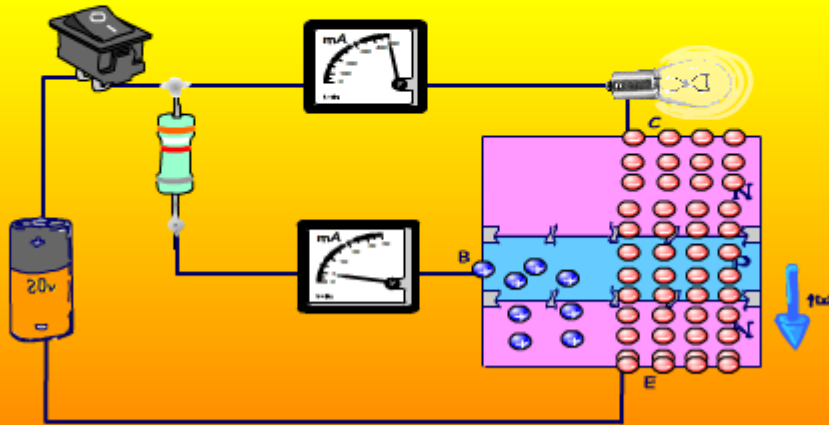


VEJA O QUE ACONTECE SE EMPILHAR 3 CRISTAIS!



SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo and text: "bairrospd BAIROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS". Below the header, there is a green banner that says "ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!". The main content area features a navigation menu with links for "HOME", "CURSOS", "BIBLIOTECA", "TUTORIAIS", "VOCÊ SABIA", and "CONTATO". A prominent yellow banner reads "APRENDA A LER RESISTORES" with an illustration of a man and children. Below this, there is a search bar and a section titled "O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência." At the bottom of the screenshot, a blue button asks "AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?" with a "CLIQUE AQUI!" link.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtP

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

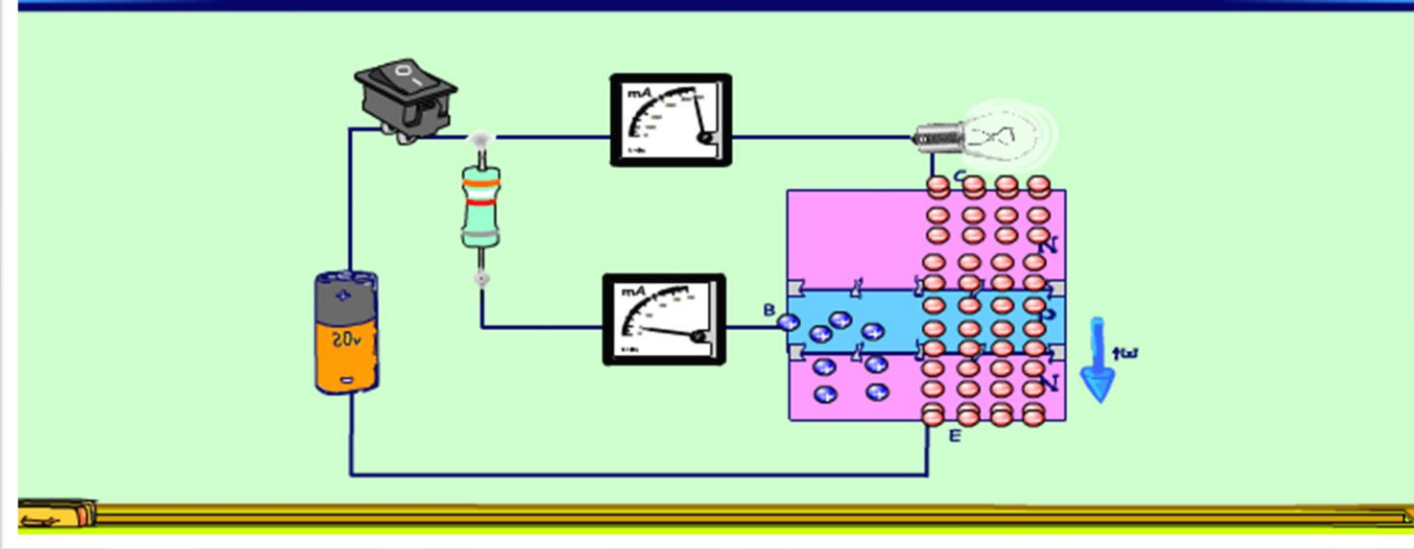
SUMÁRIO

SEMICONDUTOR A SAGA Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)	3
Revisando o diodo	4
O transistor	5
O funcionamento.....	10
Conclusão.	19
Créditos	20

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

SEMICONDUTOR A SAGA: RESUMO DOS PRINCIPAIS DISPOSITIVOS USADOS NA ELETRÔNICA (PARTE3-TRANSISTOR)

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

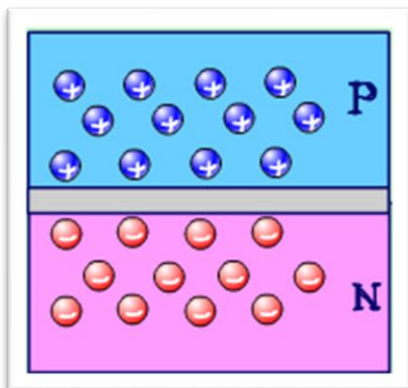


Nesse tutorial vou empilhar três cristais para construir um transistor.

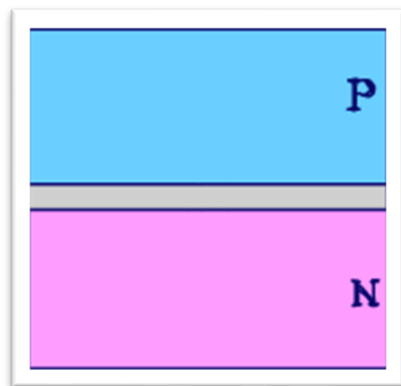
Vamos lá.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

REVISANDO O DIODO



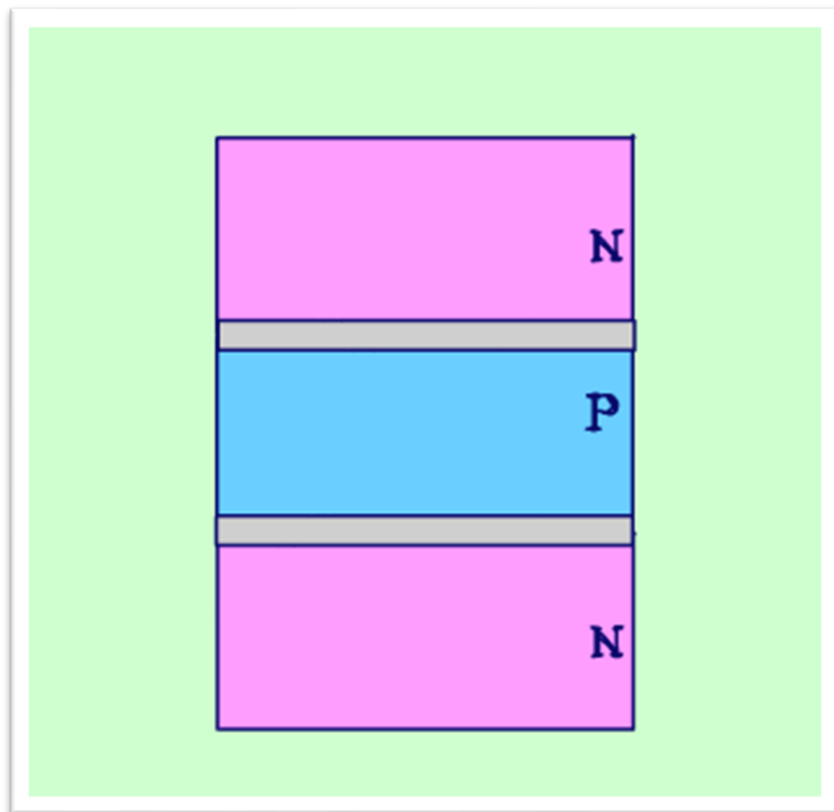
No tutorial passado a gente empilhou dois cristais formando um diodo.



Agora você já sabe que o cristal tipo P conduz corrente elétrica devido as cargas positivas e o cristal tipo N conduz devido aos elétrons livres, as cargas negativas, então, eu não vou desenhar as cargas dentro dos cristais o desenho vai ficar mais limpo, vou desenhar somente as cargas percorrendo os cristais.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

O TRANSISTOR



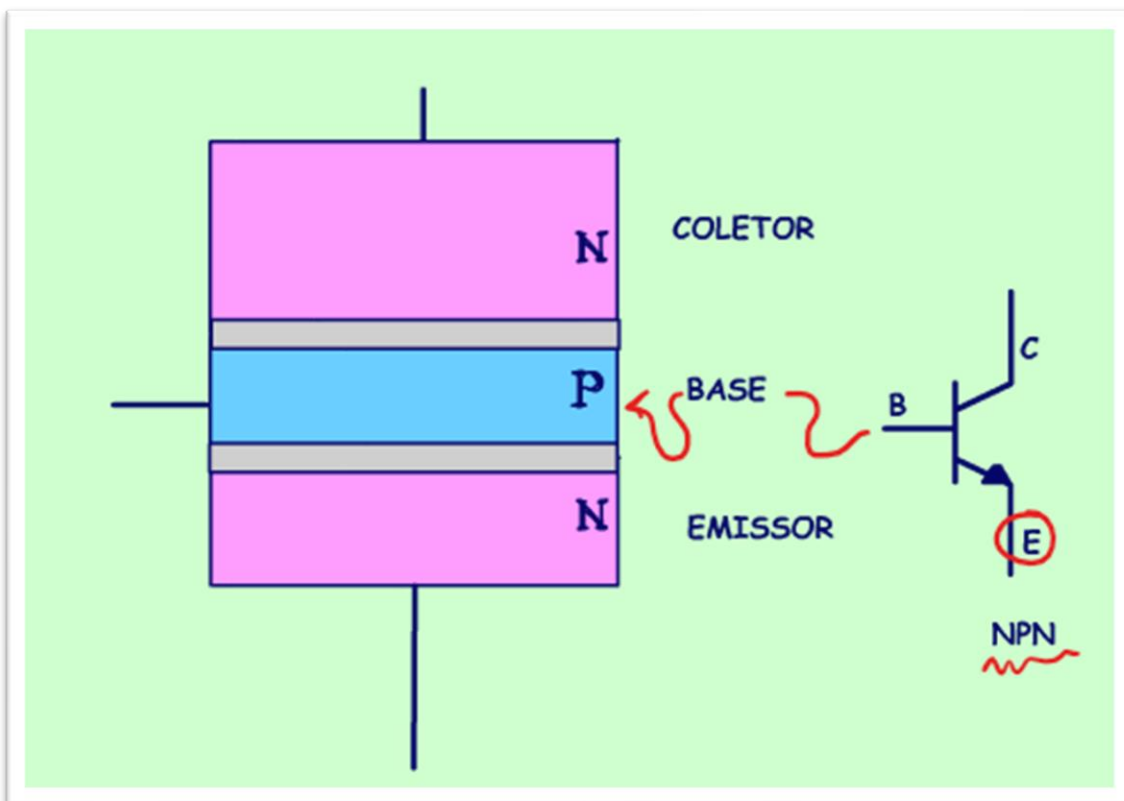
Agora vou empilhar outro cristal N.

Note que ao empilhar esse novo cristal uma nova região de depleção é formada.

Agora tem uma zona de depleção na primeira junção PN e outra na segunda junção NP, tudo se passa como se tivéssemos dois capacitores em série.

Se você está achando estranho essa coisa de capacitor, então sugiro que veja os outros vídeos dessa série, lá eu mostro que vou usar a analogia dos cristais separados pela região de depleção como um capacitor.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



O nome dos terminais são, emissor ligado no cristal N inferior.

A base ligada no cristal P do meio da pilha.

E o coletor ligado no cristal tipo N do outro lado do transistor, tudo bem empilhadinho.

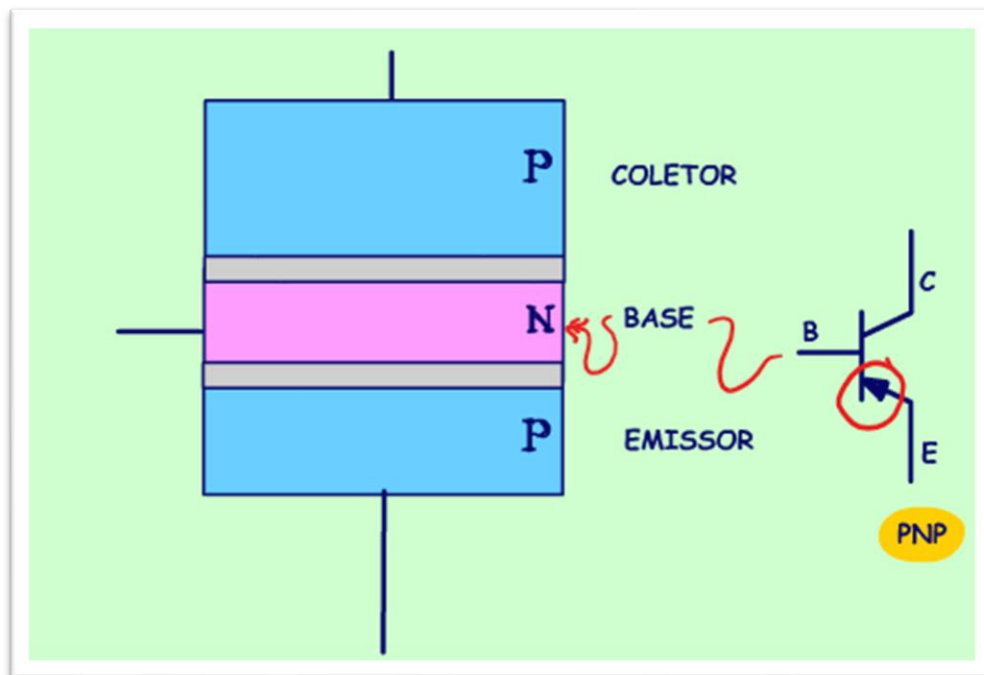
O símbolo é mostrado na figura.

O emissor é o terminal com a seta.

Na realidade a dimensão dos cristais do emissor e da base são menores, a base é mais fininha.

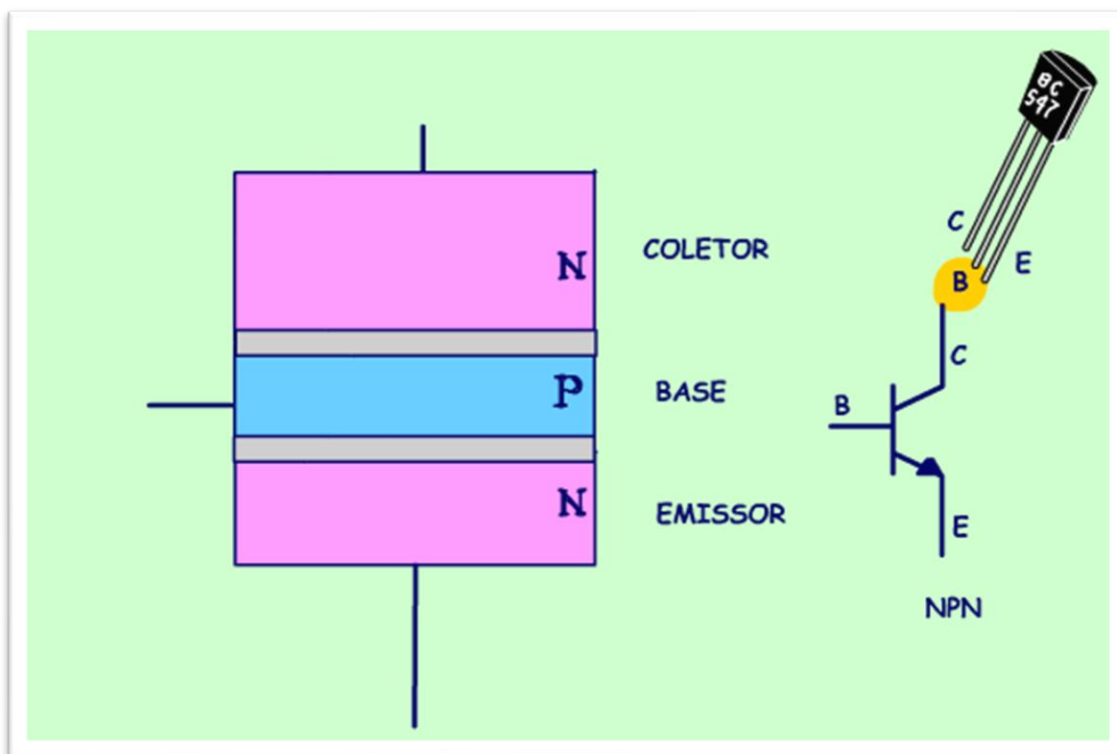
Esse tipo de transistor é chamado de NPN, claro exatamente como os cristais estão empilhados, a base é o cristal do meio é cristal tipo P, por isso a letra P bem no meio.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



Mas, se existe um empilhamento NPN, também existe um empilhamento PNP, agora a base é o cristal N, o cristal do meio, eu vou usar o tipo NPN para explicar o funcionamento do transistor, a teoria é a mesma para o PNP, mas com as correntes circulando no sentido contrário, por isso a seta no emissor do PNP está ao contrário.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



Então vou voltar ao NPN para explicar como o transistor funciona.

Veja na figura o exemplo do transistor BC547, um dos mais usados, a base fica no meio, todos os transistores da família BC seguem essa configuração, mas outros tipos de transistores podem seguir outra configuração.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

Amplifier Transistors

NPN Silicon

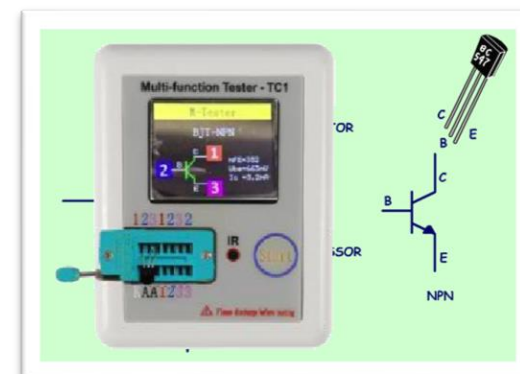
BC546, B
BC547, A, B, C
BC548, A, B, C

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	BC 546	BC 547	BC 548	Unit
Collector - Emitter Voltage	V_{CE}	65	45	50	Vdc
Collector - Base Voltage	V_{CB}	10	5	5	Vdc

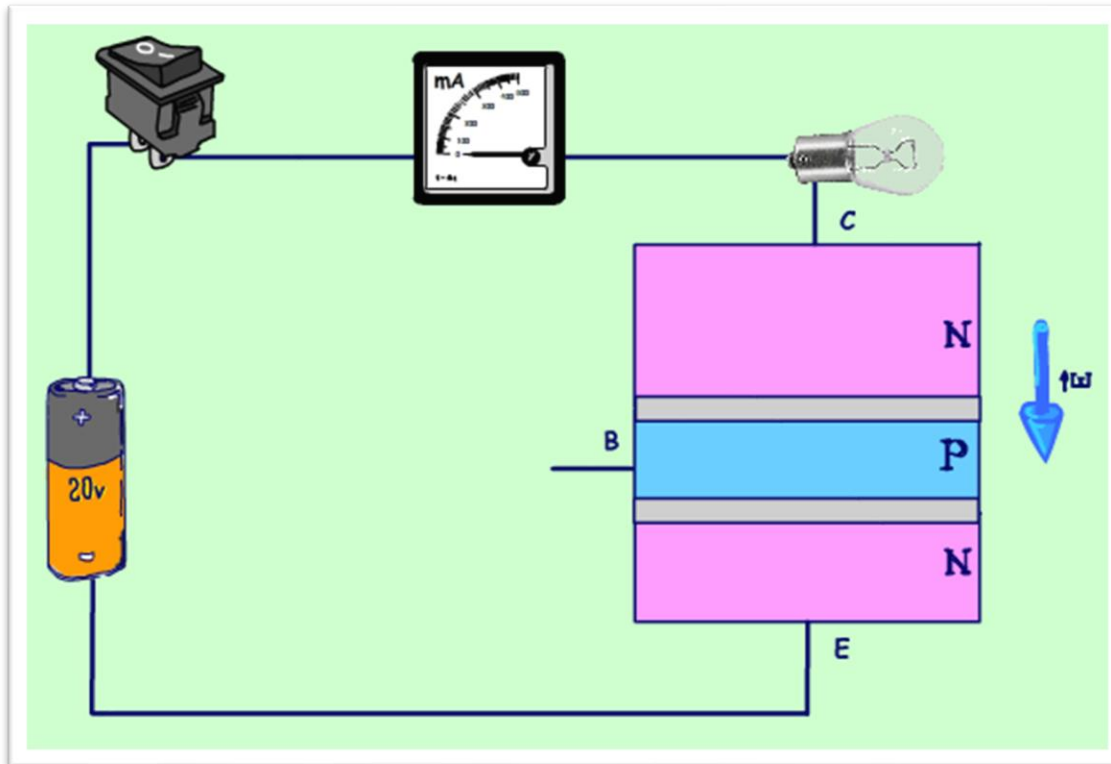
CASE 28-04, STYLE 17
TO-18 (TO-226AA)

Então, confira sempre no datasheet do componente, ou use esses testadores fantásticos que existem hoje em dia, é só inserir o transistor e pronto o aparelho mágico identifica os terminais para você.



SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

O FUNCIONAMENTO

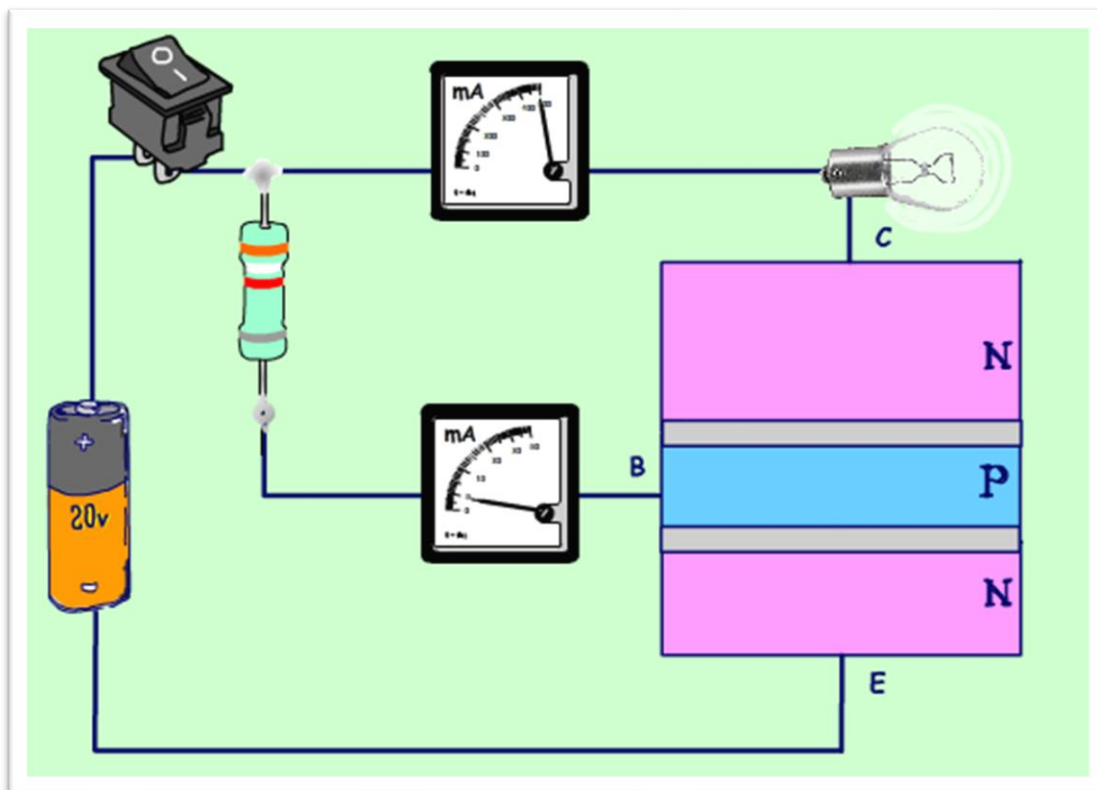


Vou mostrar o funcionamento usando a analogia do capacitor!

Se eu ligar uma bateria entre o coletor e o emissor o campo elétrico criado deverá vencer duas barreiras, as duas zonas de depleção é como colocar capacitores em série.

Se o circuito for ligado veja que o campo elétrico na junção base coletor está no sentido contrário da condução desse diodo, o resultado é que não circula corrente no circuito e a lâmpada não acende.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

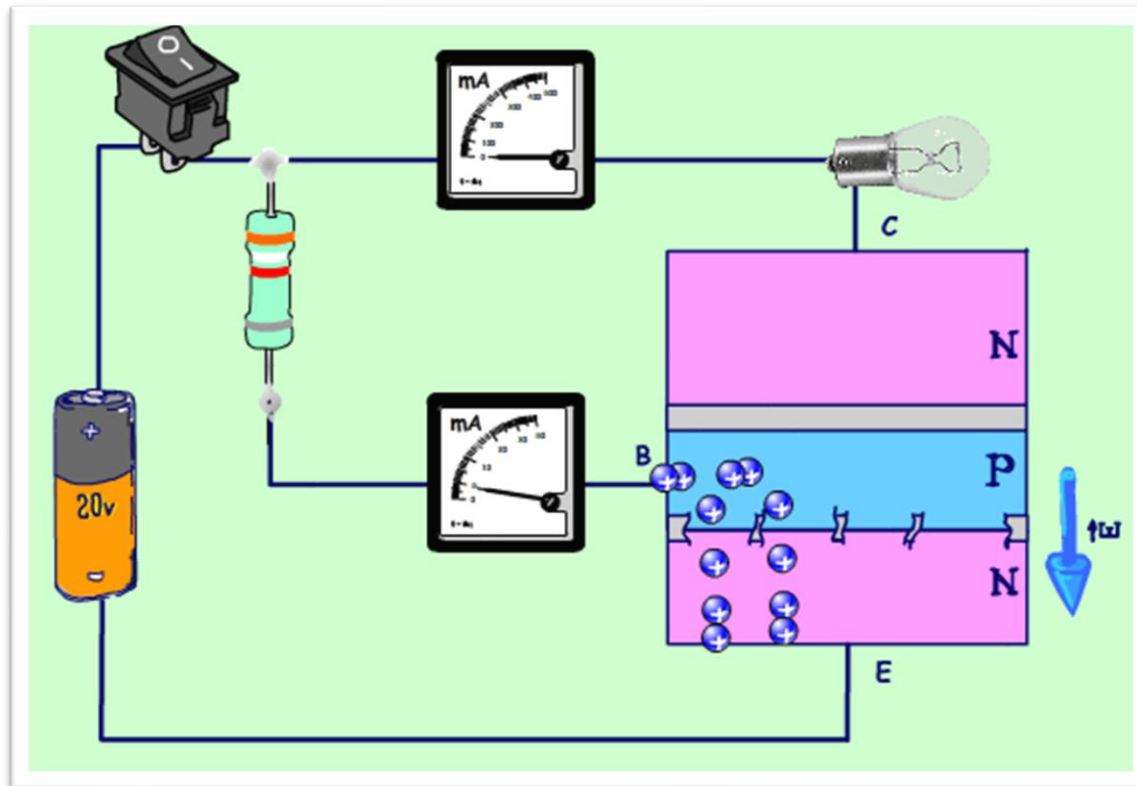


Se agora uma resistência ligar o positivo a base do transistor como mostra a figura, a mágica começa a acontecer.

Ao ligar o circuito a lâmpada acende!

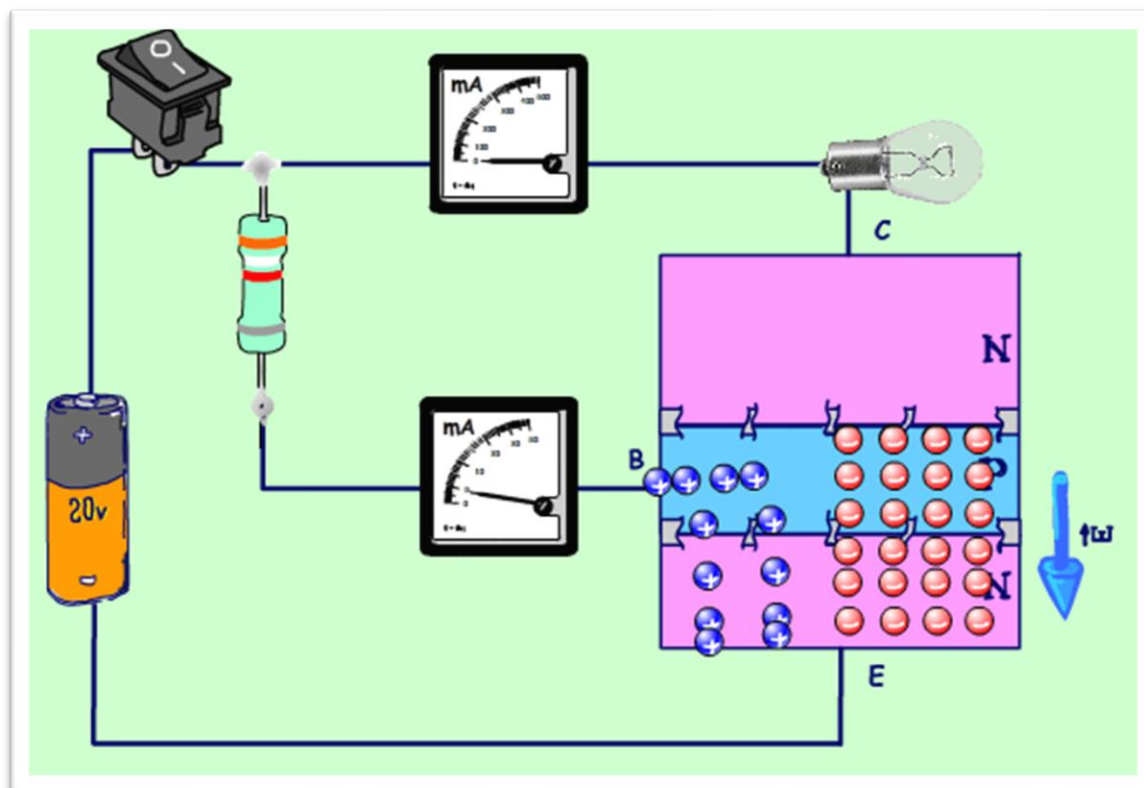
Veja agora o porquê!

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



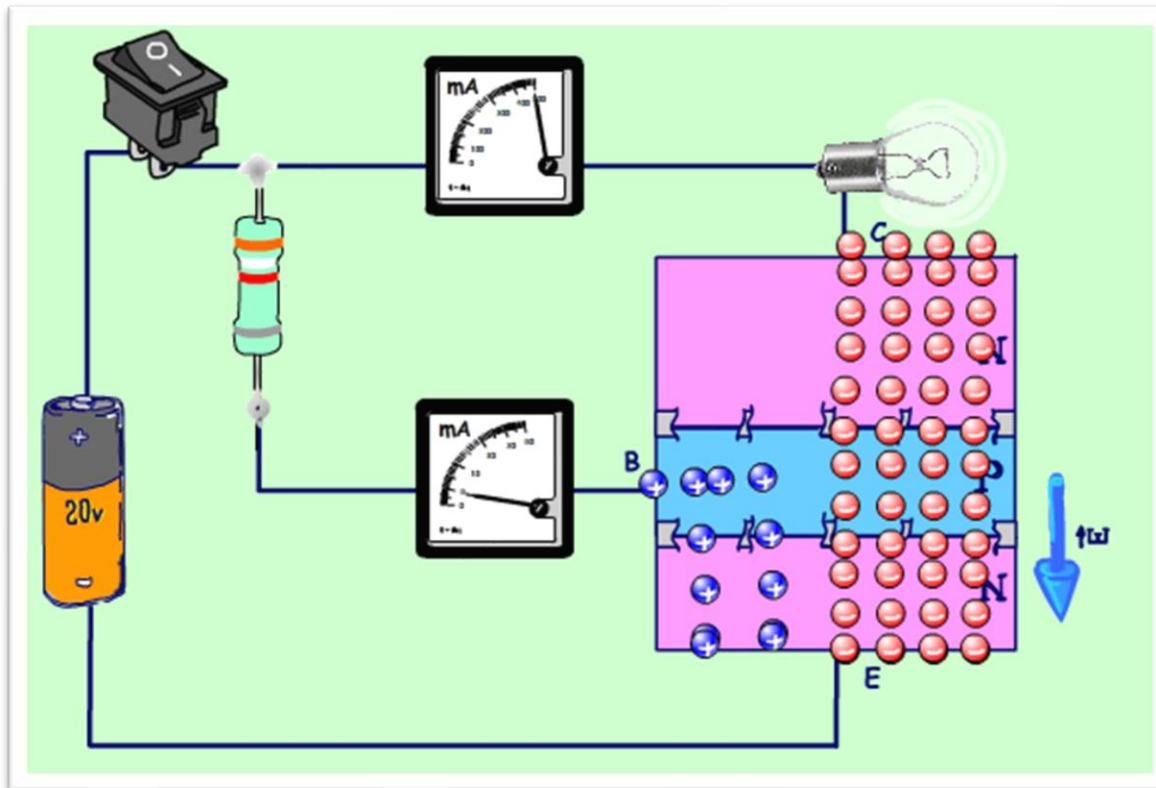
Com a resistência ligada na base, a junção base emissor fica polarizada diretamente o vetor aponta no sentido do cristal P para o cristal N, a zona de depleção base emissor é rompida e as cargas positivas começam a circular da base para o emissor exatamente como acontecia no diodo, o efeito é exatamente o mesmo.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



Ao romper a zona de depleção base emissor as cargas negativas presentes no cristal tipo N se deslocam no sentido contrário ao campo elétrico, invadindo a região da base e neutralizando a zona de depleção base coletor que também é rompido, veja que a região da base é mais fininha, então as cargas negativas invadem com mais força a região do coletor e uma grande corrente é estabelecida.

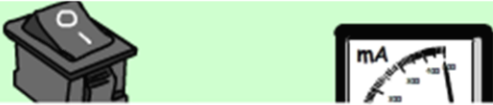
SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



Observe que uma pequena corrente entre a base e o emissor desencadeou uma grande corrente coletor emissor, você pode ver isso nos ponteiros dos amperímetros.

O amperímetro da base está marcando 5 mA e o amperímetro do coletor está marcando 500mA, essa é a grande mágica do transistor, a pequena corrente da base liberou uma grande corrente de coletor, a corrente de base foi amplificada.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



BC546, B BC547, A, B, C BC548, A, B, C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted) (Continued)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
ON CHARACTERISTICS					
DC Current Gain ($I_C = 10 \mu\text{A}$, $V_{CE} = 5.0 \text{ V}$)	h_{FE}	—	90	—	—
			150		
			270		
($I_C = 2.0 \text{ mA}$, $V_{CE} = 5.0 \text{ V}$)		110	—	450	
		110	—	800	
		110	—	800	
		110	180	220	
		200	290	450	
		420	520	800	
($I_C = 100 \text{ mA}$, $V_{CE} = 5.0 \text{ V}$)		—	120	—	
		—	180	—	
		—	300	—	

$\beta = h_{FE}$

Esse aumento de corrente é descrito nos datasheets dos transistores como o ganho de corrente, nos livros vai ser descrito como beta, nos datasheets como h_{FE} , na maioria das vezes você pode considerar a mesma coisa.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

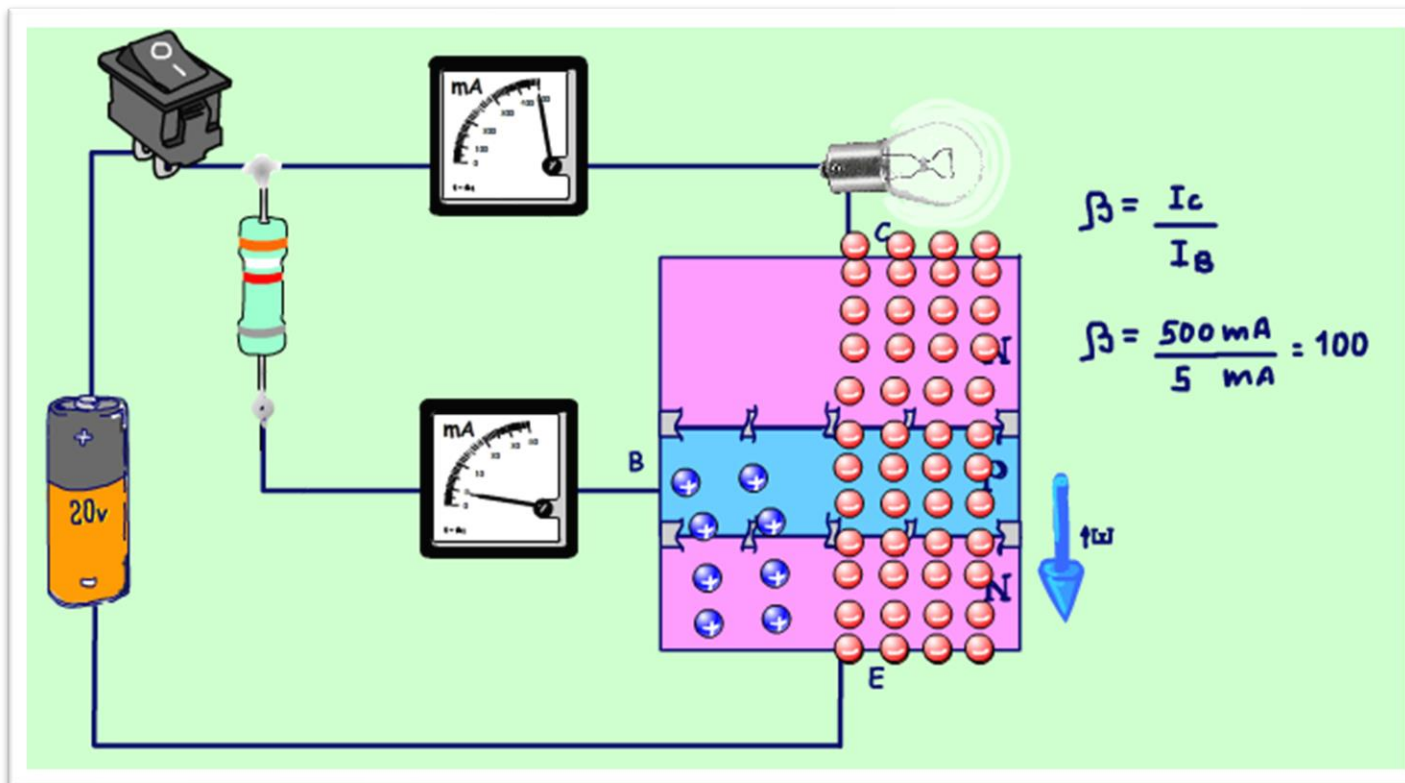
BC546, B BC547, A, B, C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Chara	Typ	Max	Unit
DC Current Gain ($I_C = 10 \mu A, V_{CE} = 5.0 V$)	90	—	—
($I_C = 2.0 mA, V_{CE} = 5.0 V$)	150	—	—
($I_C = 100 mA, V_{CE} = 5.0 V$)	270	—	—
	—	450	—
	—	800	—
	—	800	—
	180	220	—
	290	450	—
	520	800	—
	120	—	—
	180	—	—
	300	—	—

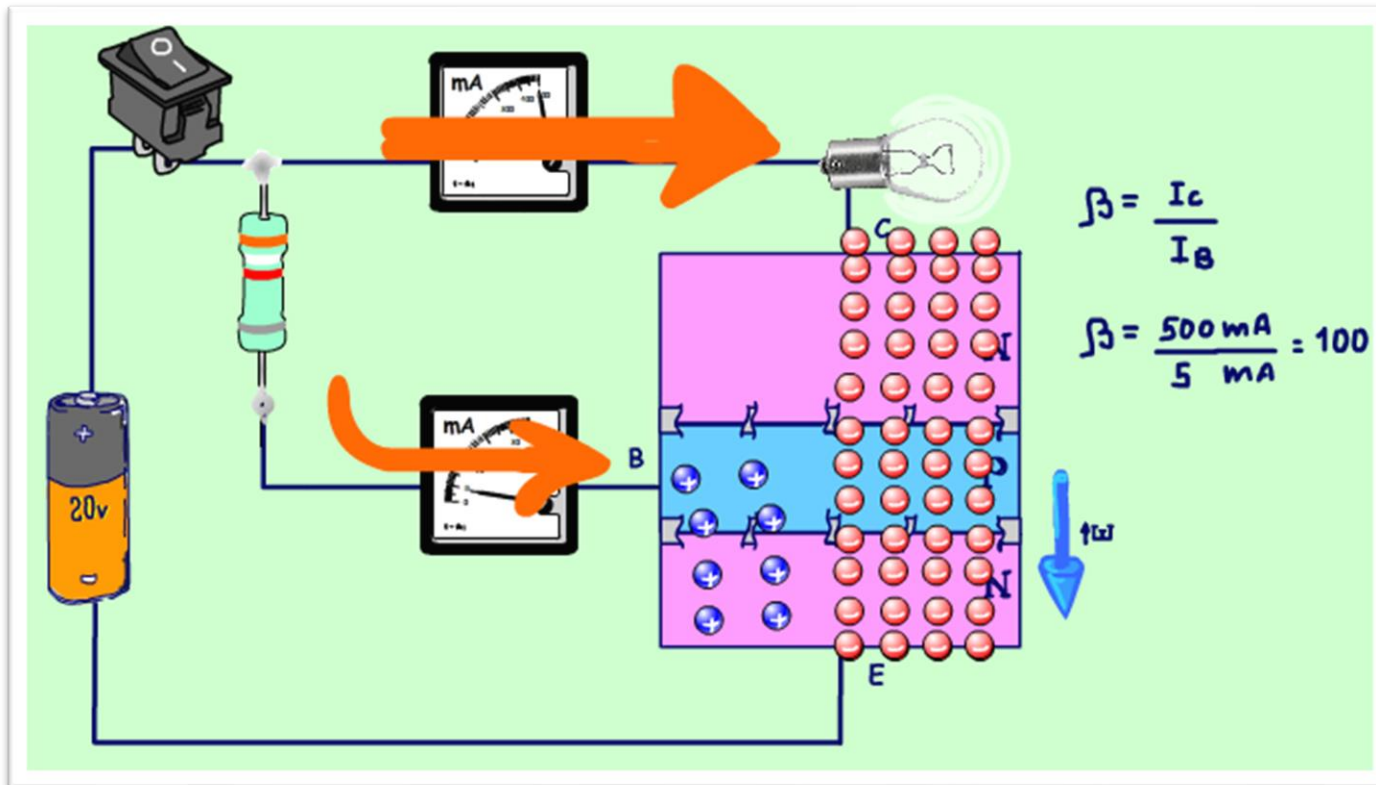
E claro que o aparelhinho mágico mede o ganho de corrente também.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



O ganho de corrente é a razão entre a corrente de saída dividido pela corrente de entrada, nesse nosso exemplo será igual a 500mA dividido por 5 mA, isso dá 100, como é a razão entre duas grandezas iguais o resultado não tem dimensão é só um número e pronto, o ganho beta é 100, simples assim.

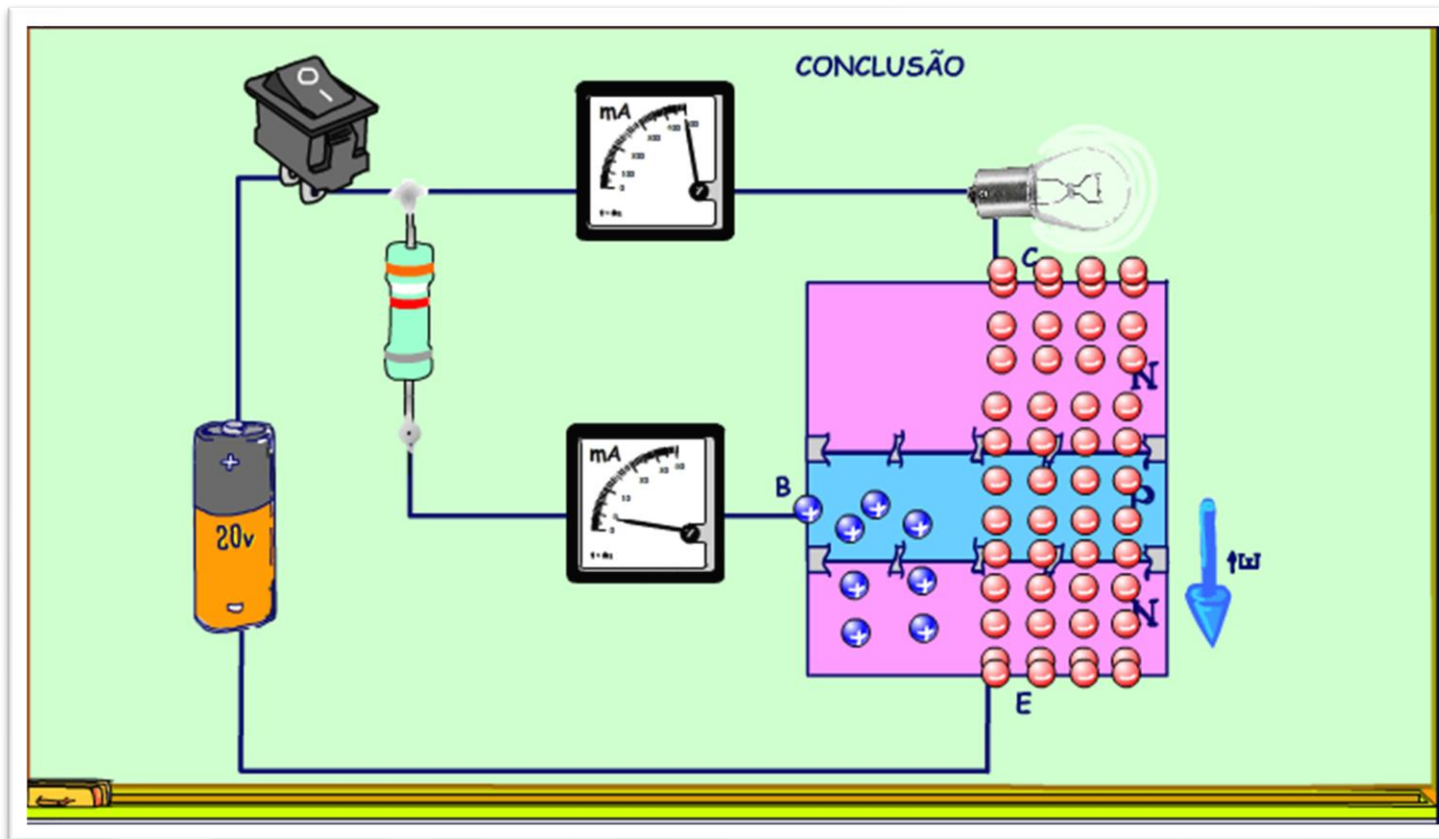
SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



Então podemos resumir o funcionamento do transistor dizendo que ele é um componente em que uma pequena corrente aplicada na base controla uma corrente grande no coletor.

SEMICONDUCTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial que empilhando três cristais você faz um transistor, você viu como a mágica de amplificar a corrente é feita e como pode ser medida e descrita nos datasheets, é o famoso beta ou hfe.

Será que dá para empilhar mais cristais.

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIRROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. Below the header, there is a green banner with the text 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM'. The main content area features a navigation menu with items like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' with an illustration of a man and children. Below this, there is a search bar and a section titled 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.' A blue banner at the bottom of the screenshot says 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIRROS?' and 'CLIQUE AQUI!'. Overlaid on the right side of the screenshot is large green text: 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE' followed by 'www.bairrospd.com' and 'Professor Bairros'.

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtpPA

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

SEMICONDUTOR A SAGA: Resumo dos principais dispositivos usados na eletrônica (PARTE3-TRANSISTOR)

Nesse tutorial vou empilhar três cristais para construir um transistor.

<https://youtu.be/HQnDTy6Oy44>

Assuntos relacionados.

Parte 1- <https://youtu.be/POfVX3N5rdI>

Parte 2: <https://youtu.be/oaGdlKgxClE>

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

SOM: pop alegre Mysteries -30 (fonte YOUTUBE)

SEO:

Transistor, semicondutor, como é feito um transistor, como funciona um transistor, como é construído um transistor