



FIAP

Engenharia de Software

EDGE COMPUTING & COMPUTER SYSTEMS

02 – Sistemas de Numeração e Representação



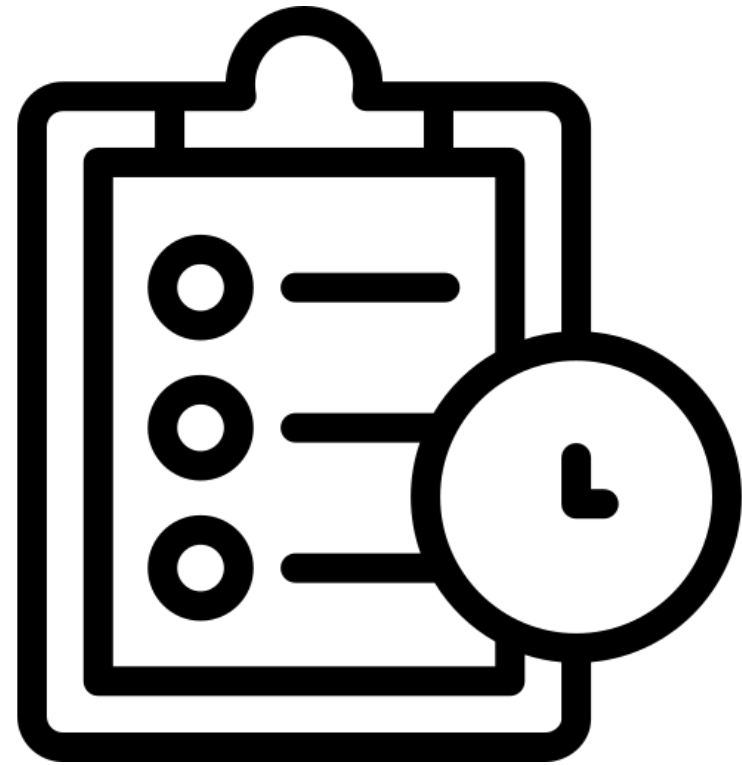
Prof. Airton Y. C. Toyofuku



profairton.toyofuku@fiap.com.br

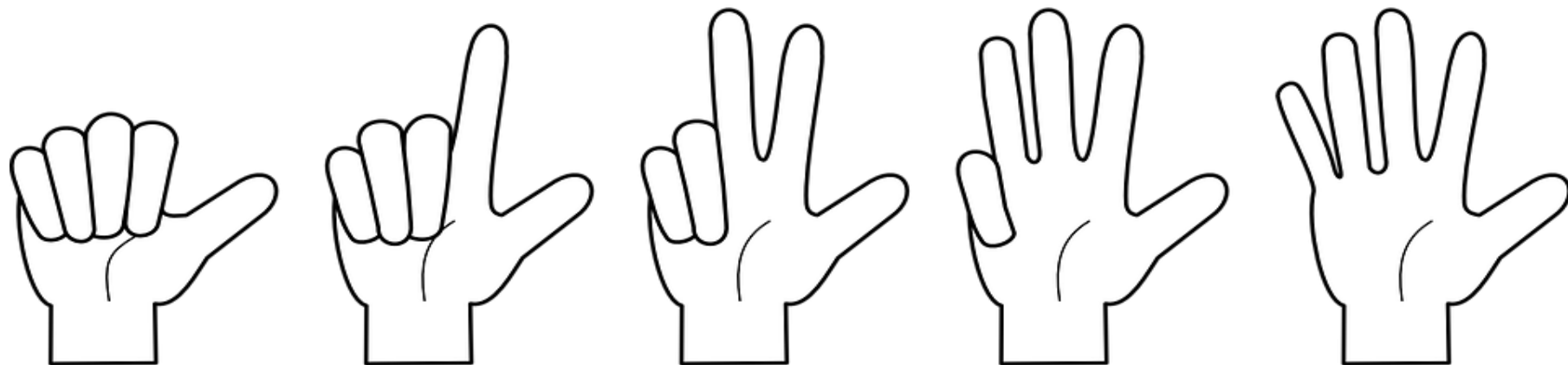
Agenda

- Como nós contamos?
- Como o Computador conta?
- Bits e Bytes;
- Simplificando Bytes com Hexadecimal;
- Conversão de Bases;.
- Exercícios de Sistemas de Numeração;
- Tabela ASCII;
- Exercícios de tabela ASCII;
- Canais RGB para imagens;
- Representação de vídeo;
- Laboratório;
- Exercícios;



Como nós contamos?

FIAP



É o primeiro sistema de representação que aprendemos, conhecido como **SISTEMA UNÁRIO**

Contando até 5

Quando crianças, aprendemos a contar até dez usando nossos dedos...

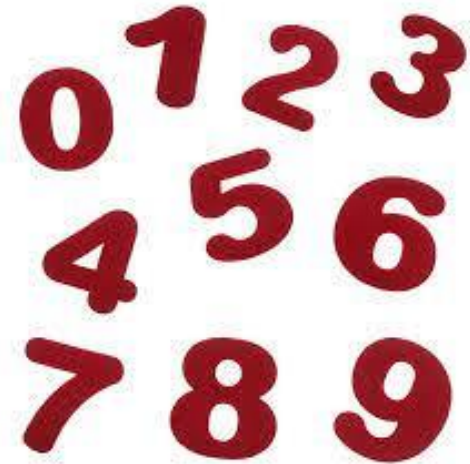


É chamado dessa forma por possuir apenas **UM SÍMBOLO** (Dedo) para representar os números



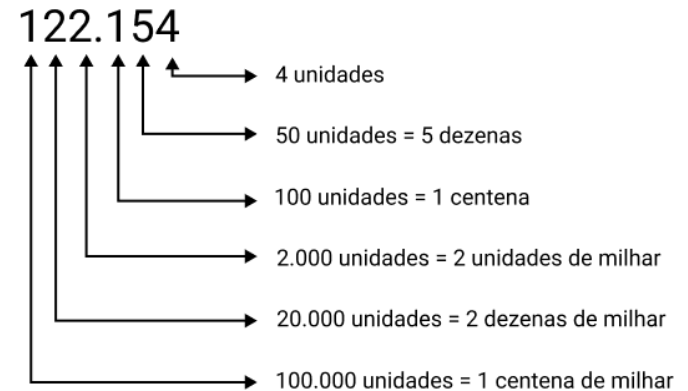
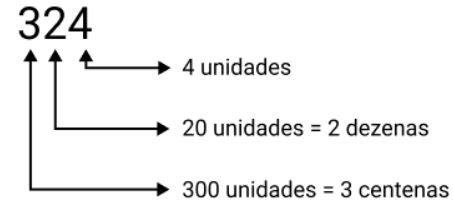
Com esse sistemas conseguimos representar os **NÚMEROS NATURAIS** (inteiros positivos)

Como nós contamos?



324

122.15
4



Símbolos

Mais tarde, nos são apresentados os **Algarismos!** Sendo um conjunto de **DEZ símbolos**, cada um representando um **Número**.



Combinação

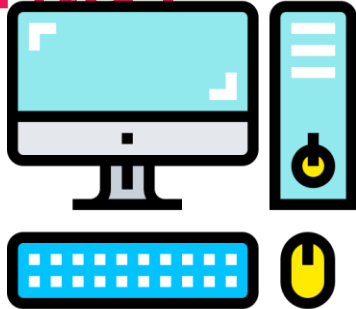
Com esses símbolos, nós aprendemos a combina-los para **representar valores** muito maiores que os dez que estávamos limitados antes.



Base Numérica

Desta forma, nos foi apresentado o sistema **DECIMAL**, em que cada símbolo representa um número, e a “casa” em que ele está, representa um **multiplicador de base** 10 5

Como o Computador Conta?



Mas... Apesar de podermos “ver” os números na tela do computador, não é dessa forma que ele conta...



O Computador é composto de muitos transistores, que operam com eletricidade e só entendem duas coisas: **Ligado** e **Desligado**.

10010110



Desta forma, o computador usa um sistema de numeração com apenas dois Símbolos, 1 e 0, chamado **Sistema Binário**.

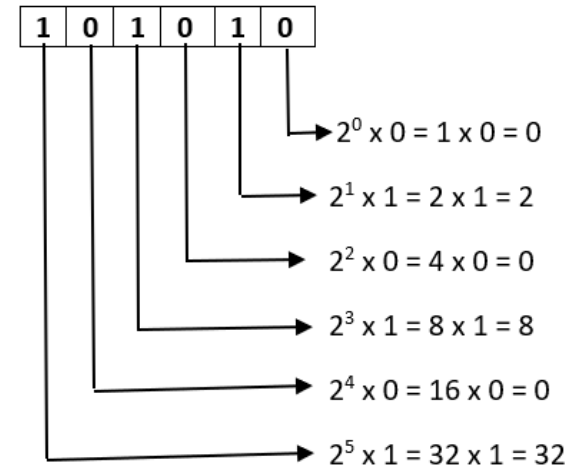
Como o Computador Conta?

1 = Ligado

0 = Desligado

0010 1010

1010 0101



Resultant decimal number = $0 + 2 + 0 + 8 + 0 + 32 = 42$



Símbolos

A diferença entre nós e o computador, é que ele possui apenas **Dois símbolos** para contar: **1** (ligado) e **0** (Desligado).



Combinação

Da mesma forma que nós, o computador **combina esses dois símbolos para gerar números.**



Base Numérica

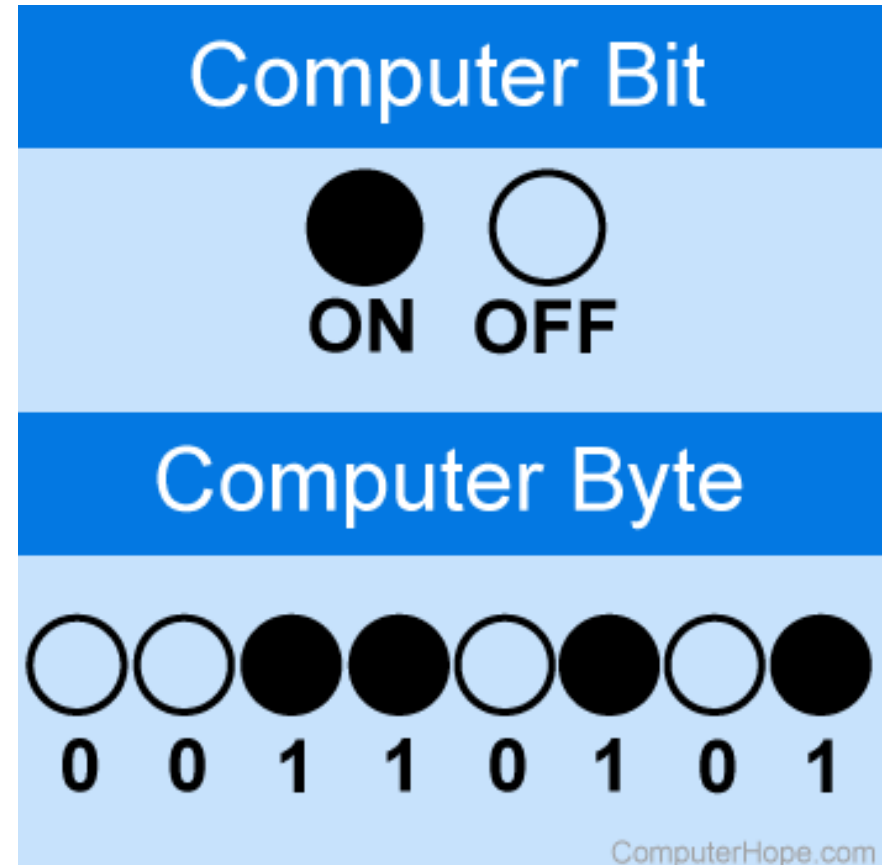
Semelhante a base decimal, a **BASE BINÁRIA** atribui cada “casa” com o valor de **base 2.**

Bits e Bytes

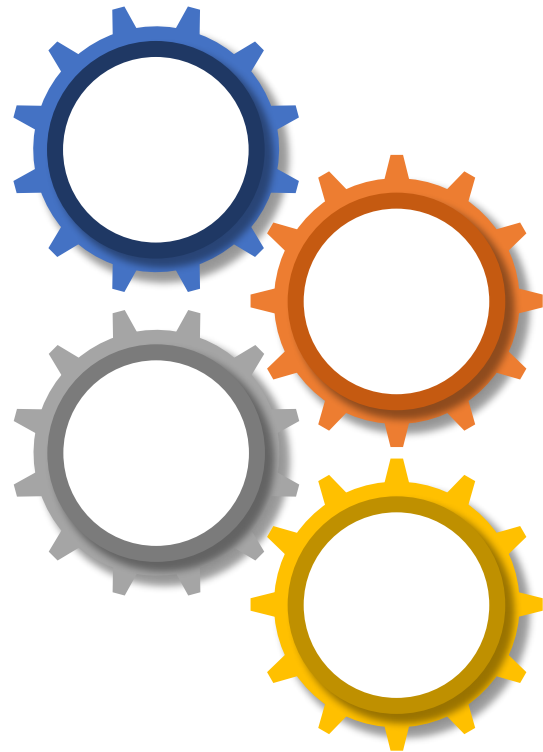
Um **BIT** é a unidade fundamental de informação em sistemas computacionais, representando um dígito binário que pode ser 0 ou 1.

É a menor unidade de armazenamento e processamento de dados em um computador, sendo a base para todas as operações digitais.

Um **BYTE** é uma unidade de armazenamento de dados que consiste em 8 bits. Ele é usado para medir o tamanho ou capacidade de memória, sendo capaz de representar um único caractere alfanumérico ou um pequeno conjunto de números. O byte é amplamente utilizado para descrever o tamanho de arquivos, a capacidade de armazenamento de dispositivos e a taxa de transferência de dados.



Simplificando Bytes com Hexadecimal



Imagine um número Binário **0101 111 101 000 1100 0011 1111 1111 0000 0000**

Já aprendemos que um byte são 8 bits, então esse número tem **5 bytes**, ou **32 bits**

Dá para ver que quanto mais bits tiver um número, mais complicado é para entendermos o que ele significa. Por isso, podemos usar uma outra base numérica, muito comum em sistemas computacionais: **A Base Hexadecimal.**

O princípio é o mesmo que a Base Decimal e a Base Binária, porém, na Hexadecimal usamos **16 símbolos.**

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	A	B
C	D	E	F

Cada Símbolo representa um valor de **4 Bits**

Simplificando Bytes com Hexadecimal

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	A	B
C	D	E	F

0x12AB5

0XA2F7

A	2	F	7
16^3	16^2	16^1	16^0
			$7 \times 16^0 = 7$
			$15 \times 16^1 = 240$
			$2 \times 16^2 = 512$
			$10 \times 16^3 = 40960$
			<hr/>
			41719

decimal:



Símbolos

No sistema Hexadecimal, **temos 16 símbolos**, sendo as letras representam os valores **10(A)**, **11(B)**, **12(C)**, **13(D)**, **14(E)** e **15(F)**.



Combinação

É uma forma simplificada de podermos representar valores binários, sendo que **cada Símbolo representa 4 Bits**.



Base Numérica

Semelhante a base decimal, a **BASE HEXADECIMAL** atribui cada “**casa**” com o valor de base 16.

Conversão de Bases

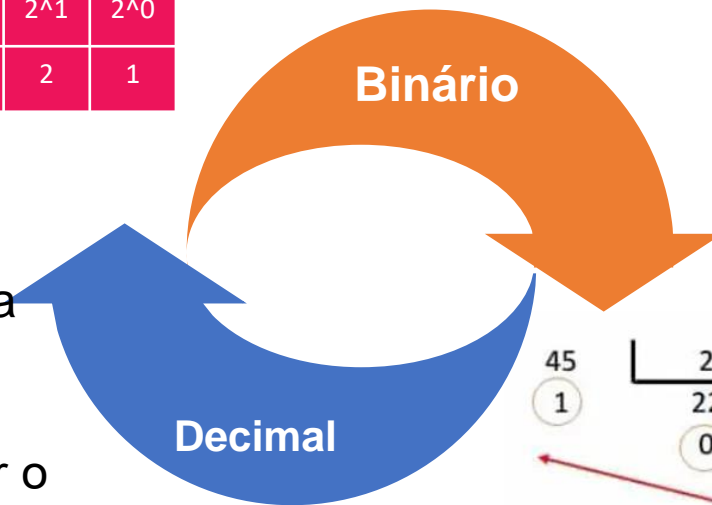
Como representar o número **45** em **binário**, e depois converte-lo novamente para **decimal**?

$$0010\ 1101_B = 1 \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 4 + 1 \times 8 + 0 \times 16 + 1 \times 32 + 0 \times 64 + 0 \times 128 =$$

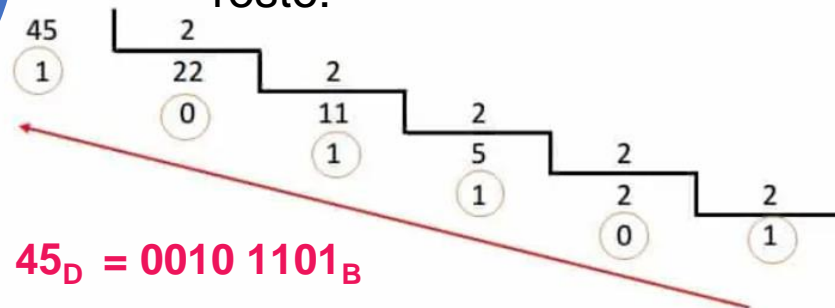
45

0	0	1	0	1	1	0	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Para converter um número de Binário para Decimal, precisamos atribuir os valores de cada “casa”, multiplicar o valor do bit pelo valor da casa, e por fim somar todos os valores obtidos.



Para converter um número de Decimal para Binário, basta fazer divisões sucessivas por 2, e “subir” o resto:

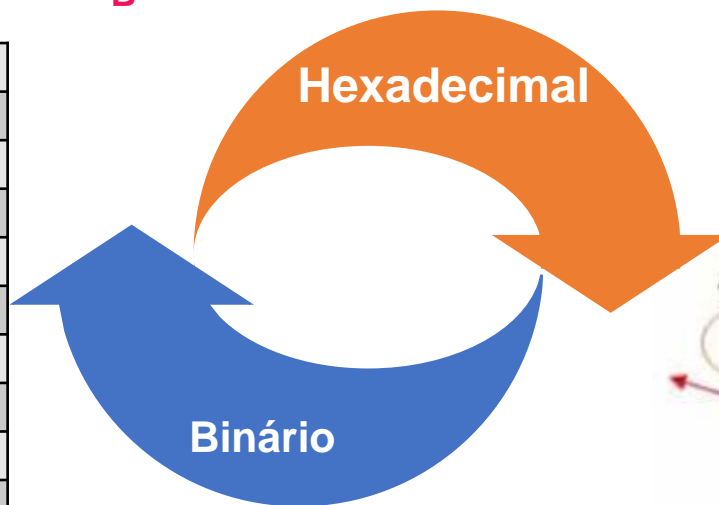


Conversão de Bases

Como representar o número **438 decimal** em hexadecimal e em binário?

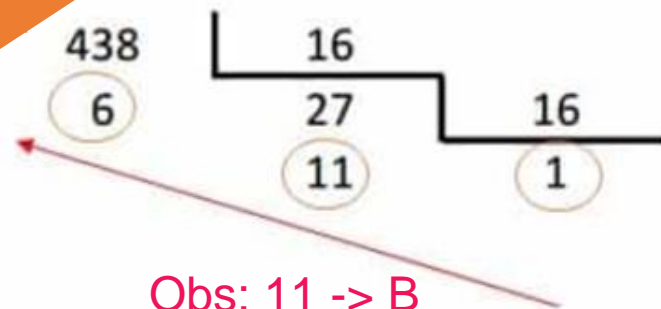
1B6_H = 0001 1011 0110_B

DEC	BIN	HEX
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



Para converter um número de Hexadecimal para Binário, precisamos lembrar que cada símbolo representa **4 bits**, então podemos fazer uma associação simples com a ajuda de uma **tabela**.

Para converter um número de Decimal para Hexadecimal, basta fazer divisões sucessivas por 16, e “subir” o resto:



Obs: 11 -> B

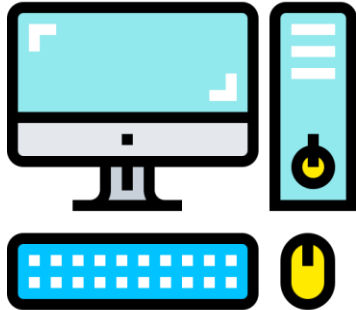
438_D = 1B6_H

Exercícios de Sistema Numérico

1. Converta o número decimal 123 para binário.
2. Converta o número binário 0010 1011 para decimal.
3. Converta o número hexadecimal 0xAB para binário.
4. Converta o número binário 1101 0110 para hexadecimal
5. Converta o número decimal 255 para hexadecimal.
6. Converta o número hexadecimal 0xFF para decimal.
7. Converta o número decimal 42 para binário.
8. Converta o número binário 1001 1010 para decimal.
9. Converta o número hexadecimal 0x1F para decimal.
10. Converta o número decimal 567 para hexadecimal.
11. Converta o número hexadecimal FFFF para decimal.
12. Converta o número decimal 89 para binário.
13. Converta o número binário 1111 0011 para hexadecimal.
14. Converta o número hexadecimal 0x3C para binário.
15. Converta o número binário 1000 0001 para hexadecimal.



Tabela ASCII

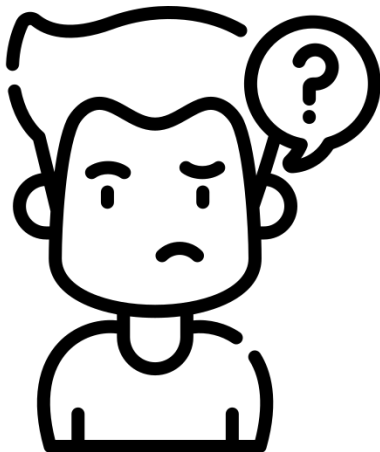


Então, os computadores conseguem representar qualquer número usando o sistema binário

10010110



Mas e se quisermos representar **Letras?**
E Cores? **E Emoticons?**



Como usar o mesmo sistema binário para representar a Letra "A"?

Tabela ASCII



1

E se a gente estipular uma **combinação binária** para cada símbolo?

2

Por exemplo, o Símbolo **“A”** = 0100 0001 -> **0x41** -> 65 decimal

Mas e como a gente representaria o número **“65”**?

3

São dois símbolos “6” e “5”:

“6” = 0011 0110 -> 0x36 -> 54 decimal

“5” = 0011 0101 -> 0x35 -> 53 decimal

Portanto “65” = 0x3635

Tabela ASCII

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:ASCII-Table-wide.svg>

Exercícios de tabela ASCII

1. Qual é o código ASCII para o caractere 'A'?
2. Qual é o caractere representado pelo código ASCII 97?
3. Qual é o código ASCII para o caractere '\$'?
4. Qual é o código ASCII para o caractere de espaço em branco?
5. Quais são os códigos ASCII para os dígitos de 0 a 9?
6. Qual é o código ASCII para o caractere de nova linha?
7. Quais são os códigos ASCII para as letras maiúsculas de A à Z?
8. Qual é o código ASCII para o caractere '%'?
9. Qual é o caractere representado pelo código ASCII 115?
10. Qual é o código ASCII para o caractere '#'?
11. Qual é o caractere representado pelo código ASCII 83 em minúsculo?
12. Quais são os códigos ASCII para as letras minúsculas de a à z?
13. Qual é o código ASCII para o caractere de tabulação (tab)?
14. Qual é o código ASCII para o caractere '&'?
15. Qual é o código ASCII para o caractere '9' em vez do valor numérico 9?



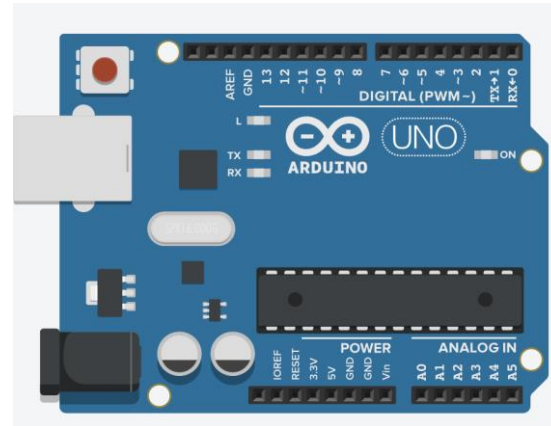
O Objetivo deste laboratório é conhecer o aplicativo

TinkerCad, um simulador de circuitos eletrônicos básicos.

Usaremos esse simulador como ferramenta para testarmos e avaliarmos nossos projetos, antes de partirmos para a montagem prática, pois “Se no simulador funciona, e na montagem não, então tem algum fio solto...”



AUTODESK Tinkercad



Acesse o <https://www.tinkercad.com/>, crie uma conta e vamos montar o nosso primeiro projeto!

Laboratório – Piscando LED

Agora que temos acesso ao **TinkerCad**, vamos montar o nosso primeiro circuito. **Um Pisca Led Simples.**

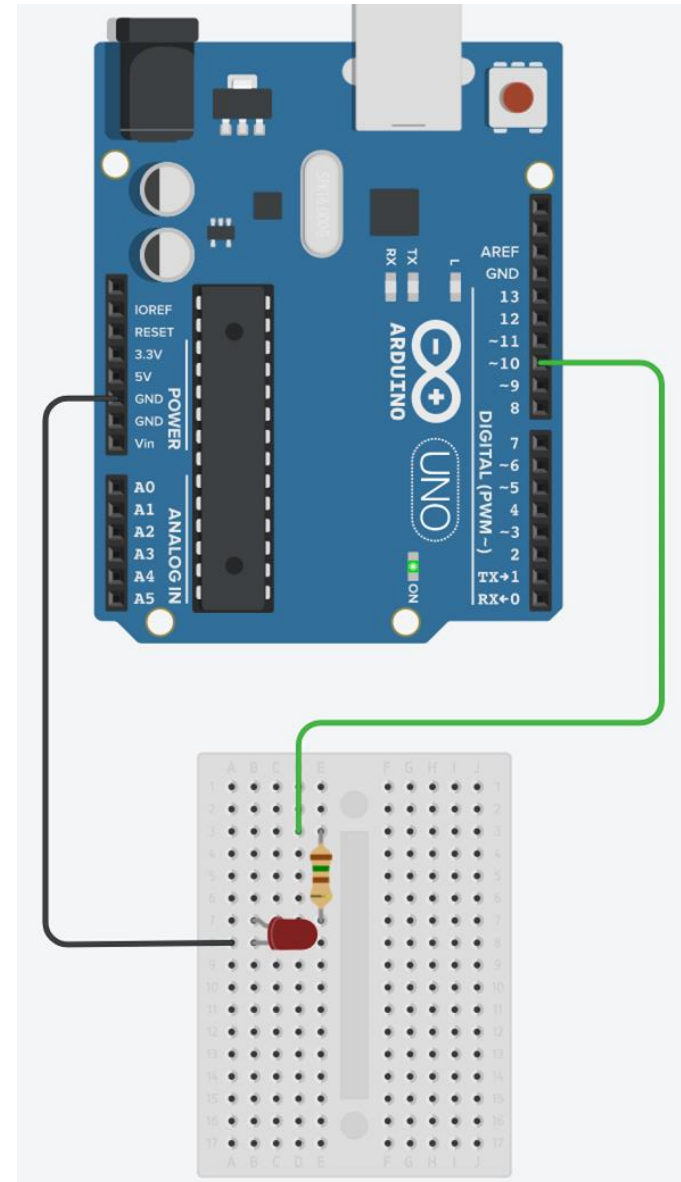
Nesse projeto vamos conhecer a interface de programação do Arduino e entender um poquinho como o hardware de prototipagem funciona.

Material necessário:

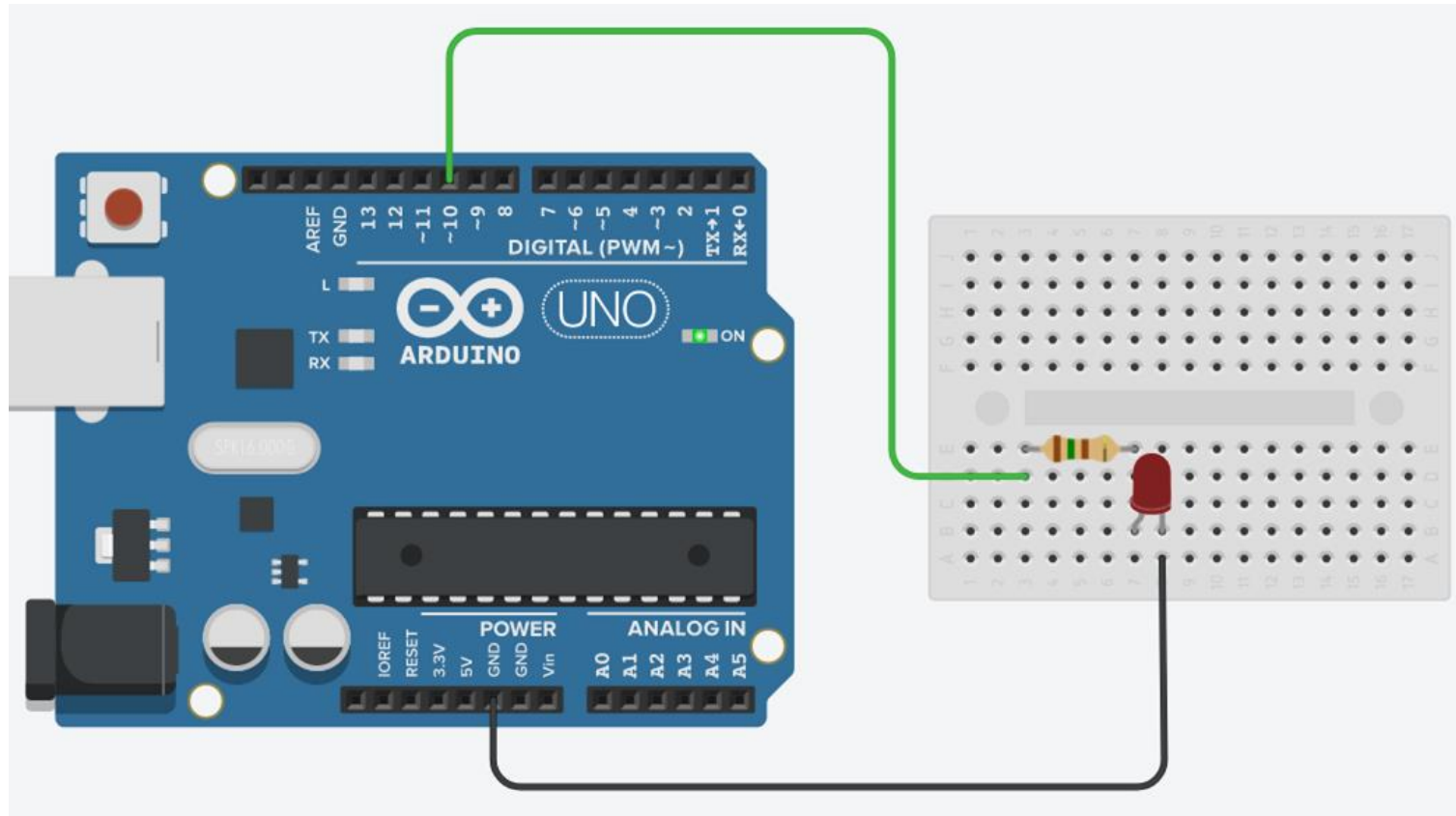
- 1 Arduino;
- 1 Resistor de 150;
- 1 Led (qualquer cor);
- 1 Protoboard;
- Jumpers cables.



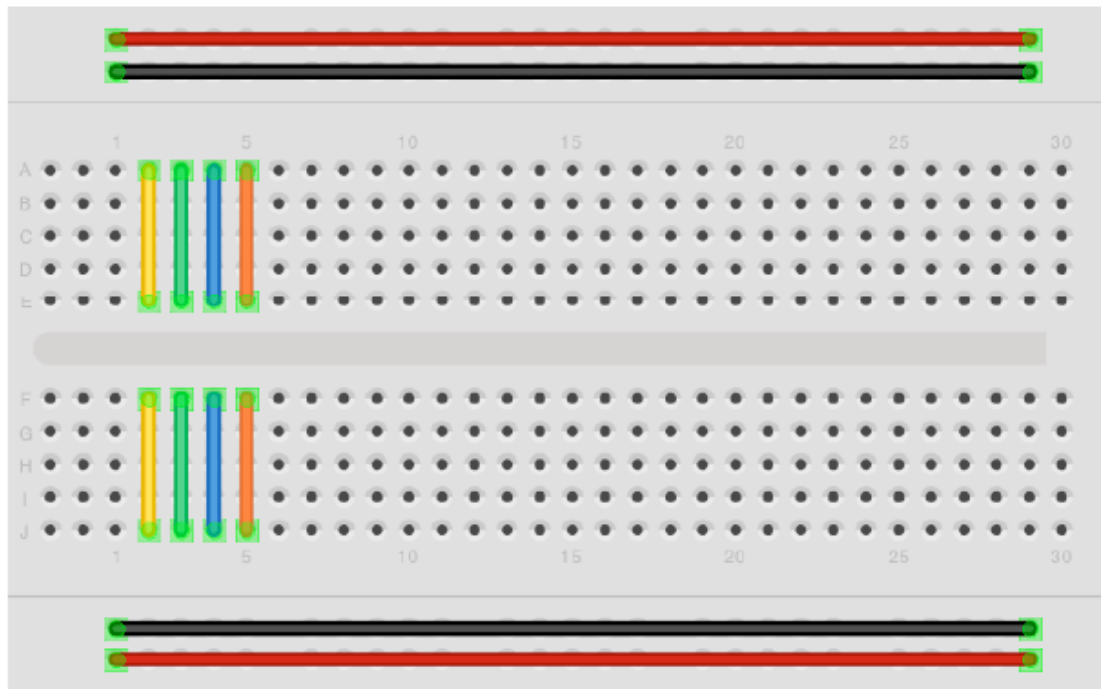
Link: [Projeto 01 – LED Flasher](#)



Conhecendo o Hardware



Conhecendo o Hardware – Protoboard – Matriz de Contatos Elétricos



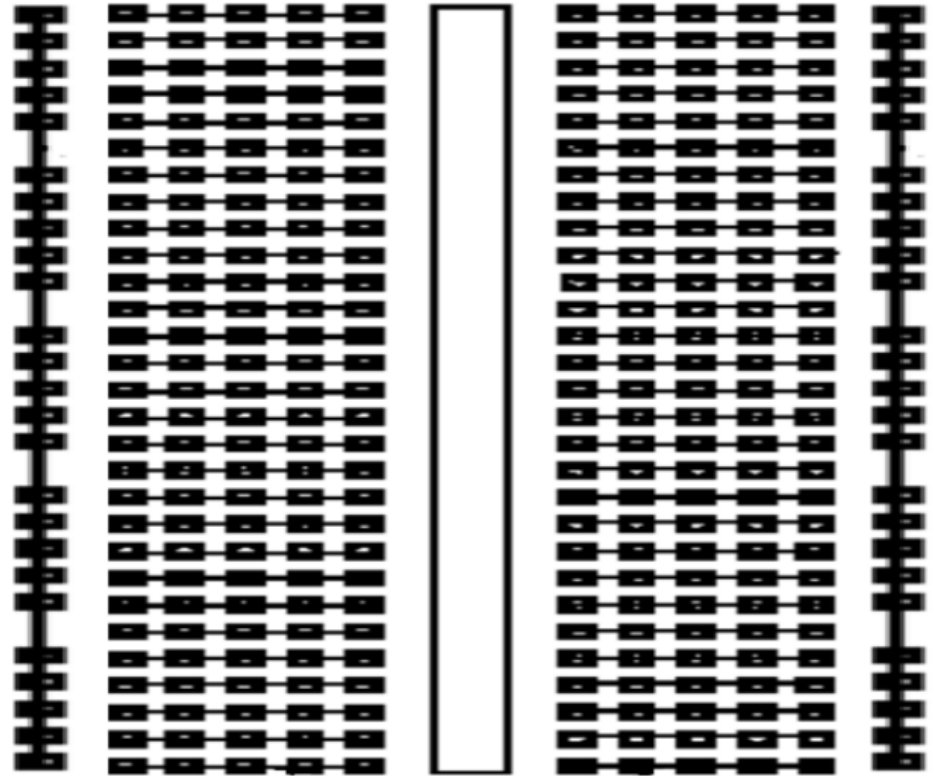
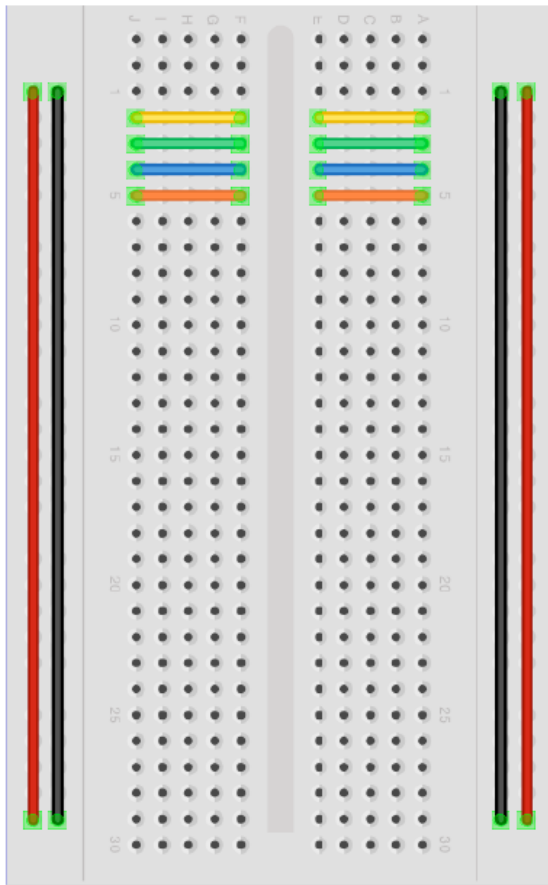
A linha **Vermelha** é toda interligada e serve para ligar o **Positivo** da fonte de alimentação: VCC, VDD, 3.3V, 5V, 12V, +

A linha **Preta** é toda interligada e serve para ligar o **Negativo** da fonte de alimentação: GND, VSS, 0V, Terra, -

As linhas A, B, C, D e E estão ligadas na **VERTICAL**, em forma de colunas, e uma **coluna não fala com a outra**.

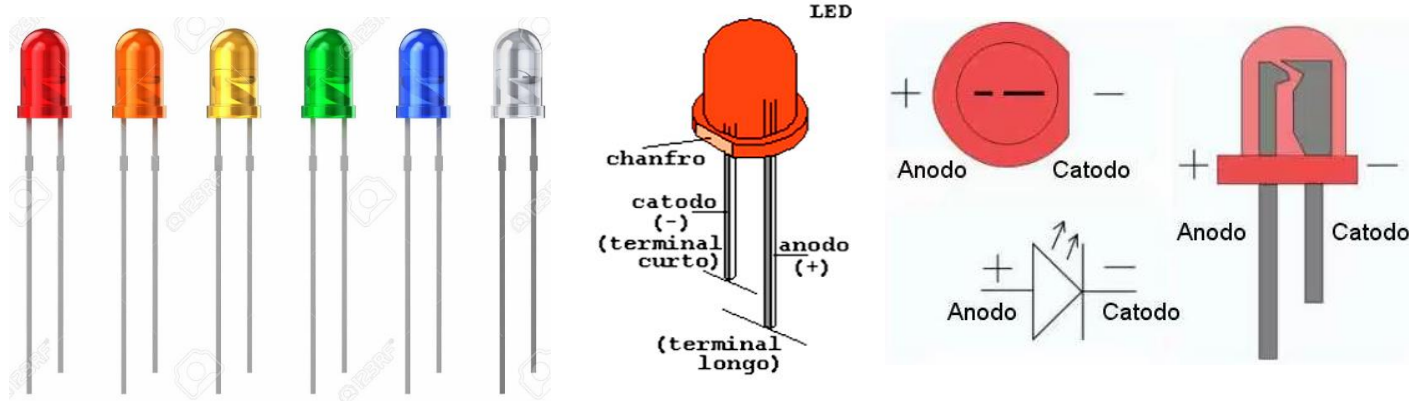
As linhas F, G, H, I e J seguem o mesmo padrão, com a diferença que **não falam com a coluna de cima**.

Conhecendo o Hardware – Protoboard – Matriz de Contatos Elétricos



Conhecendo o Hardware – LED

O “**LED**” é um dispositivo emissor de luz

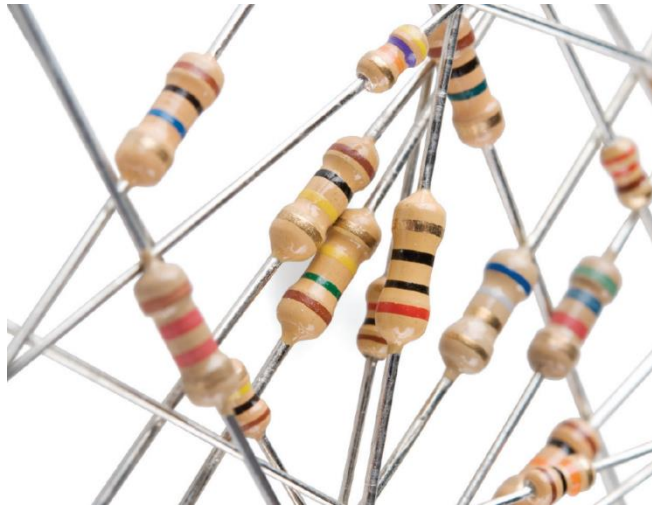


As informações mais importantes são: **Polaridade**, **Tensão Limite** e a **Corrente Máxima**;

O Led tem a posição correta de ser ligado, onde tem um chanfro ou terminal menor é o cátodo (**Negativo**) e o terminal maior é o ânodo (**Positivo**)

Existe em diversos tamanhos e formatos redondo, quadrado, retangular, pequenos, grandes...

Conhecendo o Hardware – Resistor



Componente eletrônico usado para limitar a passagem de corrente elétrica;



Causam uma queda de tensão controlada no circuito eletrônico;



Sua medida é em **Ohms (Ω)** e são regidos pela Lei de Ohm;



Possuem muitos valores e são identificados por um Código de Cores;

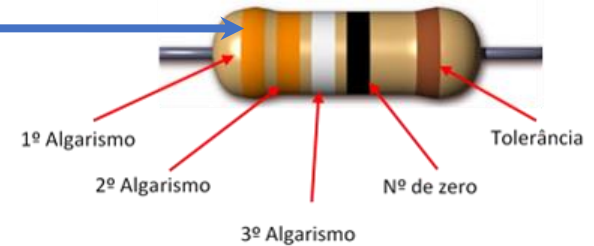


Também são usados para esquentar alguma coisa (chuveiro);

Conhecendo o Hardware – Resistor

Os “**resistores**” são componentes com a finalidade de oferecer resistência à passagem da corrente elétrica.

A primeira faixa é sempre a mais próxima do terminal



Quanto vale esse resistor?

- 1ª Faixa – Laranja -> 3
- 2ª Faixa – Laranja -> 3
- 3ª Faixa – Branco -> 9
- 4ª Faixa – Preto -> Mult. 1
- 5ª Faixa – Marrom -> 1%

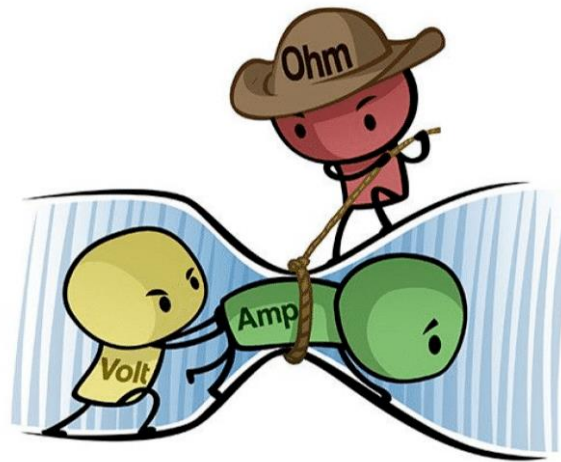
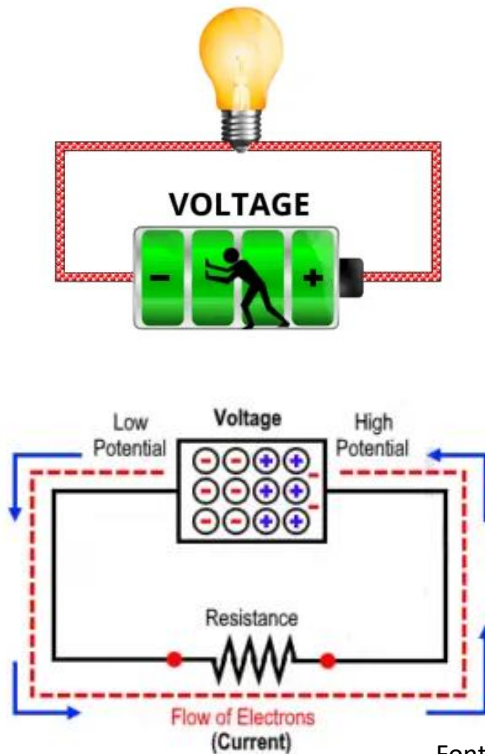
Resistor = 339 x 1, 1%

Resistor = 339 Ohms +/- 1%

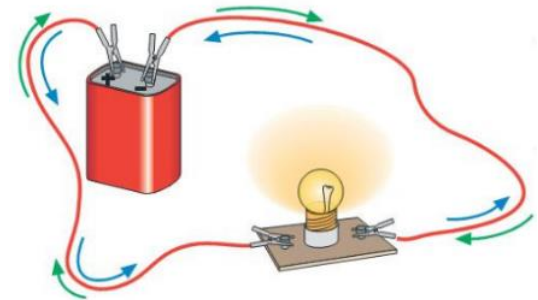
Cores	Valores			Multiplicadores X	Tolerância %
	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3		
Prata	-	-	-	0,01	10%
Ouro	-	-	-	0,1	5%
Preto	-	0	0	1	-
Marrom	1	1	1	10	1%
Vermelho	2	2	2	100	2%
Laranja	3	3	3	1000	-
Amarelo	4	4	4	10000	-
Verde	5	5	5	100000	5%
Azul	6	6	6	1000000	0,25%
Violeta	7	7	7	10000000	0,10%
Cinza	8	8	8	-	-
Branco	9	9	9	-	-
Sem cor	-	-	-	-	20%

Fonte: <https://aprendendoeletrica.com/codigo-de-cores-para-resistores/>

Conhecendo o Hardware – Resistor



Sentido
convencional



Fonte: <https://portald Engenharia.com/instalacao-eletrica/o-que-e-tensao-eletrica/>
Fonte: <https://embarcados.com.br/lei-de-ohm/>

Conhecendo o Software

Primeiro declaramos em qual pino vamos ligar o Led, nesse caso, no pino 10;

Depois, na função setup, é onde falamos que esse pino será uma saída.

E por fim, na função loop, é onde roda o nosso programa principal.

```
1 // Project 1 - LED Flasher
2 int ledPin = 10;
3
4 void setup() {
5     pinMode(ledPin, OUTPUT);
6 }
7
8 void loop() {
9     digitalWrite(ledPin, HIGH);
10    delay(1000);
11    digitalWrite(ledPin, LOW);
12    delay(1000);
13 }
14
```

Exercícios de Resistores

1. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes cores em sua faixa de resistência: amarelo, violeta, vermelho e ouro?
2. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes cores em sua faixa de resistência: marrom, preto, amarelo e prata?
3. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes cores em sua faixa de resistência: laranja, branco, verde e ouro?
4. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: vermelho, vermelho, marrom e ouro?
5. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: marrom, verde, marrom e prata?
6. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: laranja, preto, verde e ouro?
7. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: amarelo, violeta, amarelo e prata?
8. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: verde, azul, marrom e prata?
9. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes em sua faixa de resistência: marrom, preto, verde e ouro?
10. Qual é o valor de resistência de um resistor que tem as seguintes cores em sua faixa de resistência: cinza, vermelho, marrom e ouro?



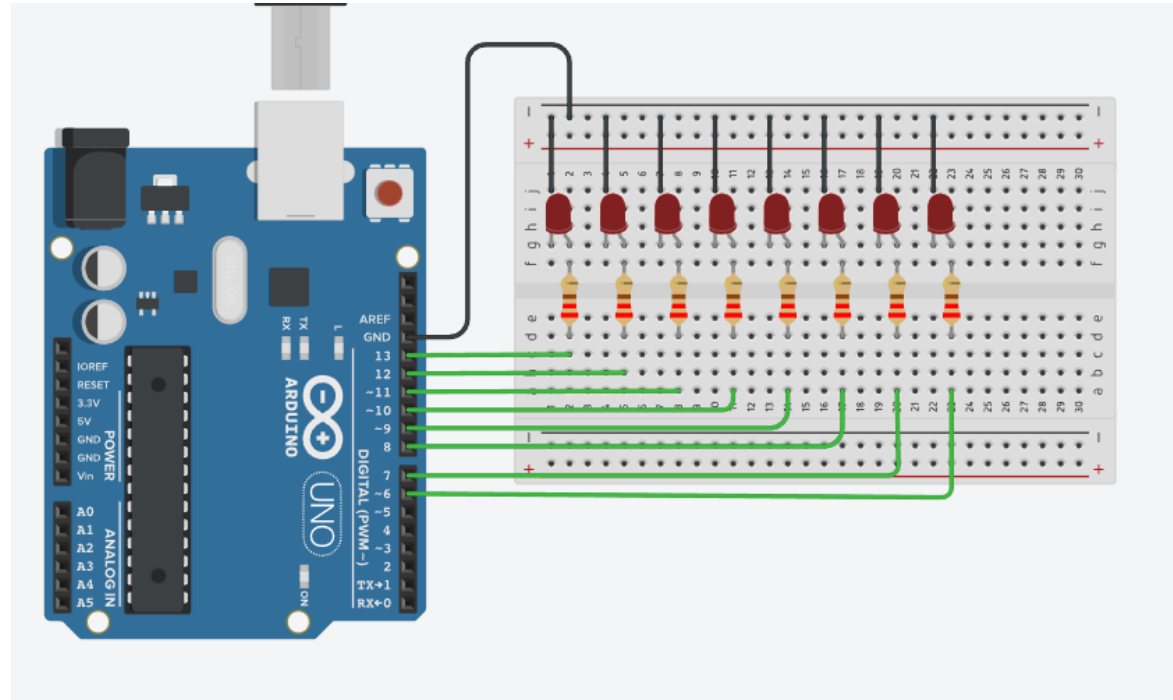
Exercício Desafio

Vamos aplicar o que vimos
nessa aula e montar no **um
contador em binário**.

Use como base o código que vimos no laboratório e faça com que os LEDs apresentem os números de 0 a 255, em binário, com intervalos de 1 segundo.

Por onde você começaria a resolver esse exercício?
Faça um esboço no papel com ideias e verifique se elas fazem sentido.

Pesquise na internet por problemas semelhantes e tente entender o racional para resolver esse exercício.



Material necessário:

- 1 Arduino;
- 8 Resistores de 220 Ohms;
- 8 Leds Vermelhos;
- 1 Protoboard;
- Jumpers cables.

Copyright © 2023 Prof. **Airton Y. C. Toyofuku**

Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).