


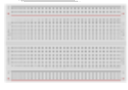








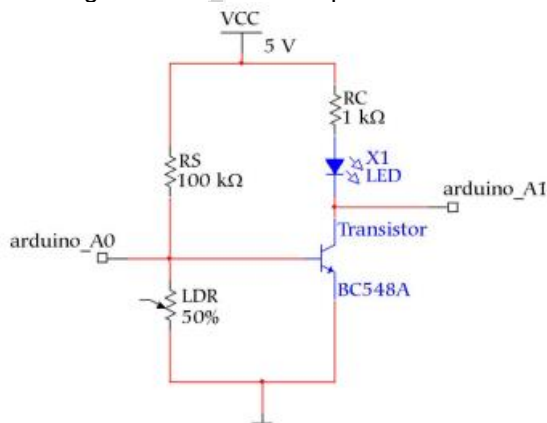
Efeito fotovoltaico com Arduino

Montagem e execução do experimento

Materiais Utilizados	
1 resistor de 100 k Ω	
1 resistor de 1 k Ω	
1 Arduino UNO	
Placa de ensaios eletrônicos (Protoboard/Breadboard)	
Jumpers de ligação	
1 transistor BC548C (transistor de uso geral, tipo npn)	
LDR; Modelo: GL5528 com diâmetro de 5mm	
1 LED branco	

O circuito abaixo consiste em utilizar um transistor operando como chave eletrônica acionada por um sensor LDR. É o acionamento/interrupção dessa chave que fará com que o LED acenda/apague. O sensor LDR possui uma resistência variável com a intensidade luminosa, apresentando valores entre 8 k Ω e 20 k Ω quando o ambiente está iluminado (~10 lux) e de 1 M Ω (1.000 k Ω) no ambiente escuro. Assim, quando o ambiente está escuro, a resistência do LDR aumenta, acionando o transistor e fazendo com que o LED brilhe.

Figura 1: circuito do experimento



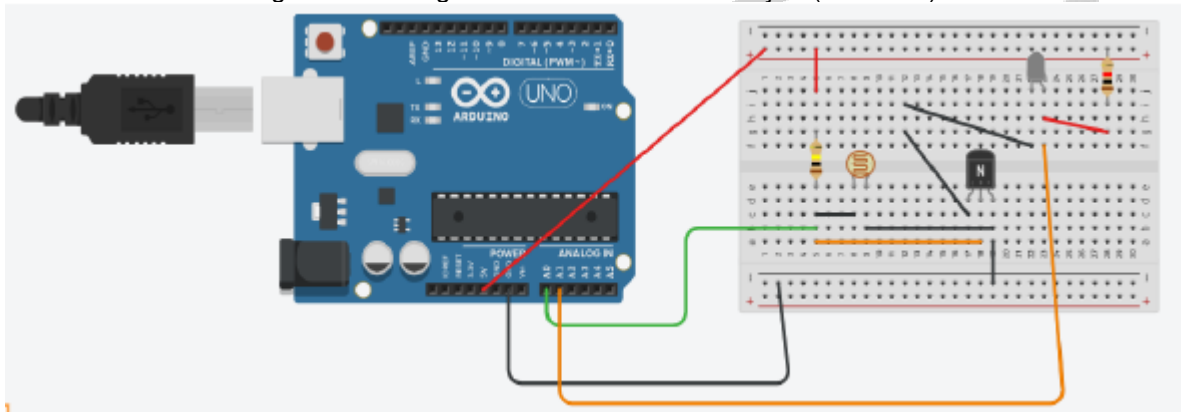
Fonte: OLIVEIRA et al., (2020).



O circuito funciona com uma tensão de corrente contínua (VCC) de 5 V e poderia também ser montado sem o computador e o Arduino. No lugar do Arduino, que funciona em uma voltagem de 5 V, poderíamos usar, por exemplo, uma fonte ou bateria de 5 V, ou três pilhas alcalinas em série de 1,5 V cada, com os mesmos resultados. No caso de não utilizar o Arduino, devemos desconsiderar no desenho os termos Arduino_A0 e Arduino_A1 e ligar o terminal negativo onde está o símbolo de aterramento e o positivo onde está desenhado 5 V.

Para utilizar o circuito acoplado no Arduino, devemos ligar o Arduino no computador via USB e em seguida ligar o terra do circuito no terminal GND do Arduino e ligar o positivo no terminal 5 V do Arduino. Por fim, ligar Arduino_A0 e Arduino_A1, indicados no desenho, nos respectivos terminais do Arduino. O objetivo da ligação do Arduino_A0 e do Arduino_A1 nas posições indicadas na figura é o Arduino medir as variações de tensão no LDR e no LED. A Figura 2 mostra em detalhes as ligações no circuito com Arduino.

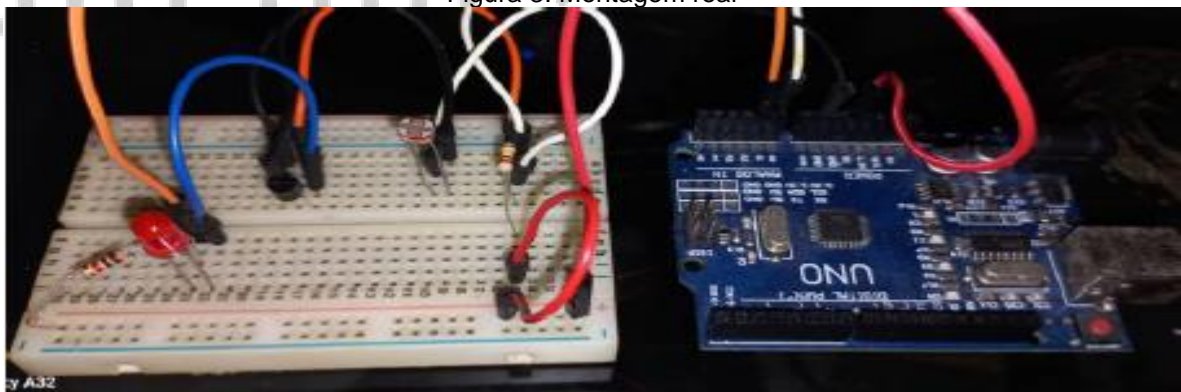
Figura 2: Montagem em software de simulação (tinkecard)

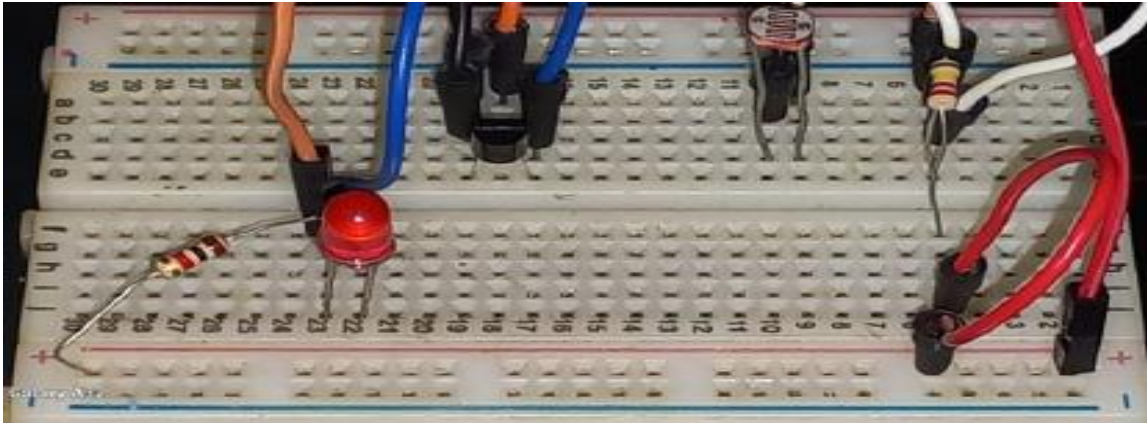


Fonte: OLIVEIRA et al., (2020).

Na Fig. 3, para facilitar a visualização, apresentamos uma foto do circuito montado na placa protoboard. Para realizar as medidas de tensão no LDR e no LED, ligamos o circuito no Arduino. Para isso, foi necessário compilar um programa na plataforma IDE do Arduino. Na Fig. 4, mostramos o circuito funcionando. Quanto mais escuro o ambiente, maior a intensidade luminosa. Por outro lado, quando o ambiente estiver claro, a resistência do LDR diminui, o transistor interrompe a passagem de corrente e o LED apaga.

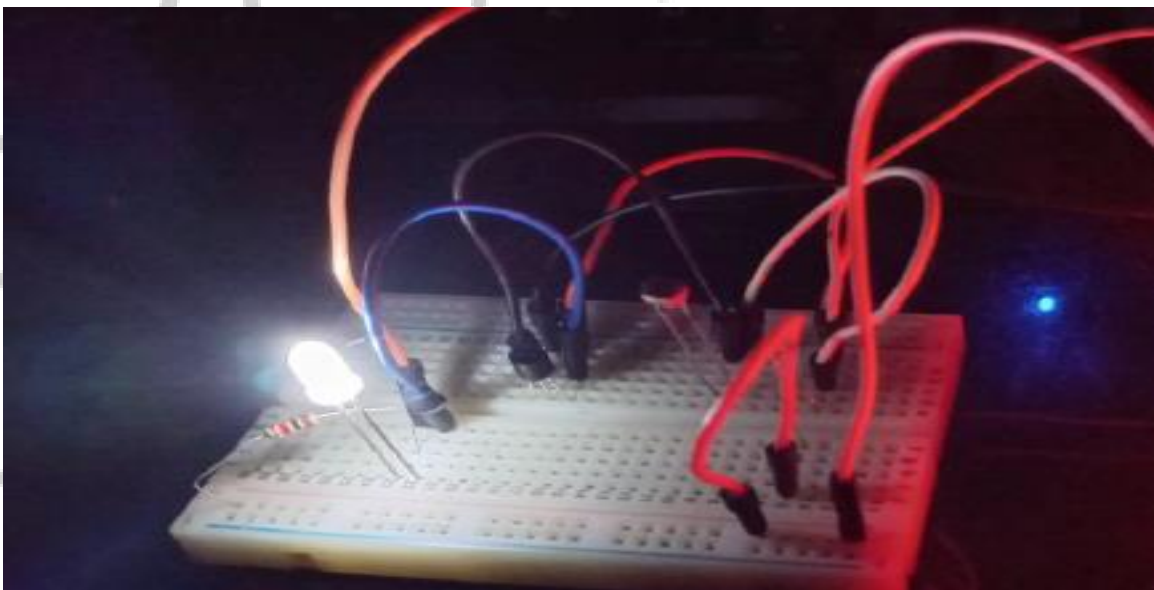
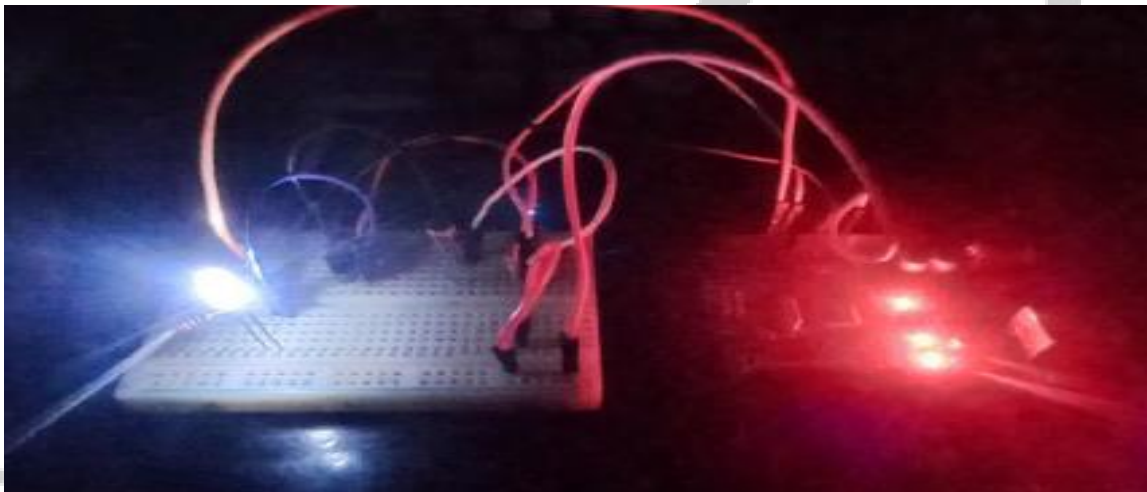
Figura 3: Montagem real





Fonte: autoria própria.

Figura 4: Circuito em funcionamento com iluminação do ambiente



Fonte: autoria própria.

A Fig. 5 e 6 mostram as medidas de tensão no LDR e no LED realizadas pelo Arduino.



Figura 5: Leitura do Diodo e do LDR para imprimir valores de Resistencia e Tensão (sem iluminação do ambiente).

```
03:23:46.729 -> Leitural da tensão no sensor LED = 5.00
03:23:46.762 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.00
03:23:46.795 -> Leitural da tensão no sensor LED = 5.00
03:23:46.862 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.01
03:23:46.895 -> Leitural da tensão no sensor LED = 5.00
03:23:46.929 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.01
03:23:46.962 -> Leitural da tensão no sensor LED = 5.00
03:23:47.028 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.01
```

Fonte: autoria própria.

Figura 6: Leitura do Diodo e do LDR para imprimir valores de Resistencia e Tensão (com iluminação)

```
03:19:09.685 -> Leitural da tensão no sensor LED = 3.06
03:19:09.718 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.72
03:19:09.752 -> Leitural da tensão no sensor LED = 3.06
03:19:09.816 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.72
03:19:09.851 -> Leitural da tensão no sensor LED = 3.06
03:19:09.885 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.72
03:19:09.950 -> Leitural da tensão no sensor LED = 3.06
03:19:09.984 -> Leitura da tensão no sensor LDR = 0.72
```

Fonte: autoria própria.

Linhas de códigos em linguagem C para imprimir os valores de tensão e resistência automático.

```
#define AnalogLDR A0
#define AnalogLED A1
int Leitura = 0;
int Leitura1 = 0;
float VoltageLDR;
float VoltageLED;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay (100);
}
void loop(){
  Leitura = analogRead ( AnalogLDR );
  A0;
  Leitura1 = analogRead ( AnalogLED);
  A1;
  VoltageLDR = Leitura *(5.0 / 1024);
  VoltageLED = Leitura1 *(5.0 / 1024);
```



```
Serial.print ("Leitura da tensão no sensor LDR = ");  
Serial.println (VoltageLDR);  
Serial.print ("Leitura1 da tensão no sensor LED = ");  
Serial.println (VoltageLED);  
}
```

Valores de tensão são diferentes e foram obtidos variando a luminosidade do ambiente. Analisando a Fig. 6, é possível notar que o valor de tensão no LDR é 0,72 V para um valor de tensão 3,06 V para o LED. À medida que diminuíamos a luminosidade do LDR (aproximando o dedo em cima do LDR), a tensão no LDR diminuirá enquanto no LED aumenta.

Com esse experimento é possível visualizar e entender uma importante aplicação do efeito fotovoltaico, como o acendimento automático das luzes dos postes da cidade e das residências; bem como compreender o funcionamento de dispositivos eletrônicos, como o LED e o transistor.

Referência

OLIVEIRA, P. J. P.; RODRIGUES JUNIOR, E.; MADUREIRA, J.C.; SILVA, N.A.; MARQUES, F.C. Efeito fotovoltaico: uma proposta de construção de experimento de baixo custo para o Ensino Médio e apresentação de algumas estratégias para o ensino. *A Física na Escola*, v. 18, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol18-Num1/FnE-18-1-190903.pdf> Acesso em 02 de abril de 2024

[PAGINA INICIAL \(retorno\)](#)

