione as pontas de prova do multímetro nos terminais do resistor, como na figura abaixo:



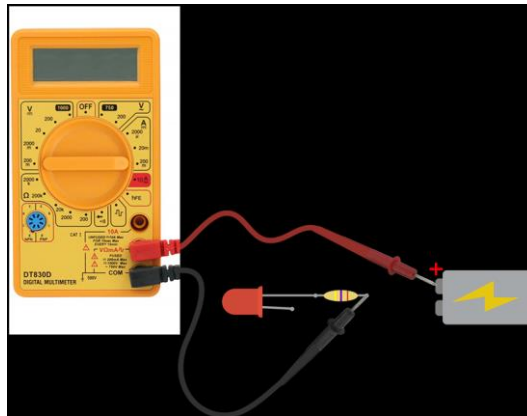
Repare que a soma da tensão no LED e no resistor é a mesma da bateria.

## MEDINDO A CORRENTE

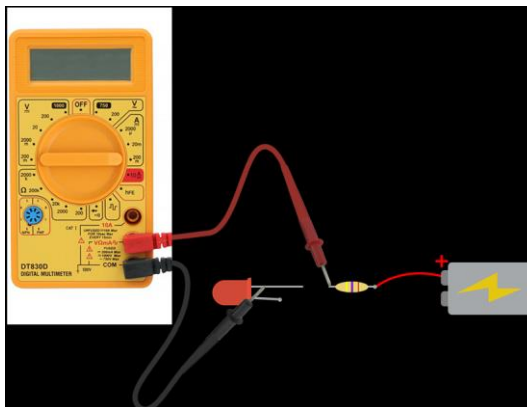
- 1) Gire o indicador do seu multímetro até a região A, na posição de 200m
- 2) Posicione as pontas de prova do multímetro em série no trecho no qual você deseja medir a corrente:



Para medir a corrente no trecho entre a bateria e o resistor, retire o fio vermelho que liga a bateria ao resistor e posicione as pontas de prova do multímetro como na figura abaixo:

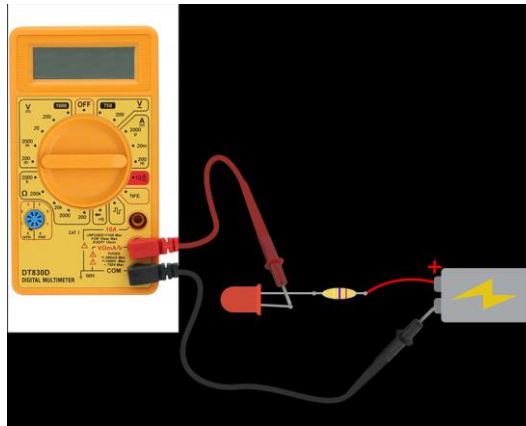


Para medir a corrente no trecho entre o resistor e o LED, separe o LED do resistor e posicione as pontas de prova do multímetro como na figura abaixo:



Para medir a corrente no trecho entre o LED e a bateria, retire o fio preto que liga o LED à bateria e posicione as pontas de prova do multímetro como na figura abaixo:





Repare que em todas as medições de corrente o resultado foi igual, pois a corrente é a mesma em todo circuito.

**DICA IMPORTANTE:** Sempre que você terminar de medir corrente, desligue seu multímetro girando o indicador para a posição OFF. É muito comum esquecer o multímetro na posição de amperímetro e realizar um outro tipo de medida queimando o fusível do multímetro.

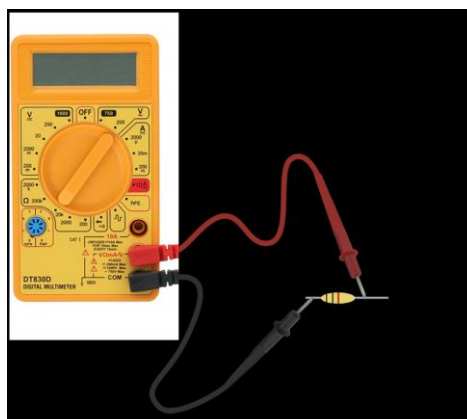
### MEDINDO A RESISTÊNCIA

1) Gire o indicador do seu multímetro até a região  $\Omega$ , na posição de 20K



2) Pegue um resistor de 10K $\Omega$

3) Posicione as pontas de prova do multímetro sobre os dois terminais do resistor



Observação: Acima, sugerimos os intervalos adequados para este circuito específico (20V, 200mA, 20K). No entanto, dependendo do seu circuito, em aulas futuras você pode ter que alterar estes intervalos.

2K, por exemplo, significa que naquela posição é possível medir valores de resistência de até 2KΩ. Se o seu resistor possuir uma resistência maior do que essa (10K, por exemplo), uma mensagem de erro (ou o valor 0) aparecerá, e você terá que girar o marcador para a posição 20K. Se você não tiver ideia do valor que medirá, basta começar com a posição de maior valor de resistência e ir girando o marcador até encontrar a posição adequada. O mesmo vale para corrente e tensão.

IMPORTANTE: Não meça corrente em paralelo (como medimos tensão), pois você pode danificar o seu multímetro.

## Cuidados ao trabalhar com eletrônica

Cuidados ao trabalhar com eletrônica - <https://youtu.be/ZPrB9ZKadvw>

### Dicas de segurança

Quando se trabalha com eletrônica é necessário ter muita atenção e cuidado.

No vídeo destacamos que temos que tomar cuidado com objetos metálicos alheios ao nosso circuito, pois eles podem provocar um curto-circuito. Estes objetos podem ser: anéis, pulseiras, moedas, cliques, folhas de papel alumínio, superfícies de mesas ou bancadas de metal entre outros.

Outro aspecto que merece destaque é que a tensão das pilhas e baterias é muito diferente daquela fornecida pelas tomadas. Não use a tensão da tomada nos circuitos que estamos apresentando. A tensão da tomada (110V ou 220V) além de muito maior é alternada, diferente da tensão das pilhas que é contínua. O uso inadvertido da tensão da tomada pode causar danos e sérios ferimentos.

Mais dicas de segurança:

- 1) Cuidados com o multímetro - antes de usar o multímetro, veja se ele está configurado para medir corrente (amperímetro), pois neste modo de operação os terminais funcionam como curto. Utilize o multímetro como amperímetro somente para medir corrente.
- 2) Componentes tem limites - por exemplo uma bateria que acende bem uma lâmpada possivelmente terá problemas para acender dez lâmpadas. Quando o seu circuito crescer, você precisará estudar e calcular se ele irá funcionar. Dica: procure na internet projetos similares.
- 3) ANTES DE MEXER EM UM CIRCUITO MONTADO, PRIMEIRO DESLIGUE A BATERIA - Não troque componentes com o circuito ligado.

## Lista de componentes do kit básico

Apresentação do kit - <https://youtu.be/N-QdBu08XKg>

São necessários componentes eletrônicos para acompanhar o conteúdo das aulas deste curso "Eletrônica: conceitos e componentes básicos" e dos próximos cursos "Programação física" e "Objetos inteligentes conectados". Como trata-se de cursos práticos, é importante que você tenha acesso aos materiais da lista para que possa tirar o máximo proveito das aulas.

Lista de componentes básicos - Eletrônica: conceitos e componentes básicos

QTD.	COMPONENTE
1	Protoboard (mini)
20	Jumper Fêmea-Fêmea
20	Jumper Macho-Macho

1	LDR 5mm
5	LED Difuso 3mm [VERMELHO]
5	LED Difuso 3mm [VERDE]
5	LED Difuso 3mm [AMARELO]
2	Potenciômetro linear 10k $\Omega$
1	Buzzer 5V
5	Chave Momentânea (Push Button)
20	Resistor 120 $\Omega$ 1/4w
20	Resistor 330 $\Omega$ 1/4w
20	Resistor 1k $\Omega$ 1/4w
20	Resistor 4.7k $\Omega$ 1/4w
20	Resistor 10k $\Omega$ 1/4w
1	Bateria 9V
1	Clip para bateria 9V
10	Diodo - 1N4007 ou 1N4148
20	Resistor 10M $\Omega$ 1/4W
20	Resistor 1M $\Omega$ 1/4W

## REFERÊNCIAS

- Material integralmente extraído e adaptado do curso **Eletrônica: conceitos e componentes básicos**, da plataforma 'Code IoT', criado em parceria com a Samsung e LSI-TEC Escola Politécnica da USP - [https://codeiot.org.br/courses/course-v1:LSI-TEC+IOT103+2020\\_O2/about](https://codeiot.org.br/courses/course-v1:LSI-TEC+IOT103+2020_O2/about) - Acessado em 17/05/2020.
  - Licença disponível em [https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt_BR) - Acessado em 17/05/2020.
  - Plano de aula disponível em [https://codeiot.org.br/assets/courseware/v1/169056ecb089430ef5fee413c7b9923e/asset-v1:LSI-TEC+IOT103+2018\\_S2+type@asset+block/Plano\\_de\\_Aula\\_Eletronica\\_Semana\\_1.pdf](https://codeiot.org.br/assets/courseware/v1/169056ecb089430ef5fee413c7b9923e/asset-v1:LSI-TEC+IOT103+2018_S2+type@asset+block/Plano_de_Aula_Eletronica_Semana_1.pdf) - Acessado em 17/05/2020.