

AMPLIFICADOR CLASSE A
com transformador é
melhor?

AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

**www.bairrospd.com
Professor Bairros**

www.bairrospd.com

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

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

www.bairrospd.com

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

Youtube: <https://youtu.be/X5Wub2SB-10>

Professor bairros
www.bairrospd.com

AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Sumário

1	AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?.....	3
1.1	O circuito.	4
1.2	Análise DC.	8
1.3	Análise AC.	12
1.4	O rendimento.	30
1.5	Calculando as potências e o rendimento.	45
1.6	Conclusão.	49
1.7	Créditos	54

1 AMPLIFICADOR CLASSE A COM TRANSFORMADOR É MELHOR?

Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

É isso que eu vou esclarecer nesse tutorial.

Vamos lá!

Transformador resistência refletida.

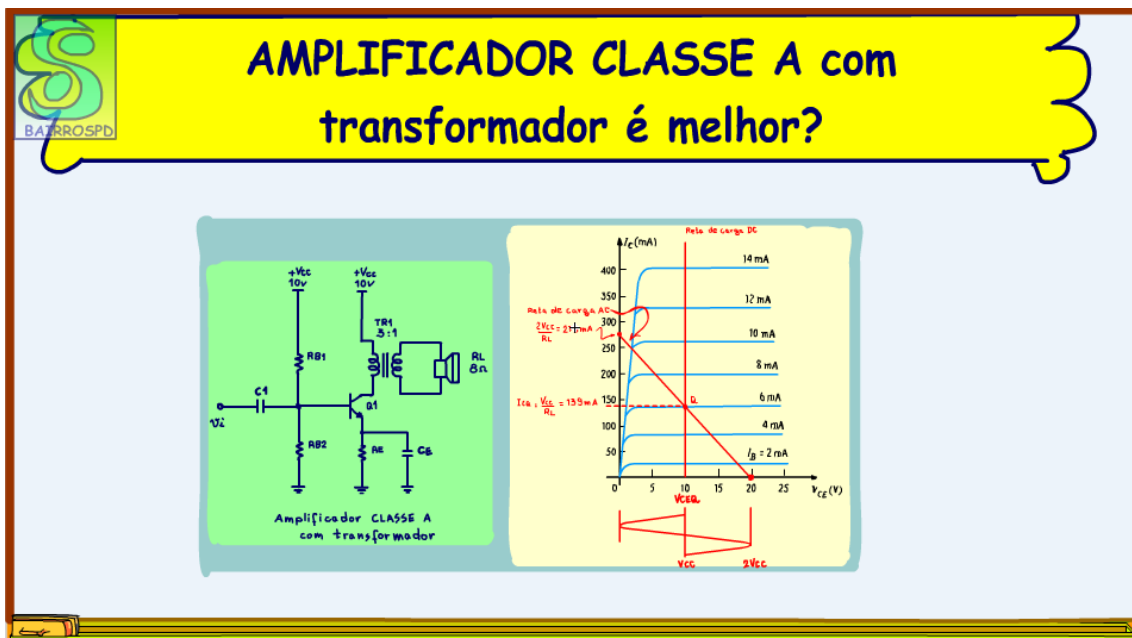
<https://youtu.be/dg8wK44VjQM>

Amplificador equações da potência.

<https://youtu.be/76BKWBBzKM4>

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

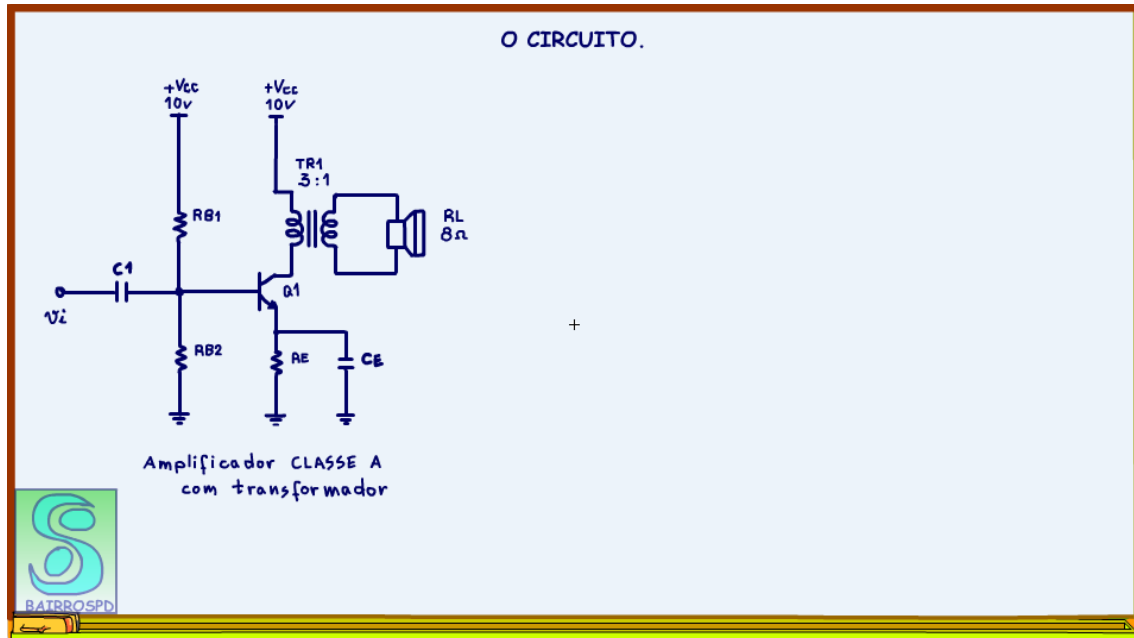


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.1 O CIRCUITO.

Vejam o circuito do amplificador classe A, o que ele tem de diferente?

O transformador!

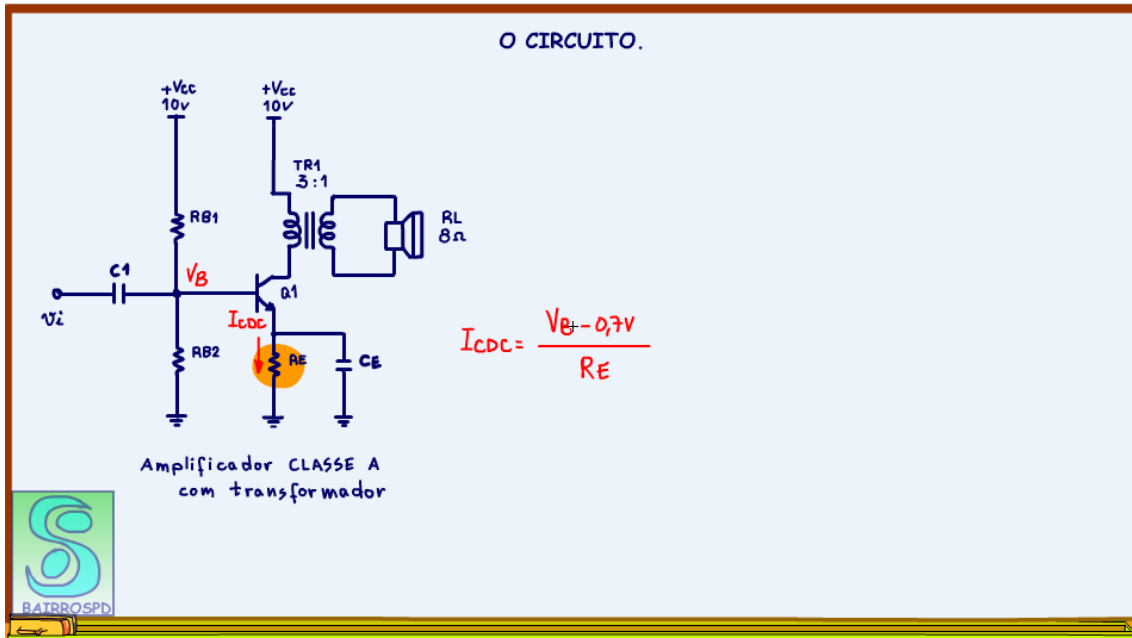


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Fora o transformador esse é um circuito comum de polarização do transistor como fonte de corrente.

Em corrente contínua DC, a resistência de emissor fixa a corrente de polarização desse circuito.

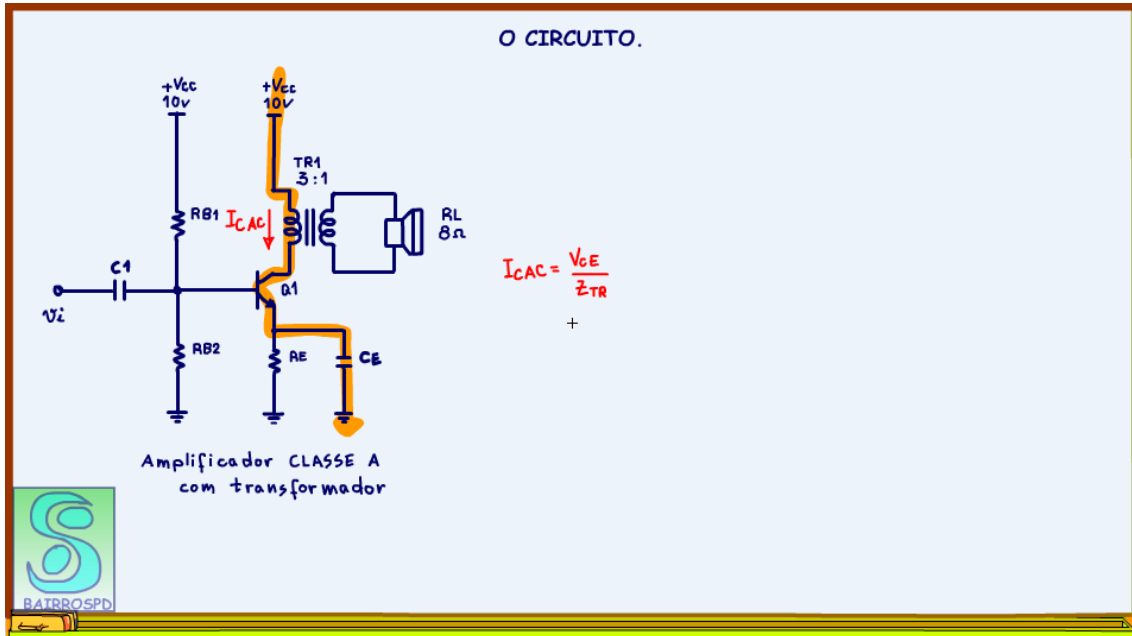
Na descrição desse vídeo eu coloquei o link com o tutorial que analisa todos os detalhes desse tipo de polarização.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Para a análise AC o capacitor em paralelo com a resistência de emissor coloca essa resistência em curto, você já viu isso antes aqui no canal do professor Bairros!

Em AC quem vai limitar a corrente de coletor vai ser a impedância do transformador.

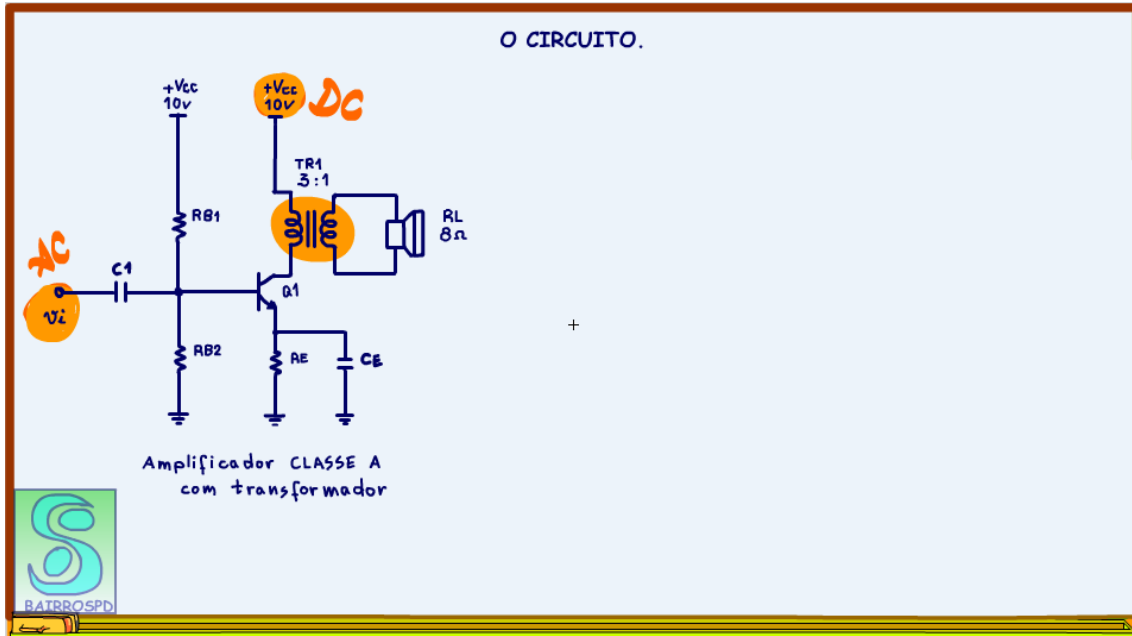


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora vou concentrar a atenção no transformador, o que muda com o transformador?

Vou analisar em dois momentos.

Primeiro vou analisar em corrente contínua, e depois em corrente alternada.



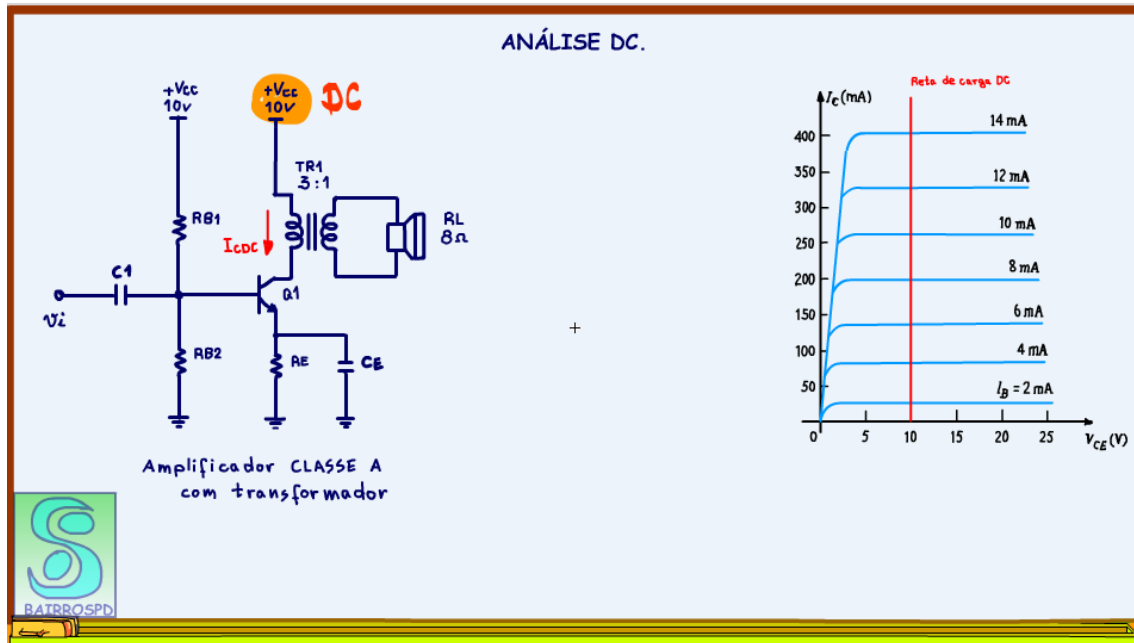
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.2 ANÁLISE DC.

O circuito em corrente contínua DC:

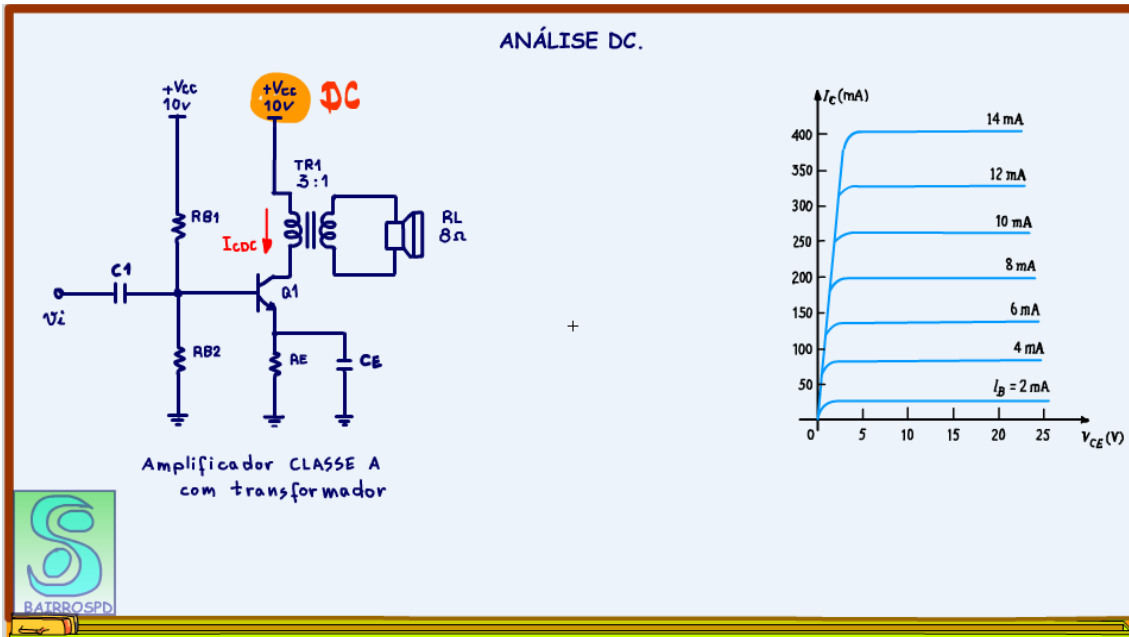
Em corrente contínua o transformador tem resistência tendendo a zero no caso ideal é zero.

Então, como polarizar esse circuito?



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Vou mostrar usando a curva característica do transistor mostrado na figura, vou usar essa curva para deixar a explicação mais próxima da realidade, essa é uma curva característica típica de um transistor de média potência.

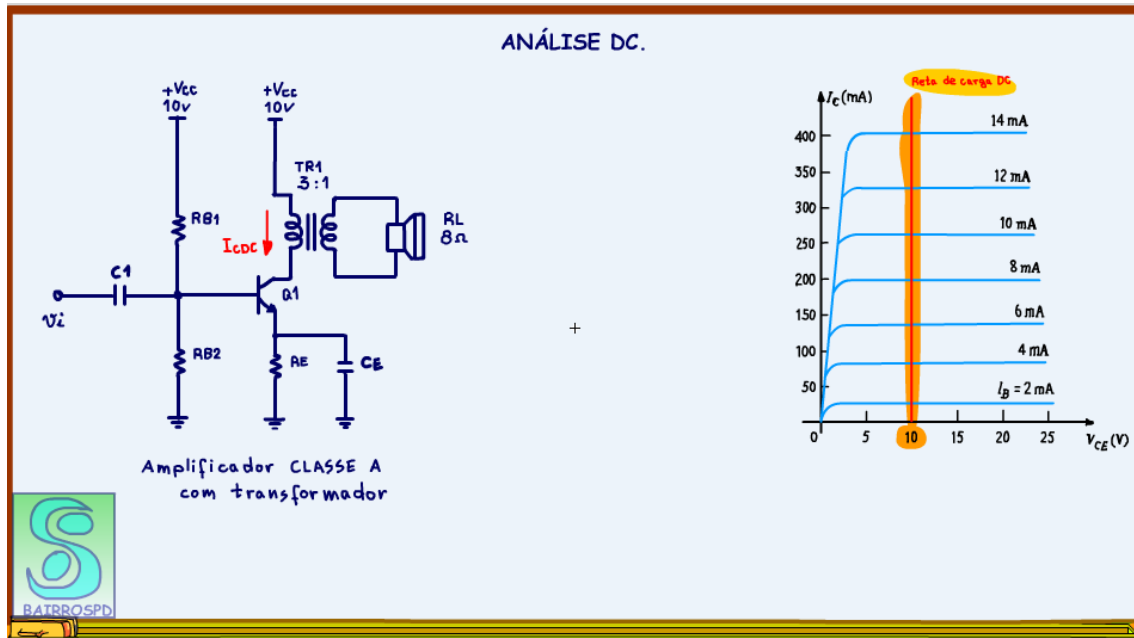


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Vou desenhar a reta de carga tendo o transformador como carga.

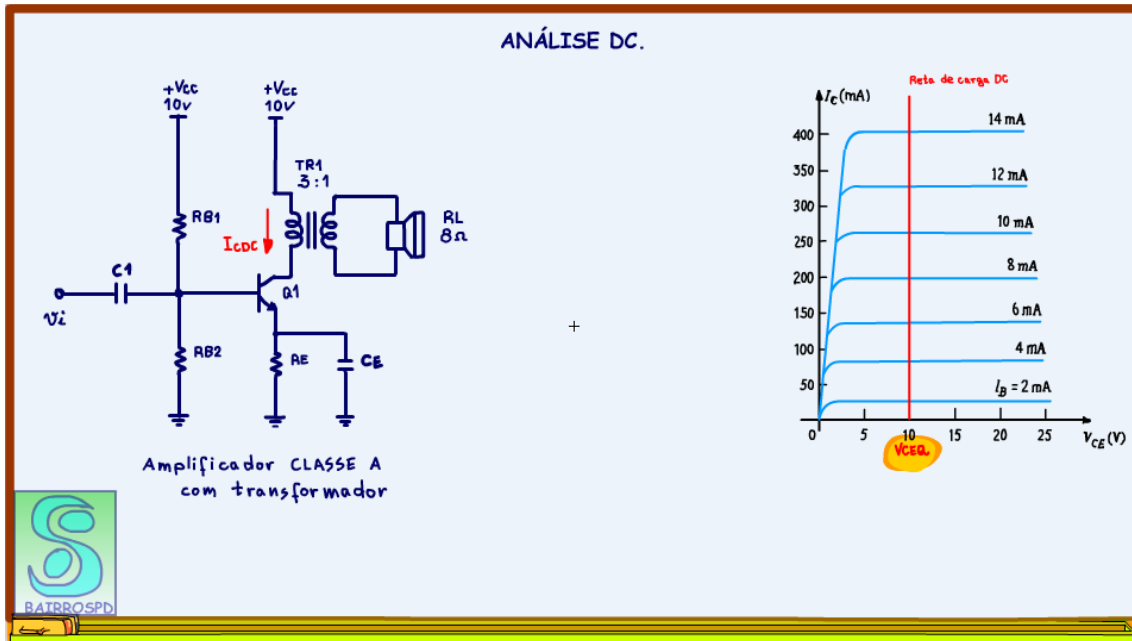
A resistência do transformador é zero OHM, então a reta de carga é uma linha vertical desenhada bem na tensão VCE igual a VCC, claro em corrente contínua não haverá queda de tensão no transformador.

Parece estranho, mas é isso mesmo, essa eletrônica apronta cada uma que as vezes parecem duas!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

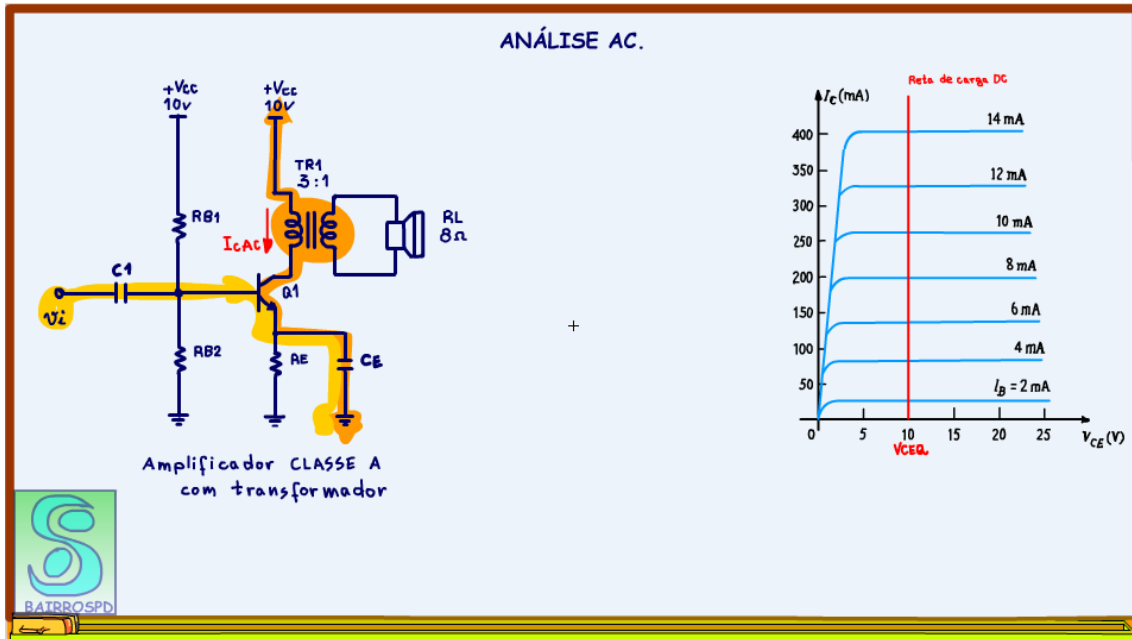
Note que em corrente contínua a tensão coletor emissor quiescente é igual a tensão de VCC, nesse exemplo 10V, isso é surpreendente, a tensão AC deverá oscilar ao redor dessa tensão!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.3 ANÁLISE AC.

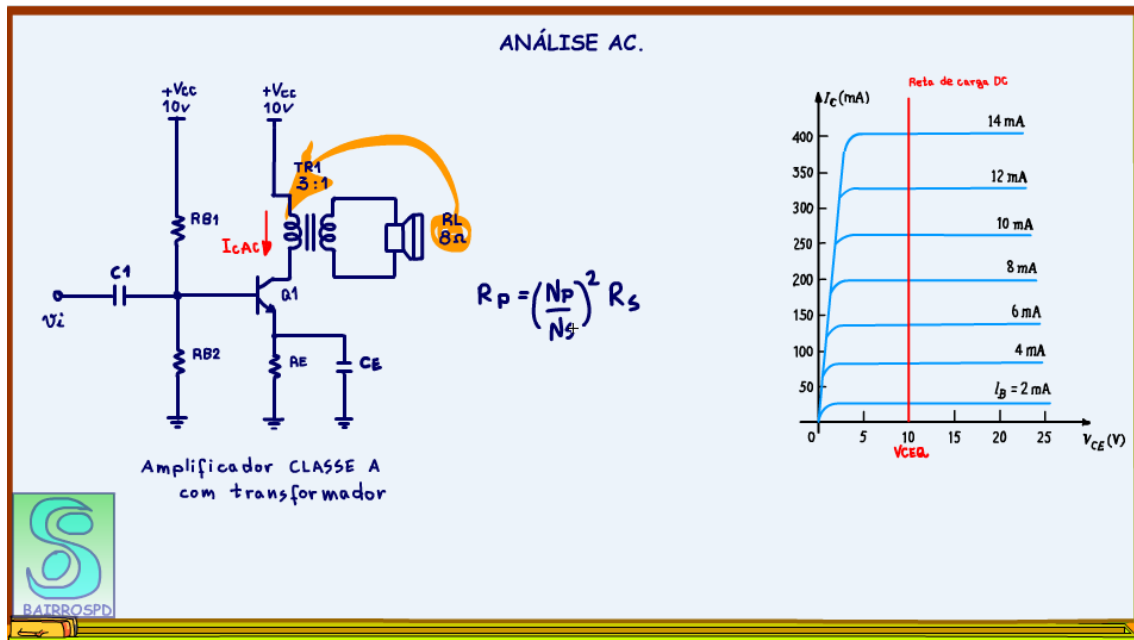
Agora vou analisar o comportamento em AC, agora o circuito terá uma segunda reta de carga, isso porque o transformador vai introduzir uma impedância no coletor, uma impedância refletida.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

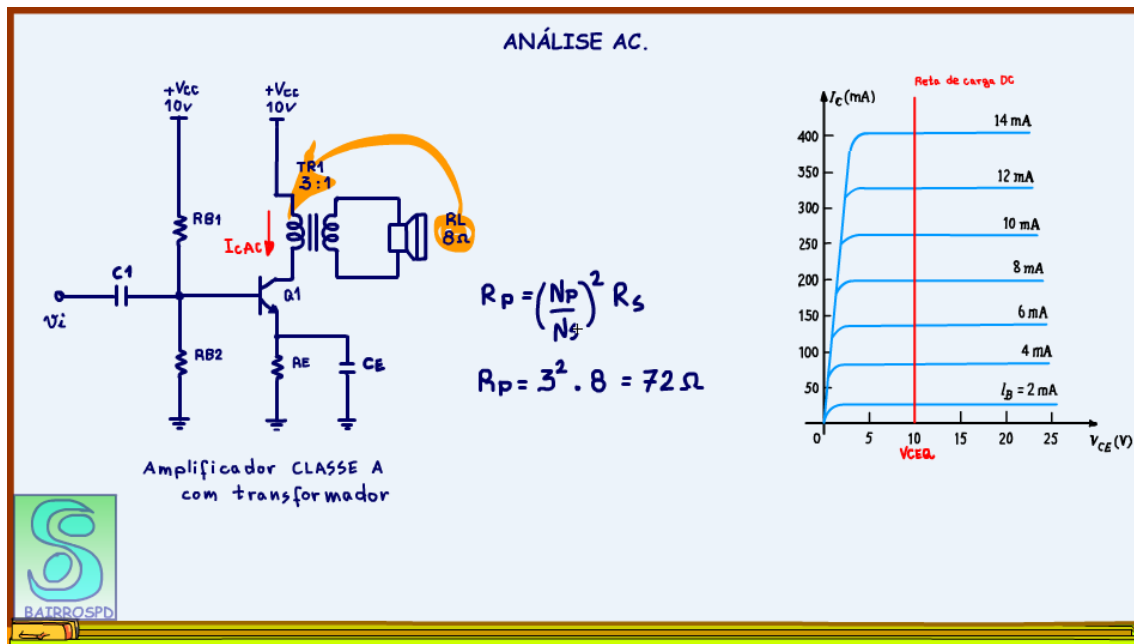
Vou calcular a impedância do primário do transformador, o alto-falante de 8 OHM refletida para o primário, note que a relação de espiras primário secundário é de 3 para 1 e isso é fundamental para o cálculo da reatância refletida!

Eu fiz um tutorial sobre esse assunto aqui no canal, está na descrição desse vídeo.



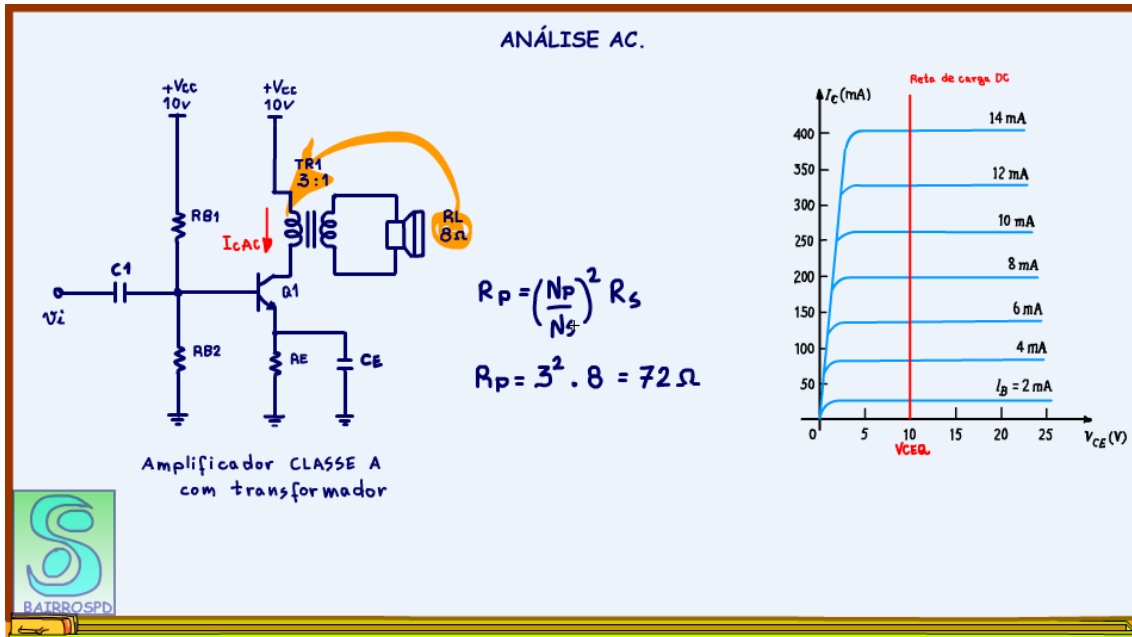
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

A impedância do secundário é igual a relação de espiras ao quadrado multiplicado pela impedância do primário, aqui vou considerar a impedância do alto-falante igual a uma resistência de 8 OHM.



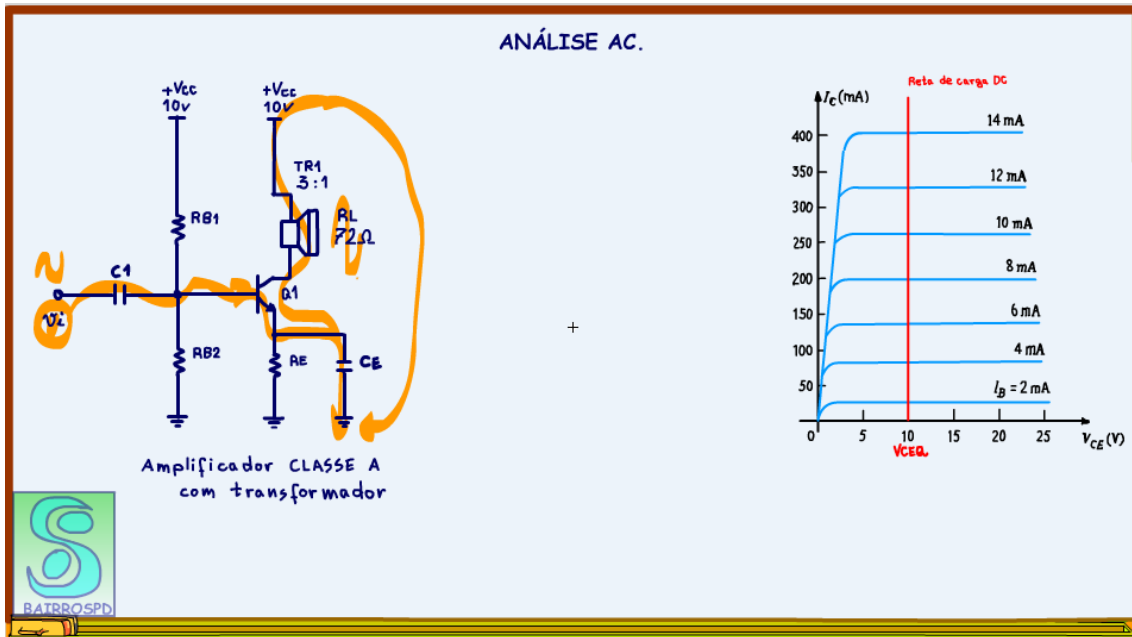
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Substituindo os valores e calculando, o alto-falante aparece refletido no primário como uma resistência de 72 OHM, veja que mágica incrível fez o transformador, ele transformou a impedância do alto-falante.



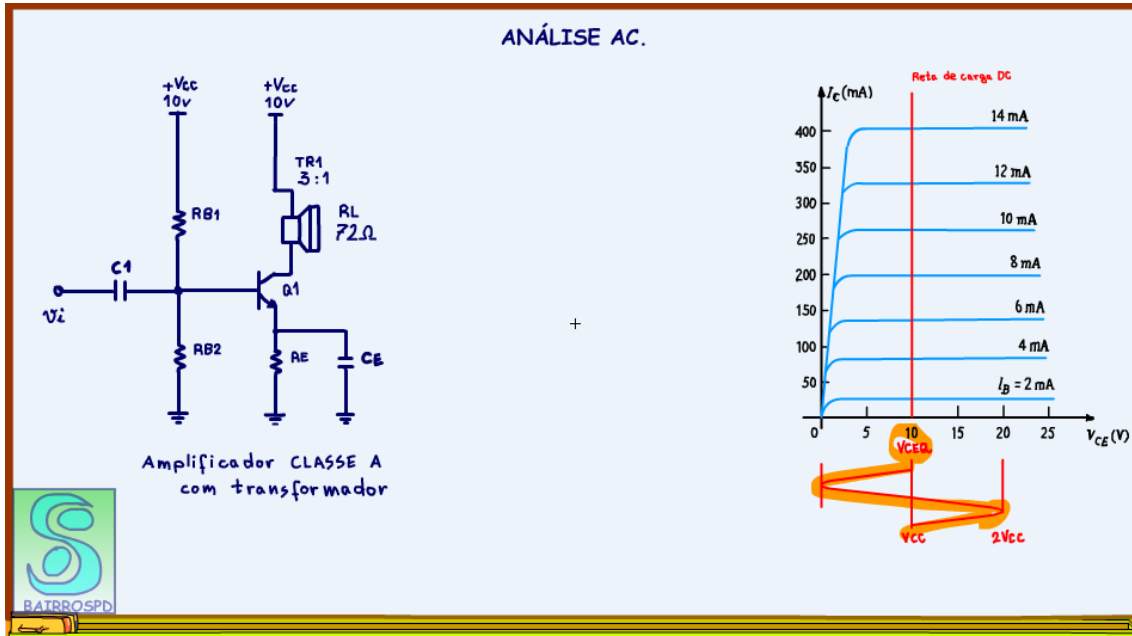
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora vou analisar a tensão máxima AC, para poder traçar a reta de carga AC.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

A tensão AC deve oscilar ao redor da tensão de polarização em corrente contínua V_{CC} , que nesse caso é 10V, então a máxima excursão que podemos esperar a tensão AC é de zero até 20V, o dobro da tensão de alimentação! (Ohhhh)

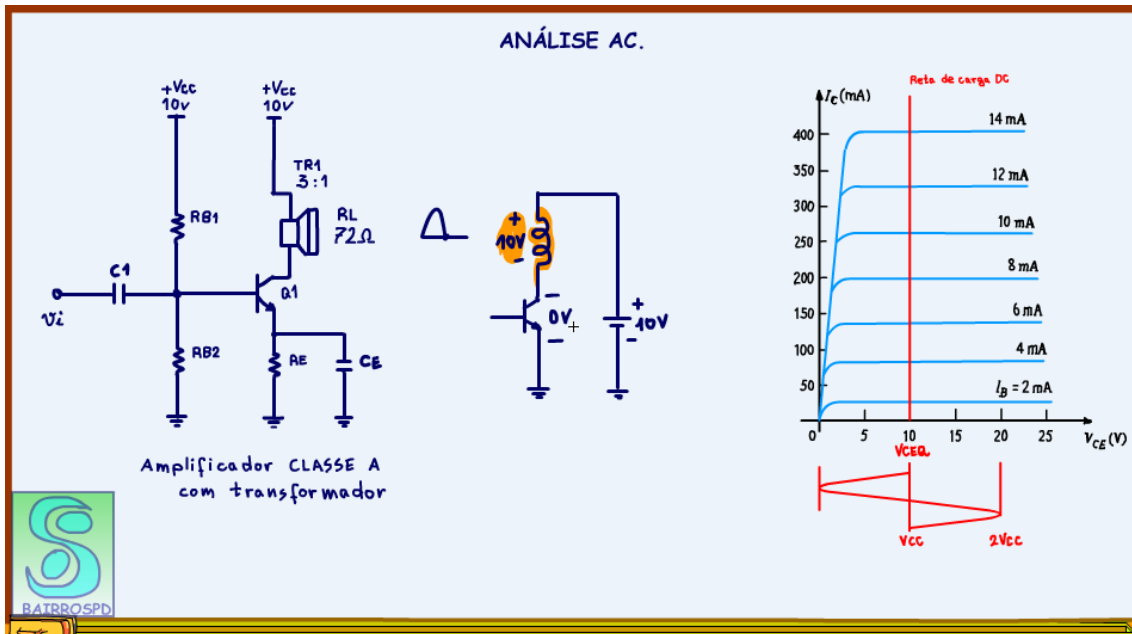


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Mas, como pode aparecer o dobro da tensão de alimentação no circuito?

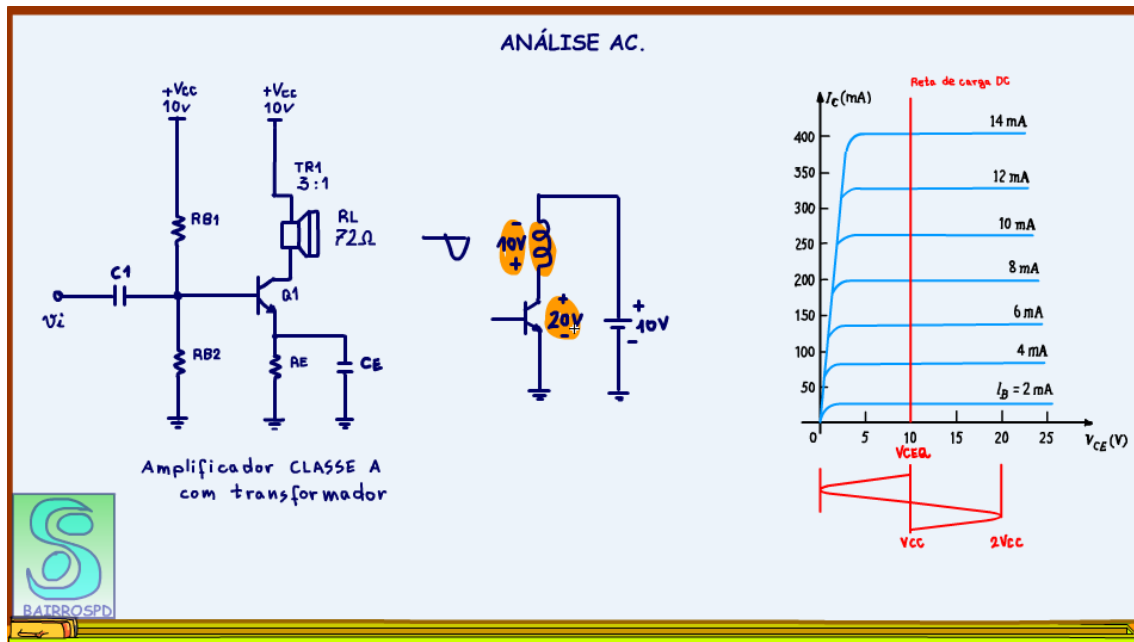
Lembre-se que é tensão AC e isso se deve ao transformador, ele é que faz todas as mágicas nesse circuito!

Num semiciclo o transformador carrega com toda a energia possível, nesse caso a tensão VCE pode cair a zero volt.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

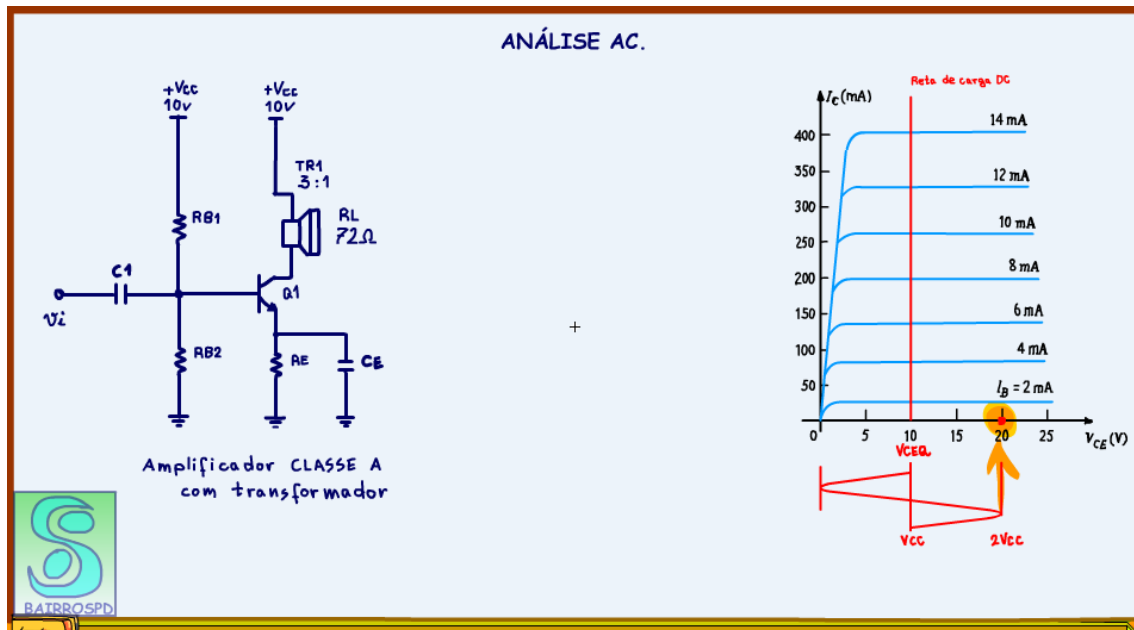
No semiciclo seguinte ele devolve para o circuito, ao devolver, por alguns instantes o transformador funciona como uma segunda fonte, somando tensão, por isso a tensão VCE pode alcançar valores duas vezes maiores do que a tensão de alimentação.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora podemos traçar a reta de carga AC.

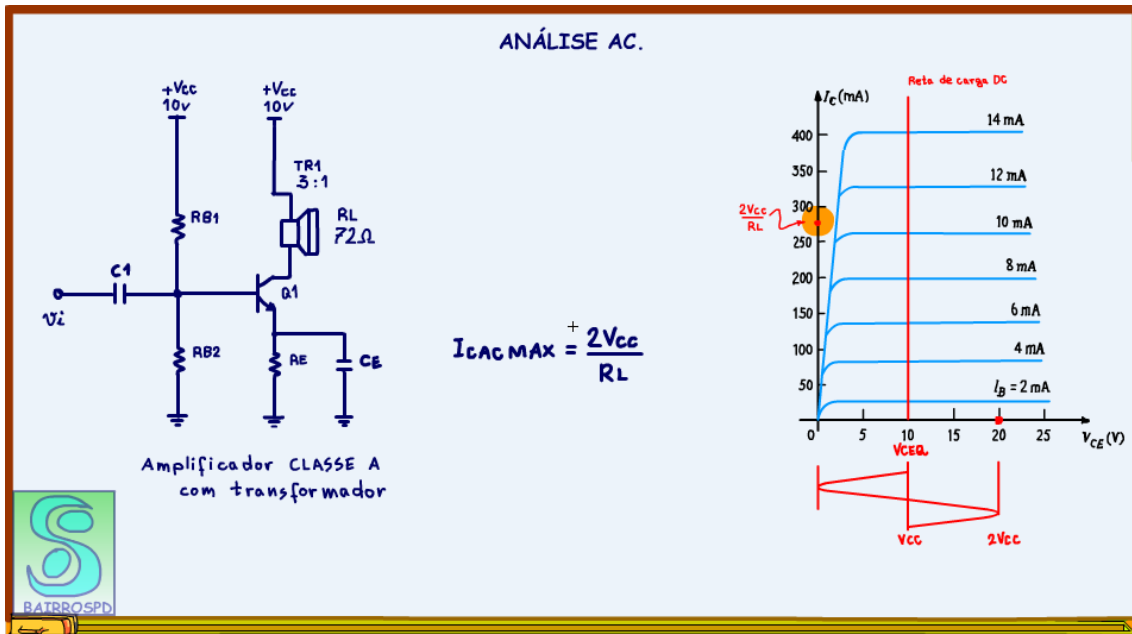
Um ponto ficara na tensão VCE máxima, 20 V!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

O outro ponto deverá ficar sobre o eixo da corrente de coletor.

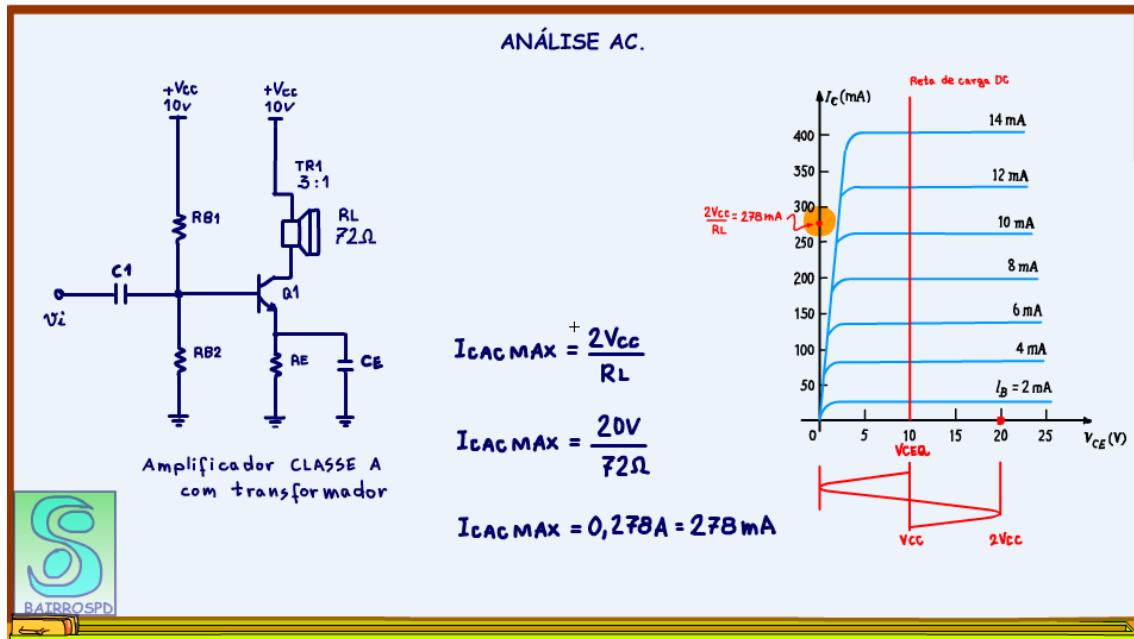
Em AC a máxima corrente vai ocorrer quando a máxima tensão, $2V_{CC}$ aparecer sobre a carga, então a corrente máxima é igual a $2V_{CC}$ sobre R_L !



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Substituindo os valores e calculando para esse nosso exemplo.

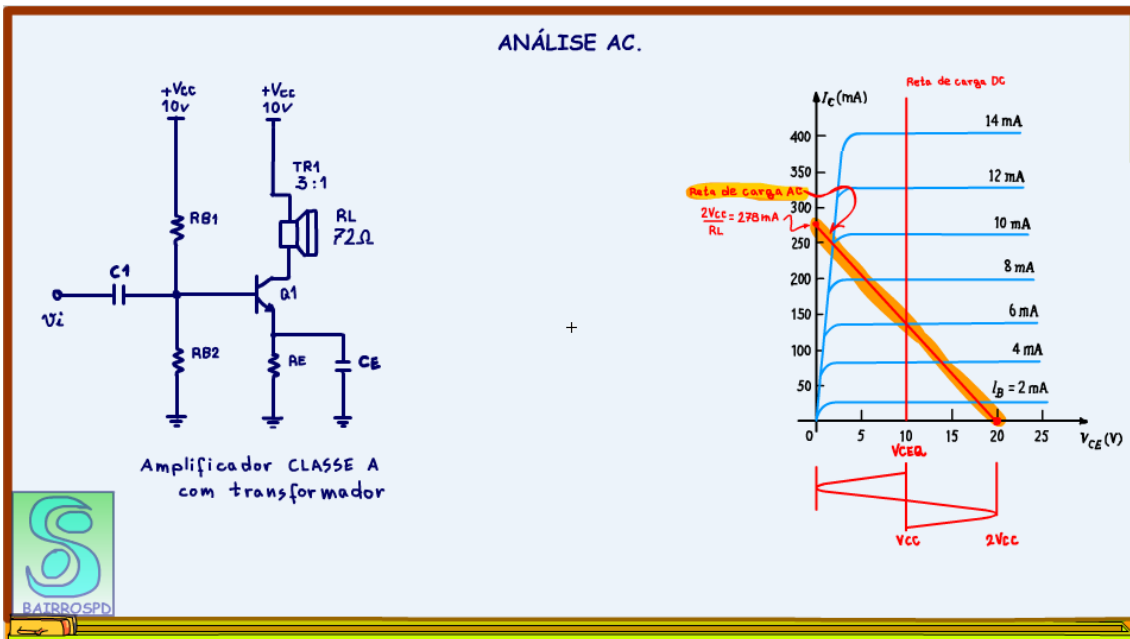
A máxima corrente é igual a 0,278A ou 278mA.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

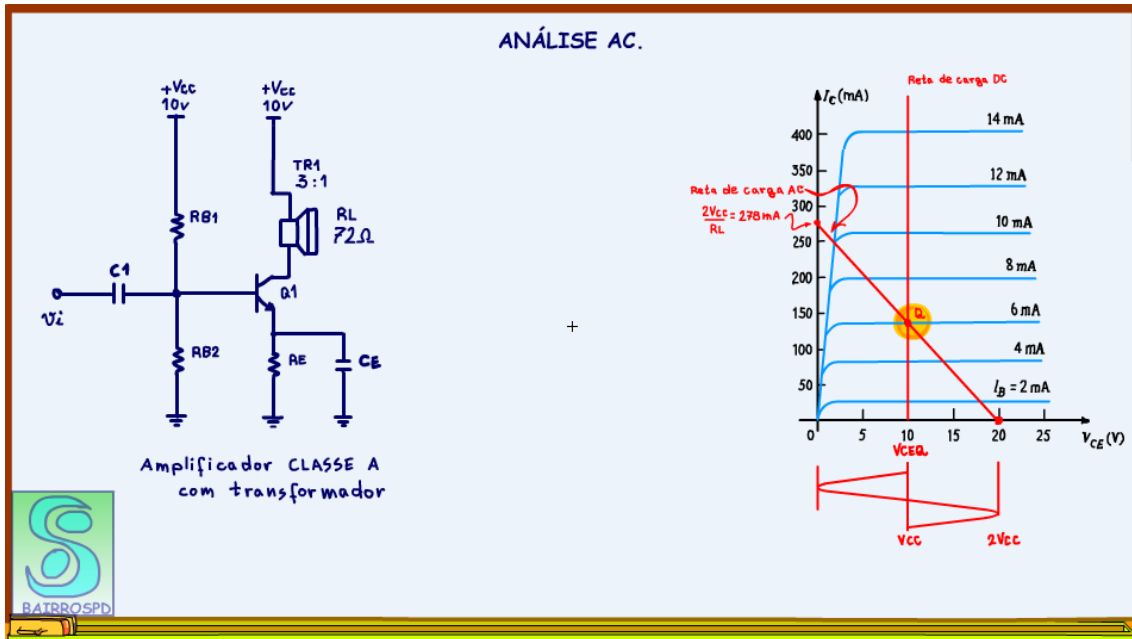
Agora é só traçar a reta de carga unindo os dois pontos.

Veja que fantástico, o amplificador classe A com transformador tem duas retas de cargas, uma para DC outra para AC!



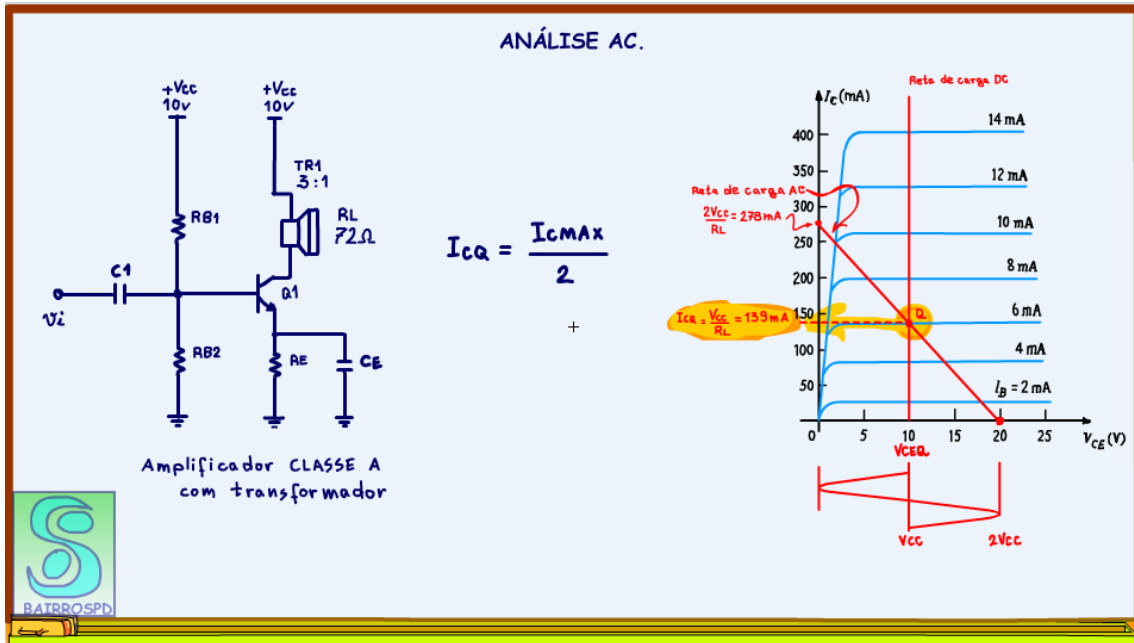
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora fica fácil determinar o ponto quiescente, é a intersecção da reta de carga DC com a reta de carga AC.



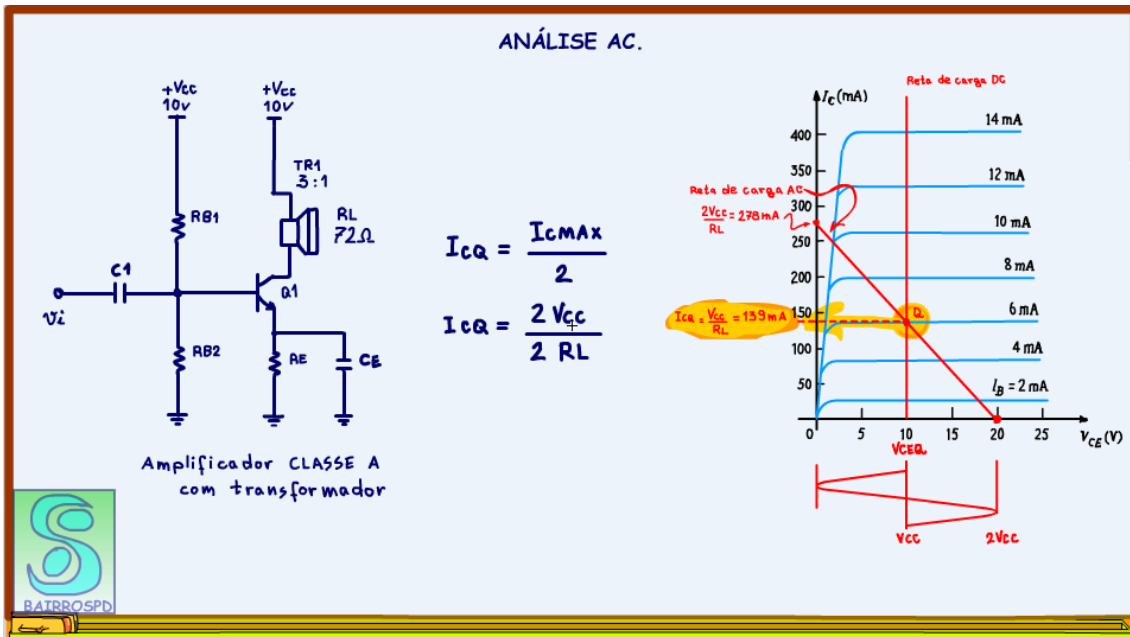
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora é só traçar a reta para chegar na corrente quiescente que é exatamente igual a metade da corrente máxima, no caso ideal!



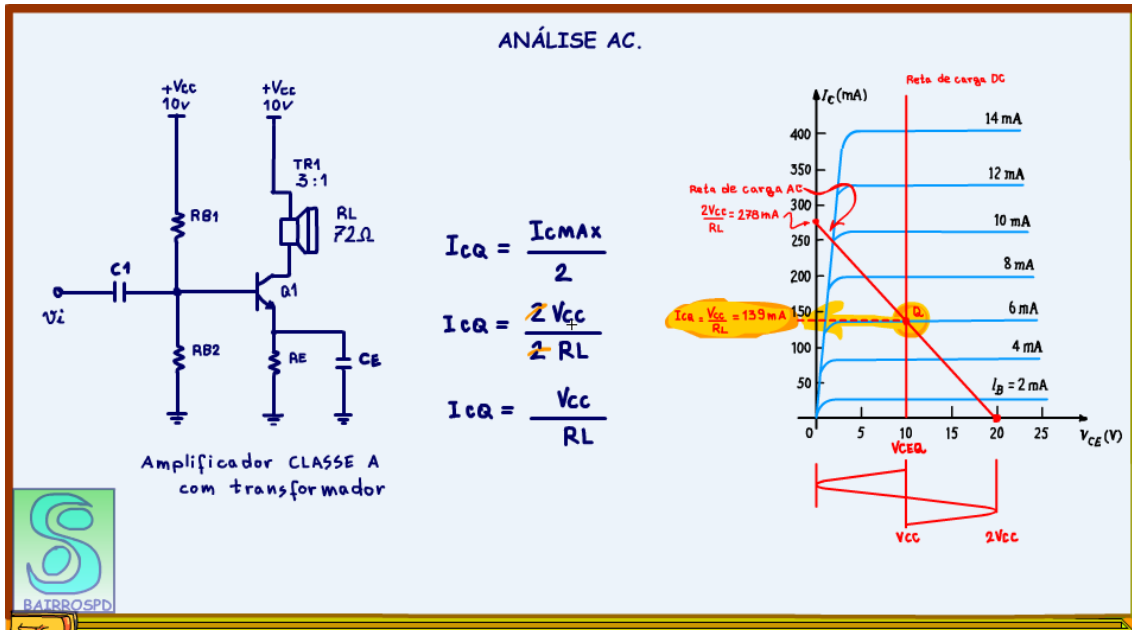
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Então a corrente quiescente é igual a 2 vezes tensão de alimentação V_{CC} , sobra dois vezes resistência de carga R_L !



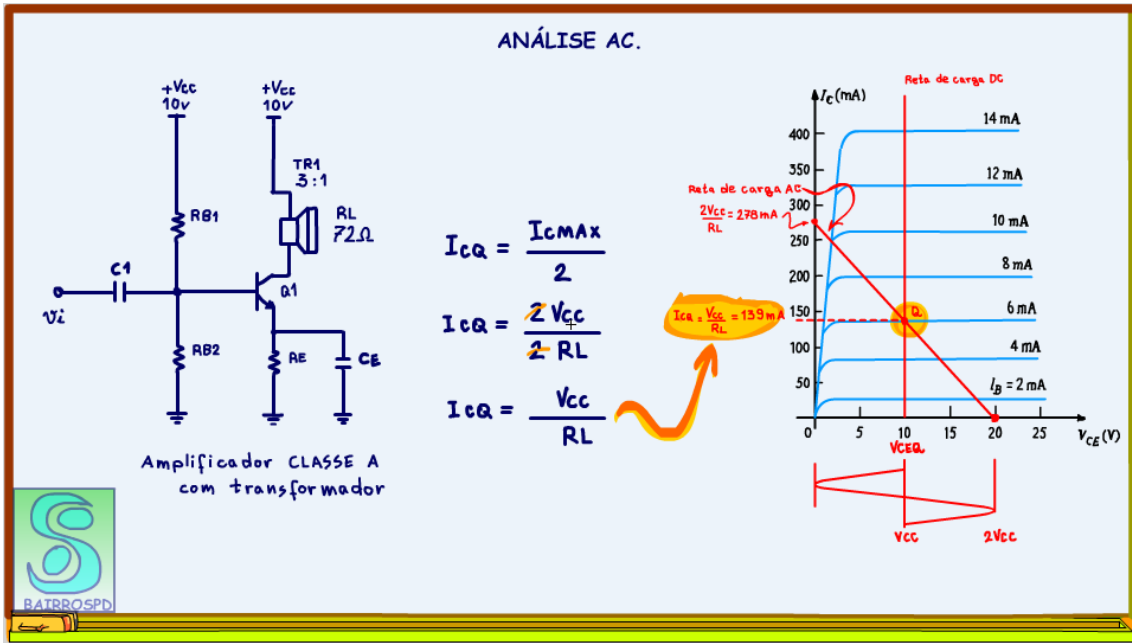
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Simplificando, a corrente quiescente é igual a V_{CC} sobre R_L , simples assim!



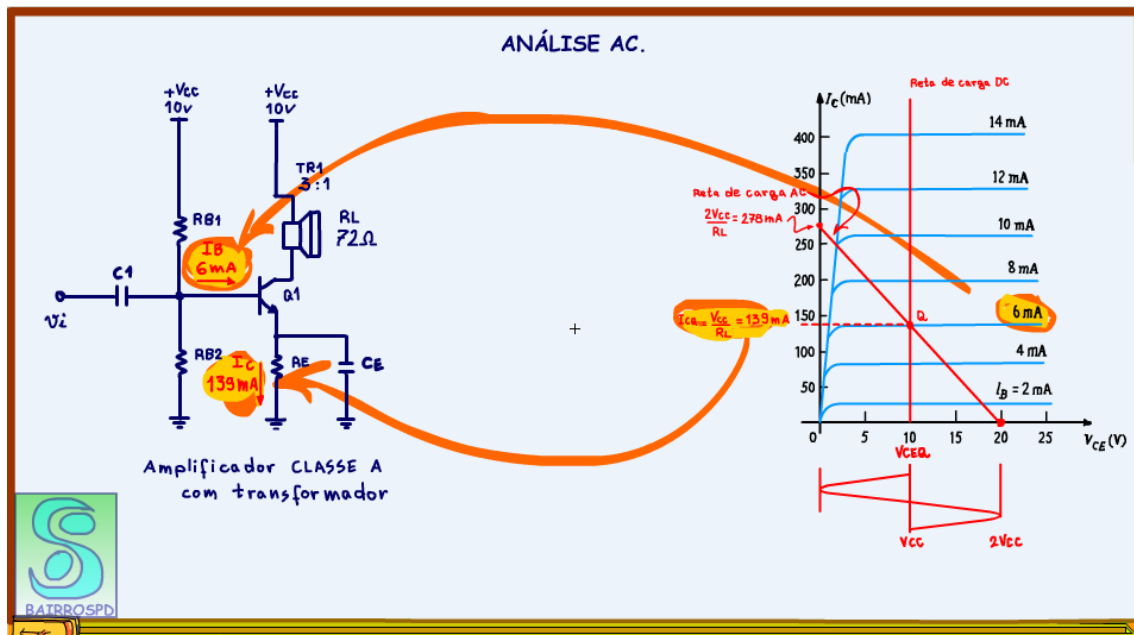
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

No nosso exemplo é igual a 139 mA!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Pronto, todos os pontos de polarização estão determinados, o circuito de polarização em DC deverá ser projetado para gerar uma corrente de coletor de 139 mA, uma corrente de base de 6 mA, é só olhar na curva, nunca foi tão fácil, mas também não é coisa de criança, não é mesmo?

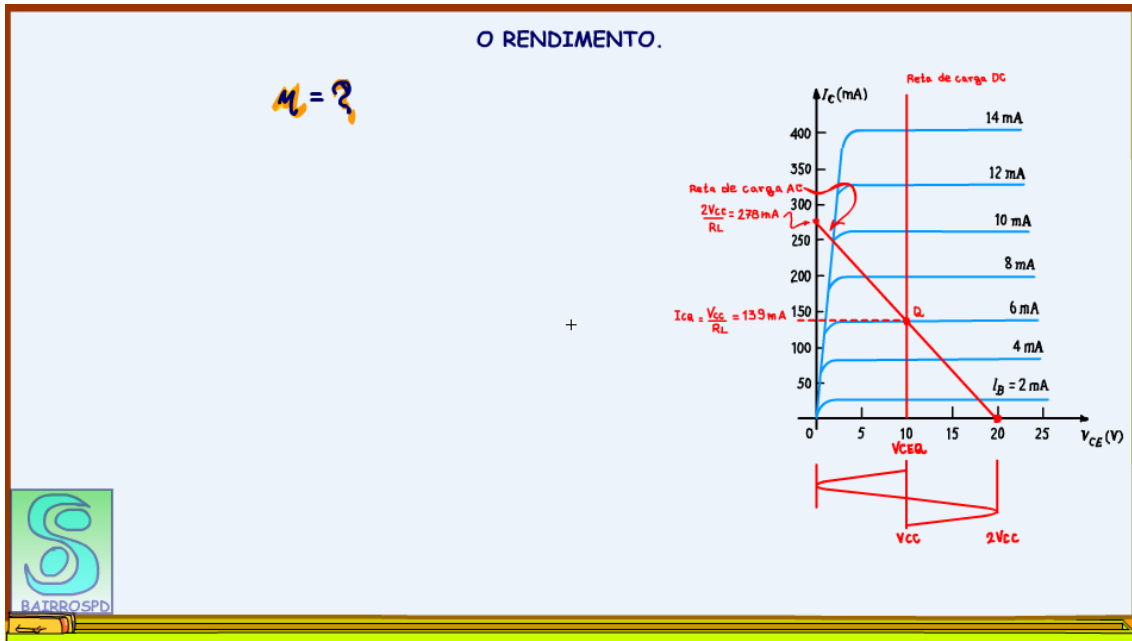


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.4 O RENDIMENTO.

Agora vou analisar a potência AC máxima e o máximo consumo em corrente contínua para calcular o rendimento.

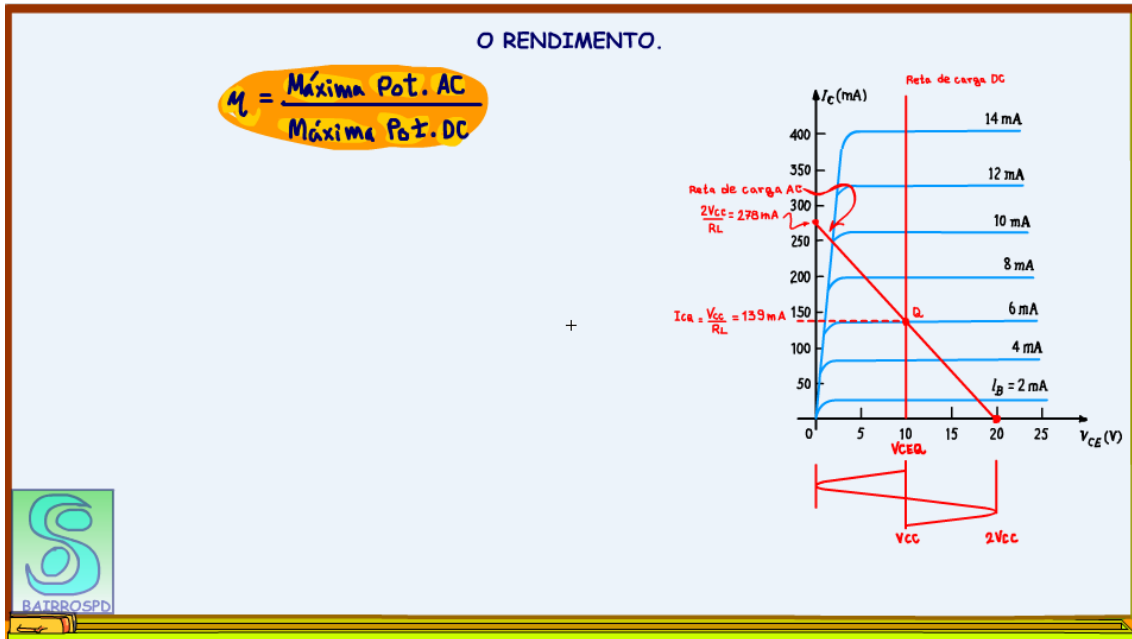
Vou ver se melhorou em relação ao amplificador classe A convencional que tem o rendimento máximo de 25%!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

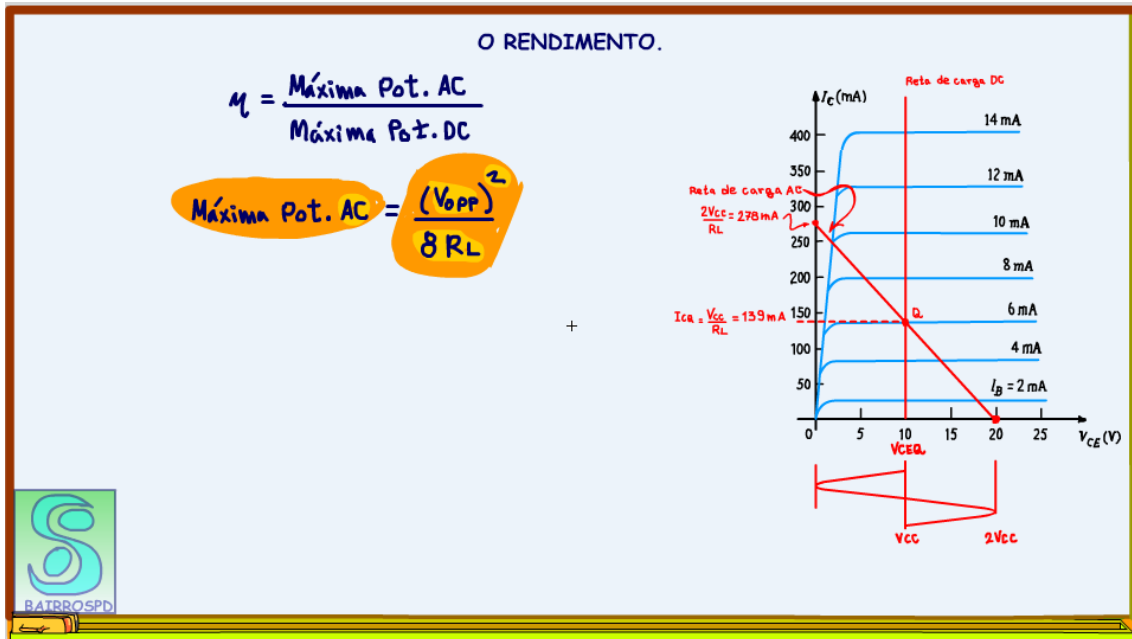
O rendimento é a razão entre a máxima potência AC e a máxima potência DC.

Todas as equações que eu vou usar estão bem explicadinhas no tutorial Amplificador: Equações da potência, que está na descrição desse vídeo.



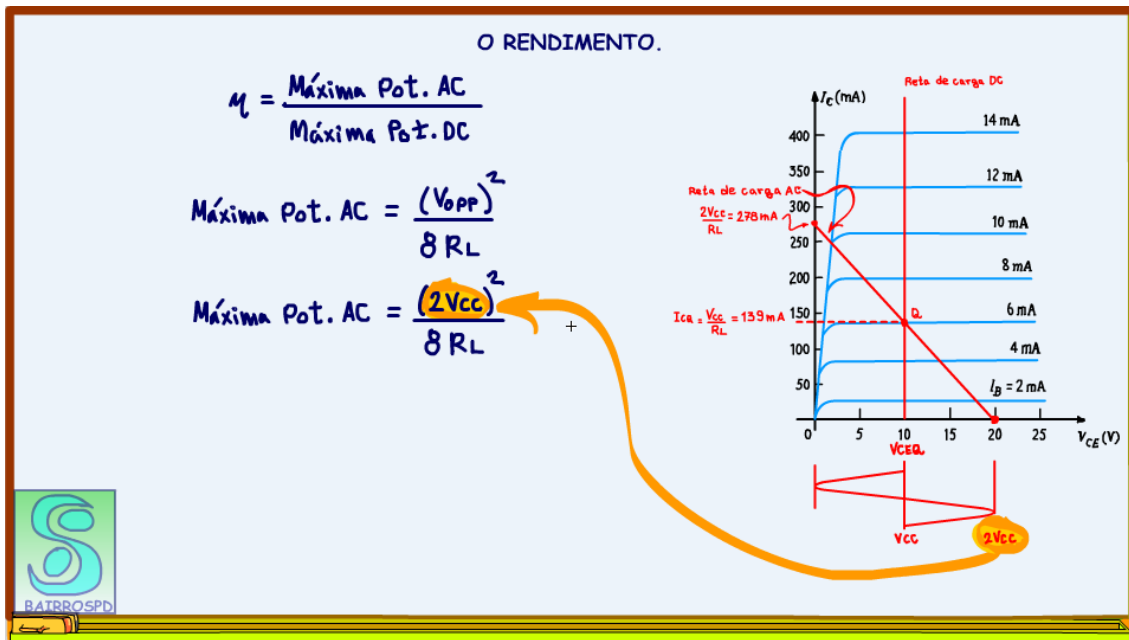
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

A máxima potência AC é igual a tensão de saída pico a pico ao quadrado sobre 8 vezes a resistência de carga.



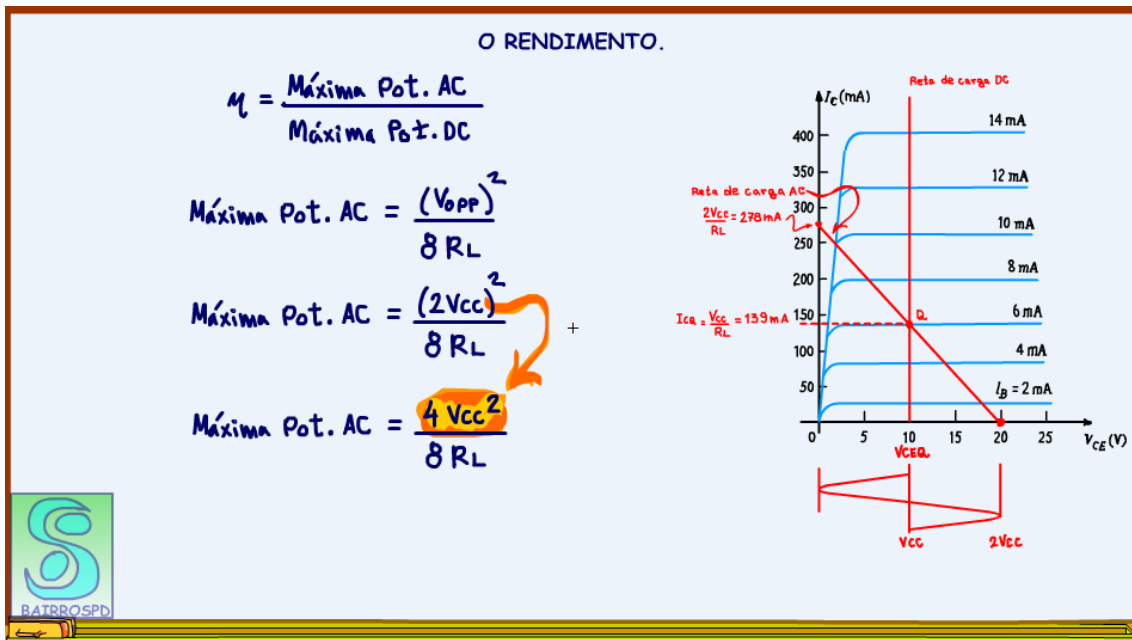
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Nesse circuito a tensão AC de pico a pico é $2V_{CC}$.



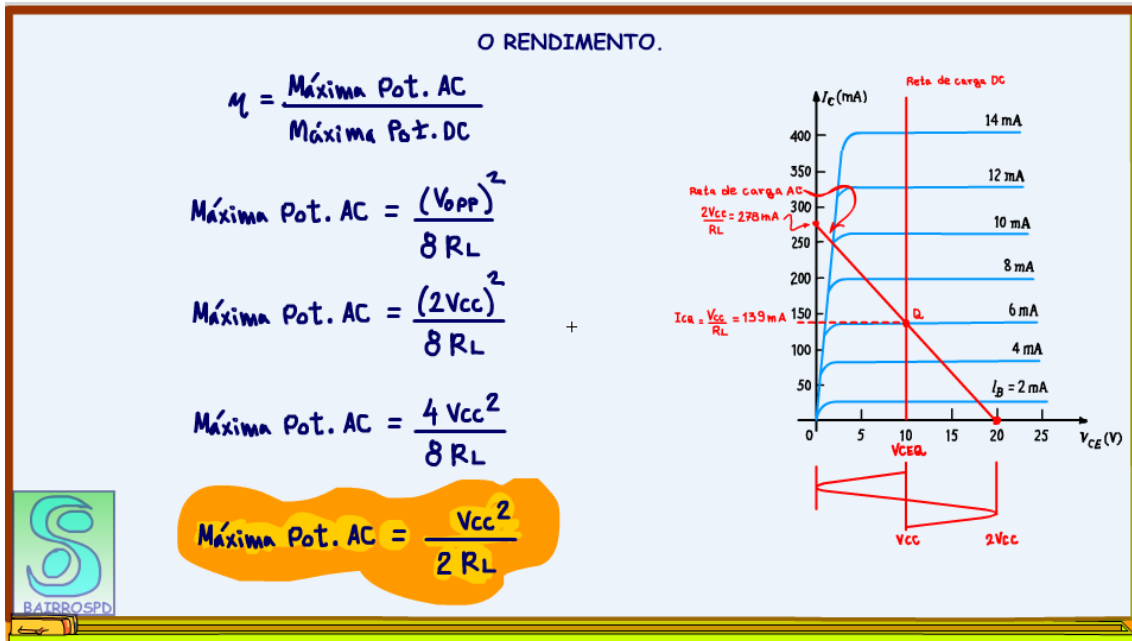
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Calculando o quadrado fica $4 V_{CC}$ ao quadrado.



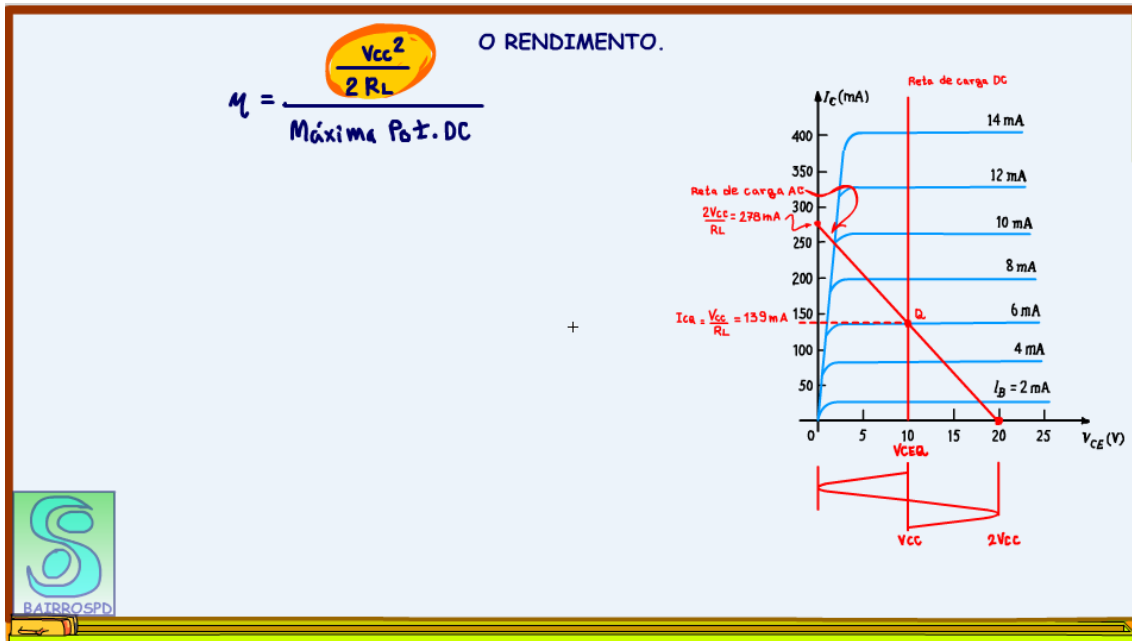
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora é só simplificar e temos a potência máxima AC desse circuito que é igual a V_{CC} ao quadrado sobre $2R_L$, simples assim.



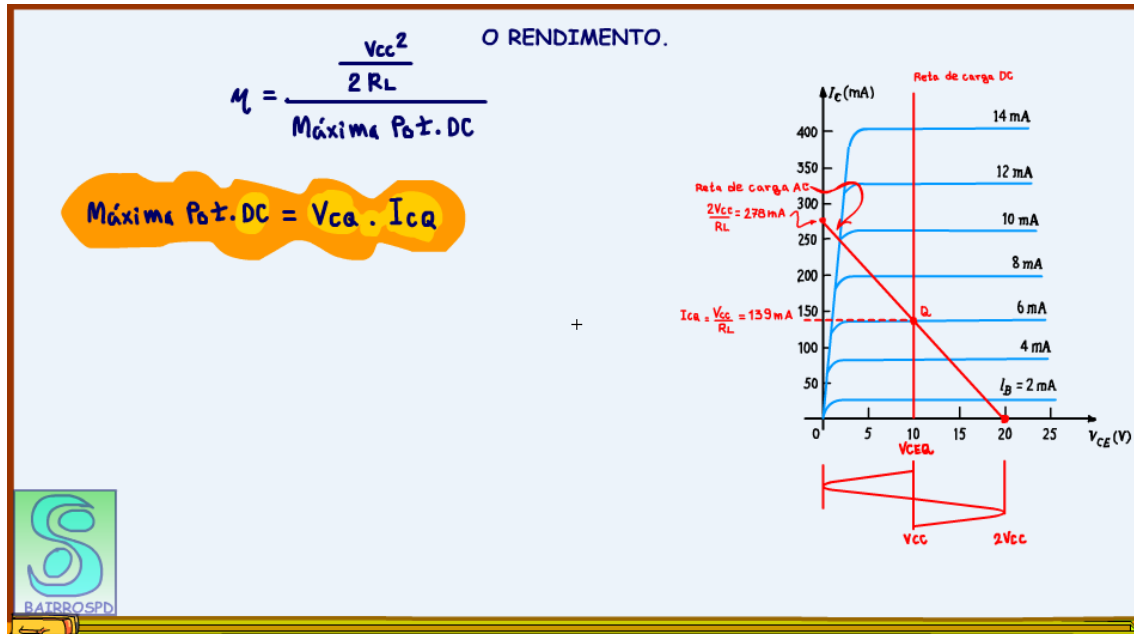
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Vou substituir lá em cima.



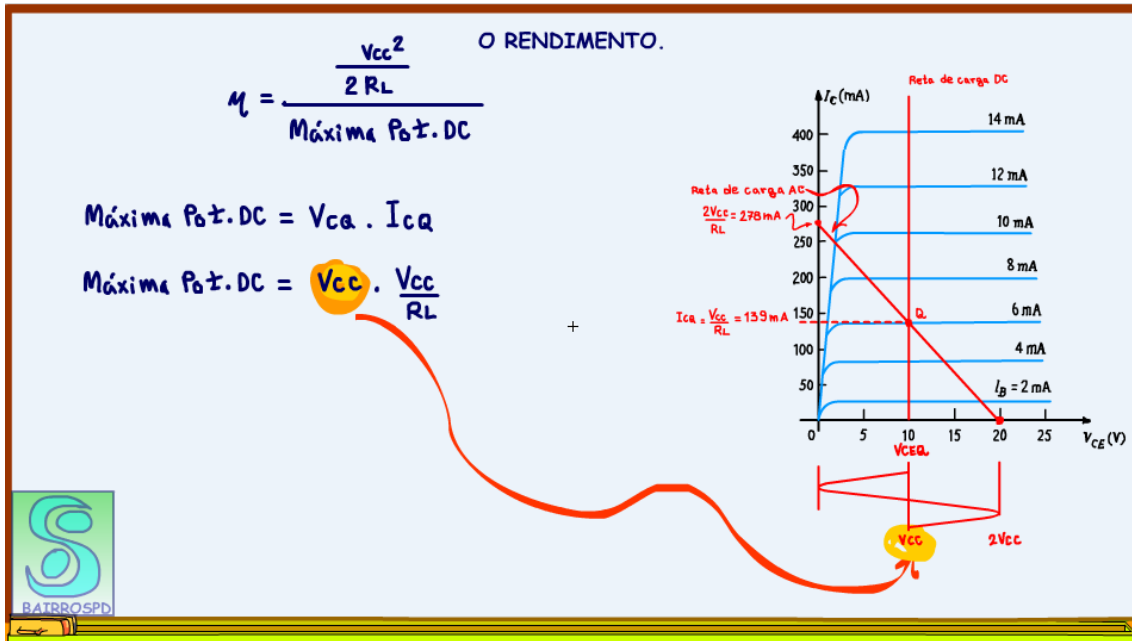
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Agora vou calcular a máxima potência DC que é igual a tensão coletor emissor quiescente multiplicado pela corrente quiescente, vou desprezar a energia perdida no transformador.



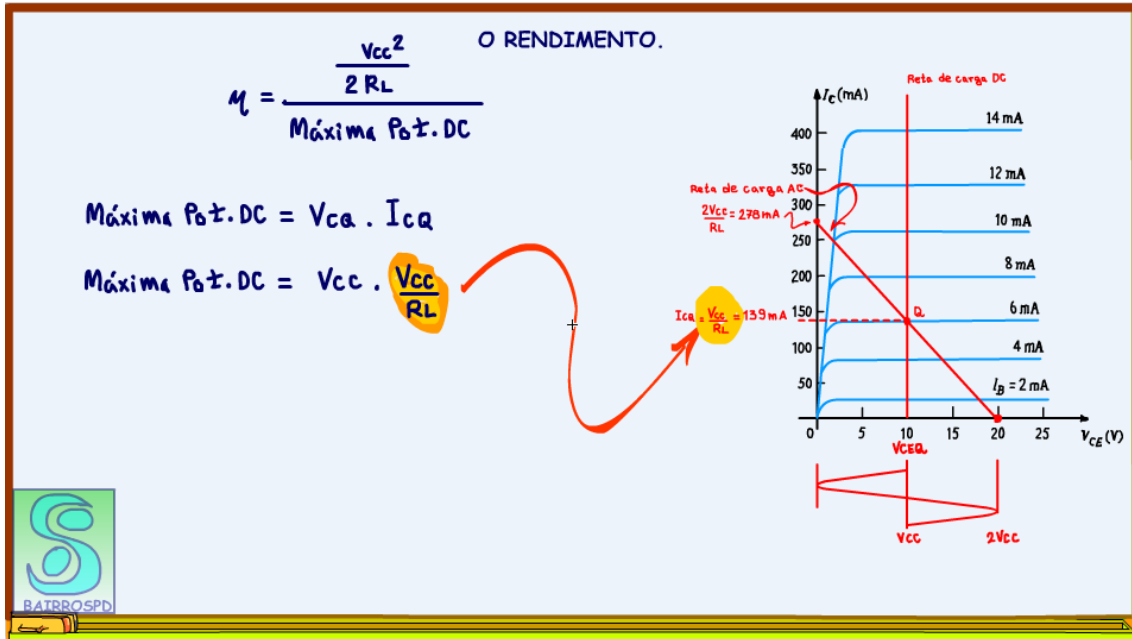
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

A tensão quiescente é igual a V_{CC} , é só olhar no gráfico.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

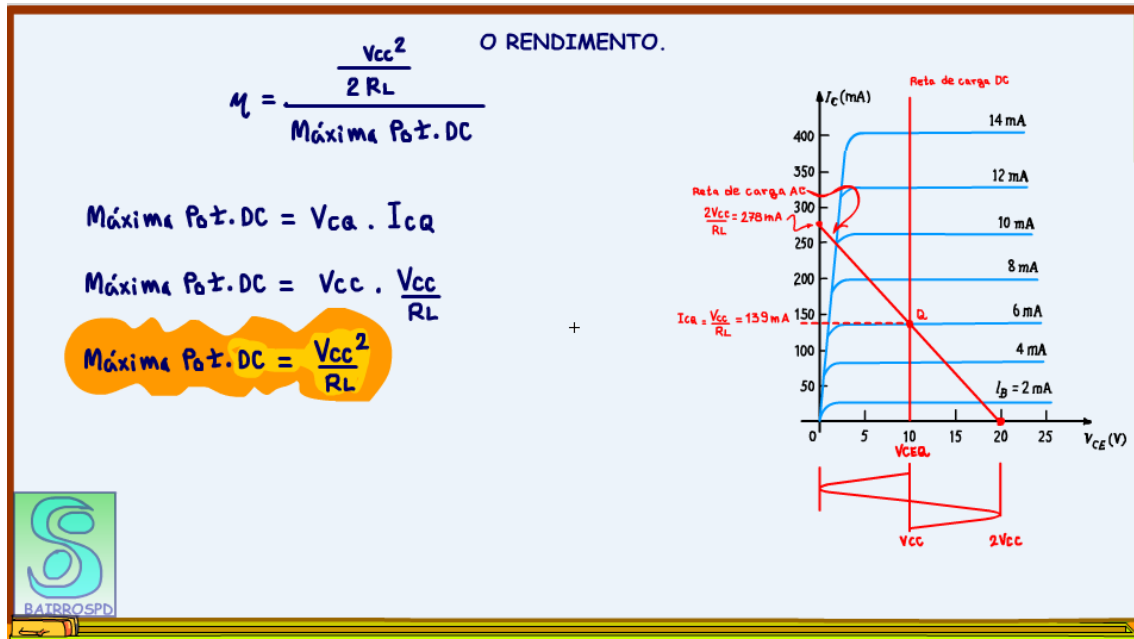
A corrente quiescente é igual a V_{CC} sobre a resistência de carga R_L , tá no gráfico também.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

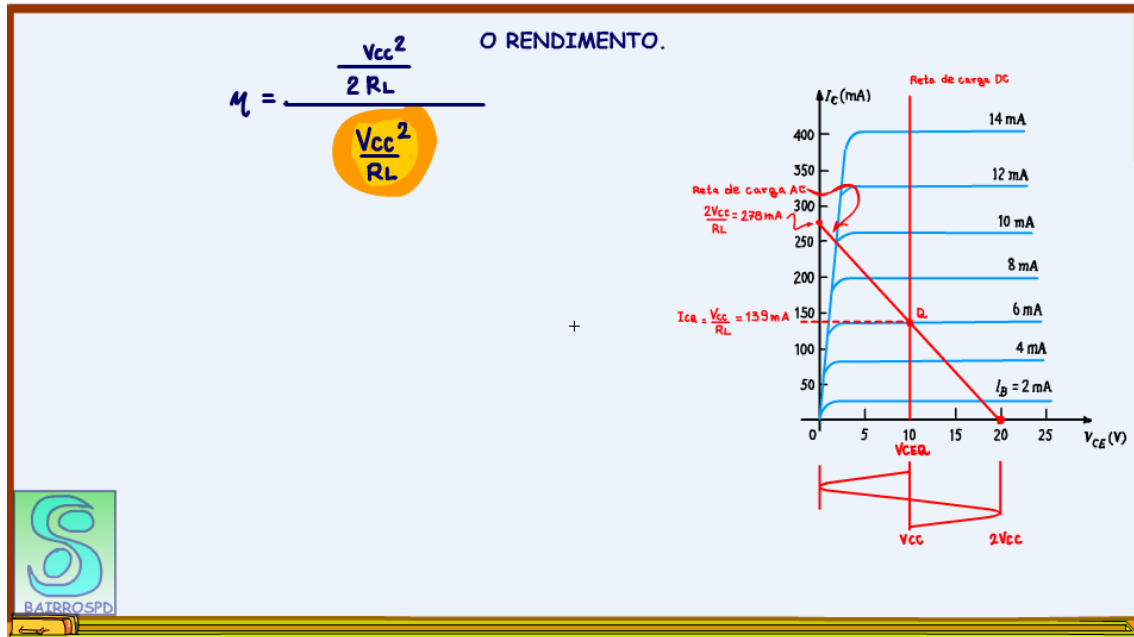
Calculando o quadrado!

Pronto, essa foi fácil, a potência máxima em corrente contínua é igual a V_{CC} ao quadrado sobre a resistência de carga R_L .



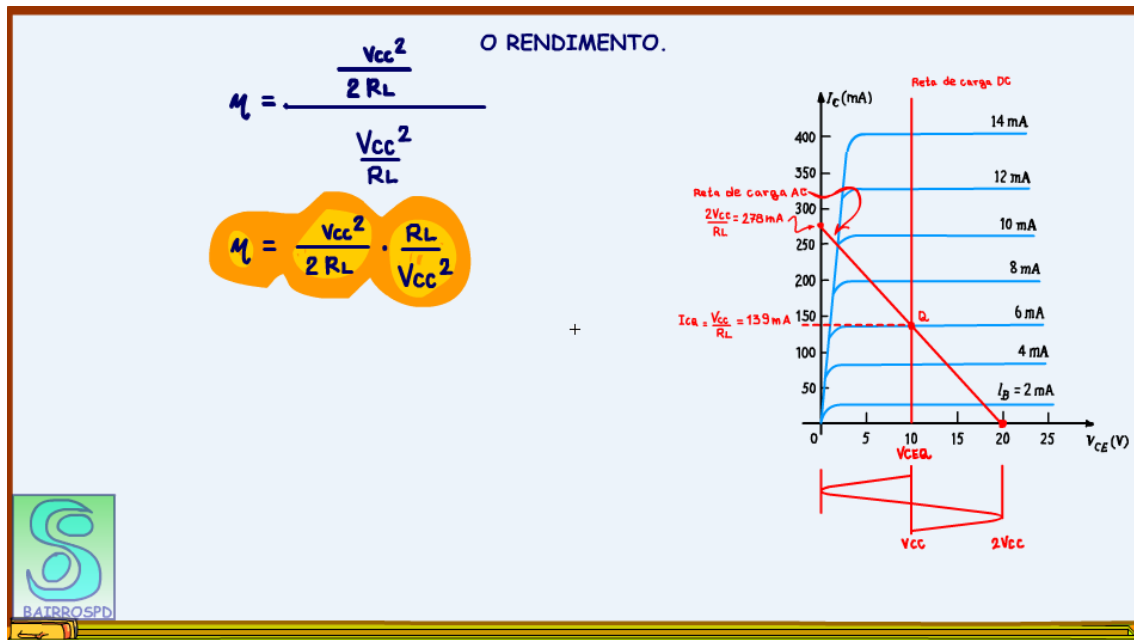
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Vou colocar na equação do rendimento lá em cima.



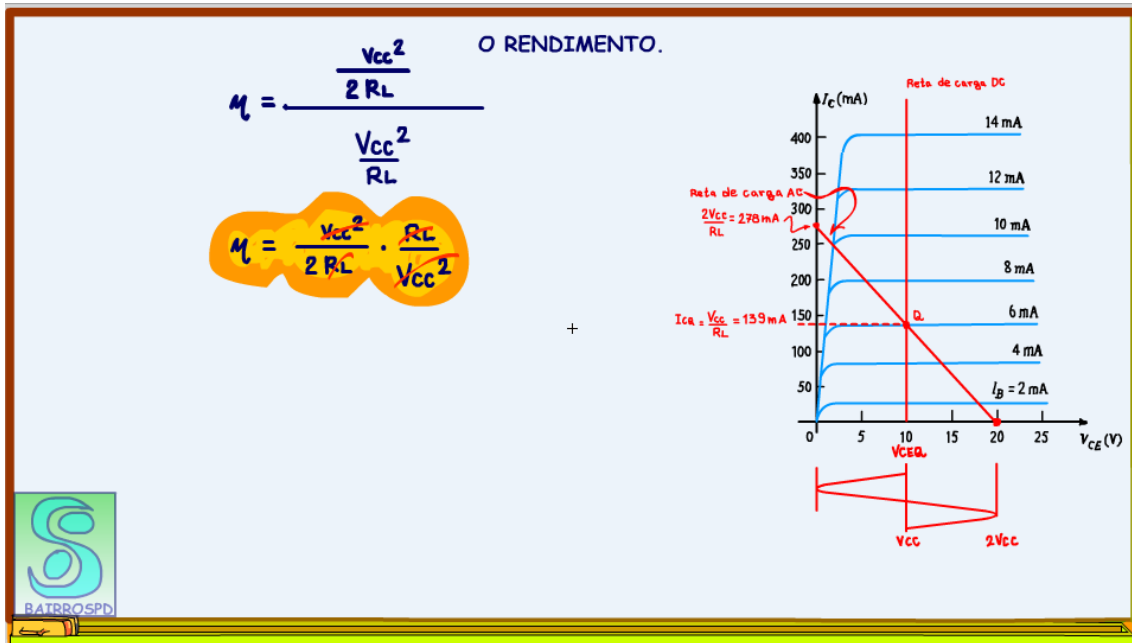
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Vou dividir as frações, numerador vezes denominador invertido.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Opa opa, que beleza, tem simplificação para todo o lado.

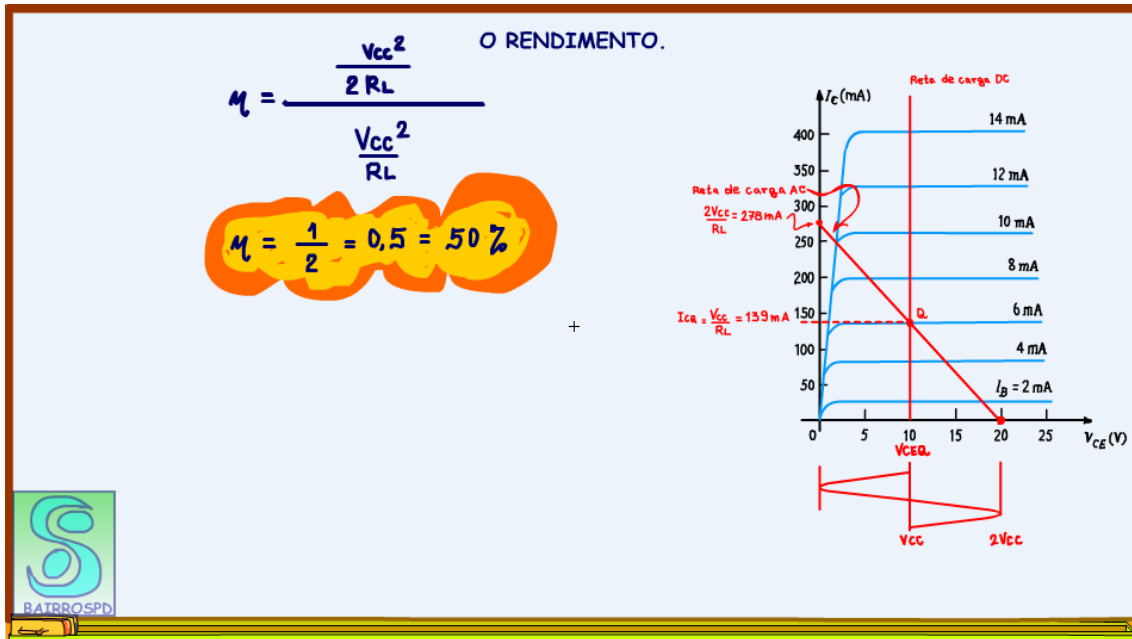


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

O que sobrou?

Meio, então o rendimento é igual a 50 %.

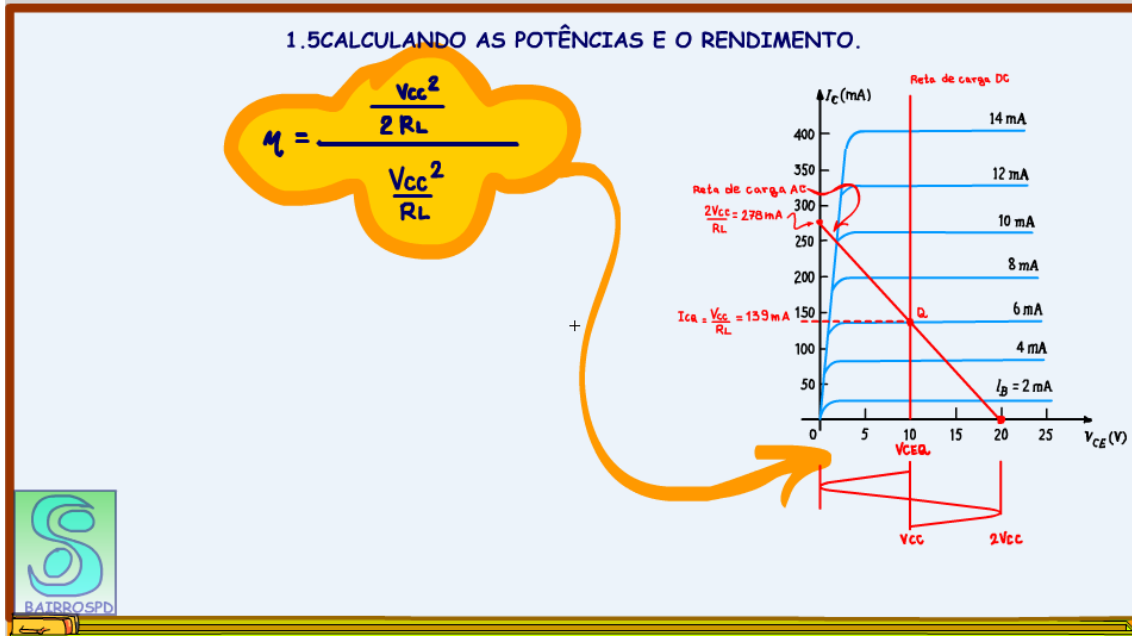
Melhorou muito, antes era de 25%, dobrou o rendimento!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

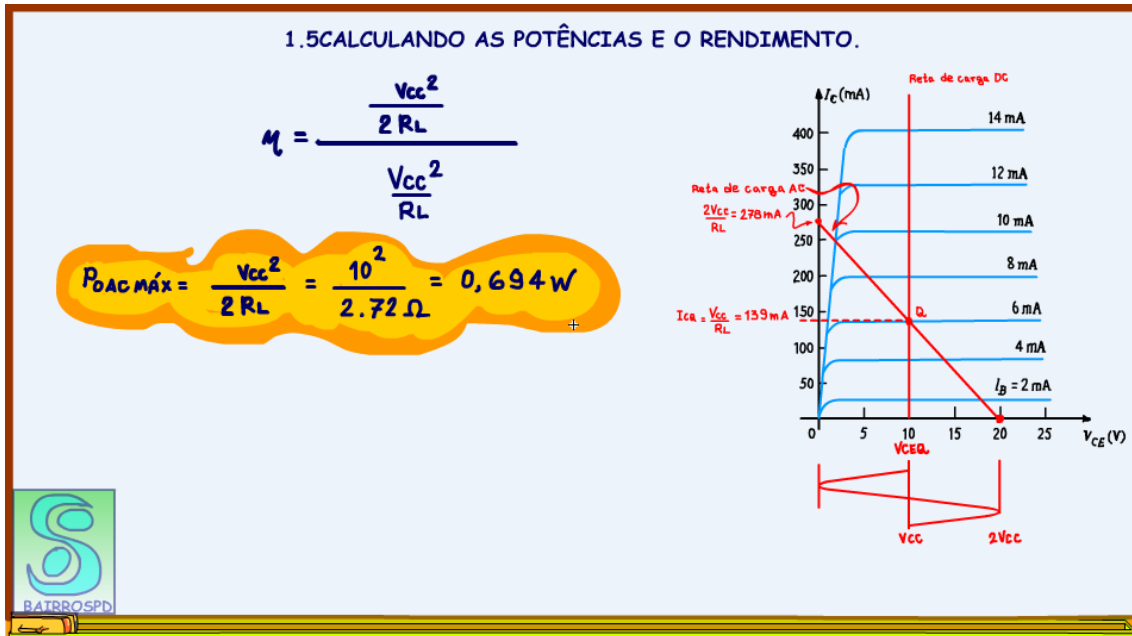
1.5 CALCULANDO AS POTÊNCIAS E O RENDIMENTO.

Vou calcular as duas potências e o rendimento no nosso exemplo, a carga é igual a 72 OHM.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

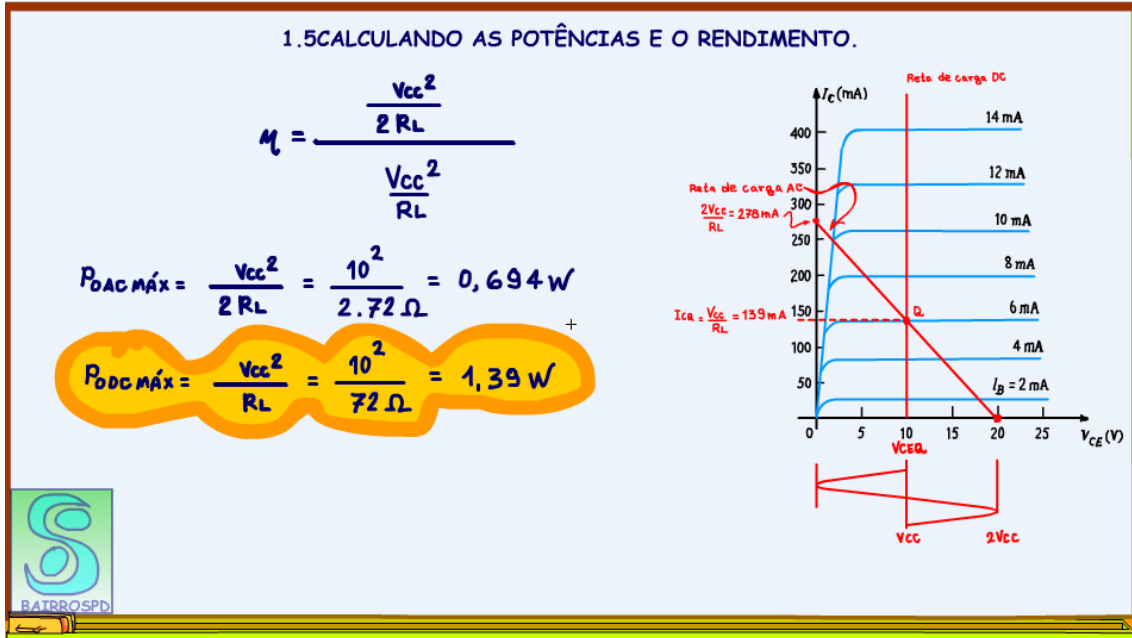
Agora vou calcular a potência AC máxima, essa é a potência de som chamada de PMPO, é igual a 0,694W!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

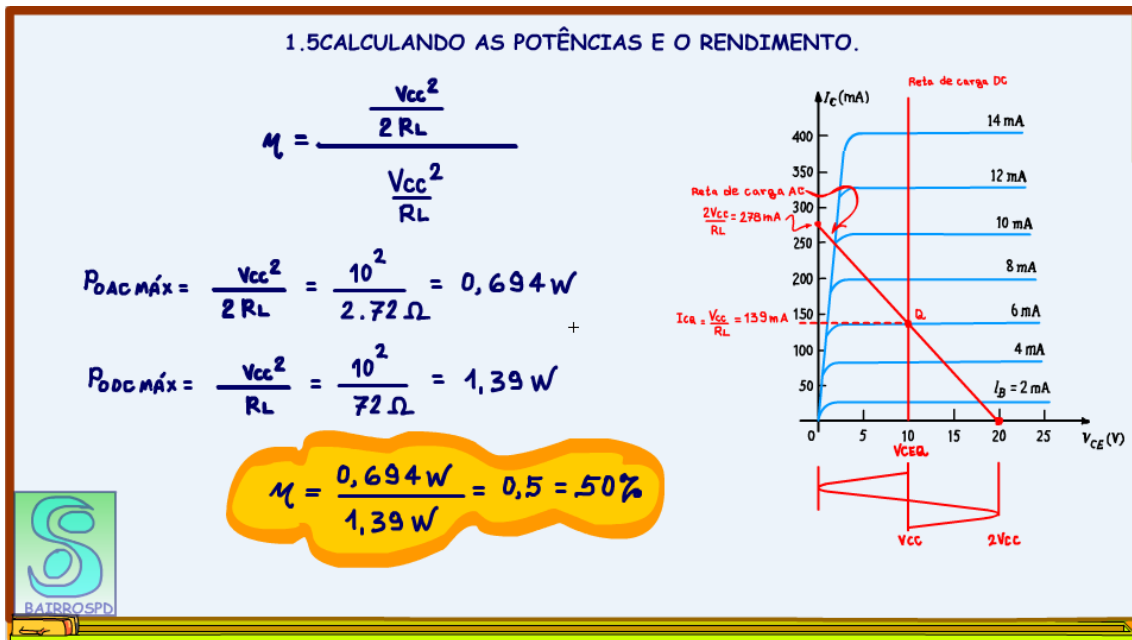
A potência DC máxima, aquela que mede a energia consumida, o que você vai pagar para a concessionária, é igual a 1,39W. o dobro.

Melhorou em relação ao amplificador classe A anterior que você pagava quatro vezes mais.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

O rendimento é de 50% é claro.

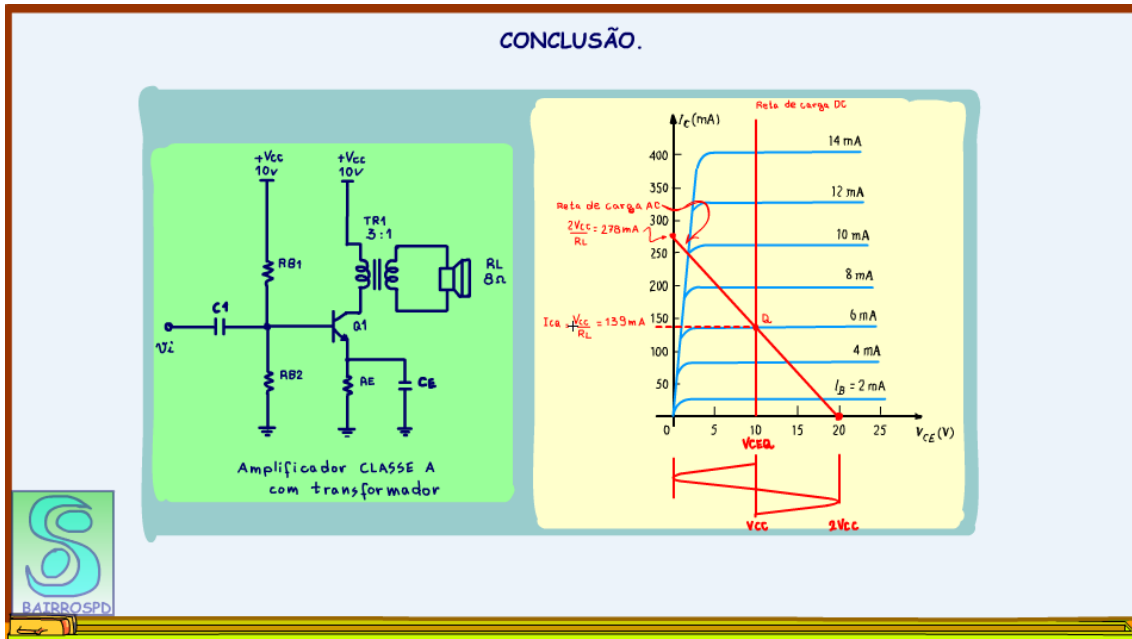


AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.6 CONCLUSÃO.

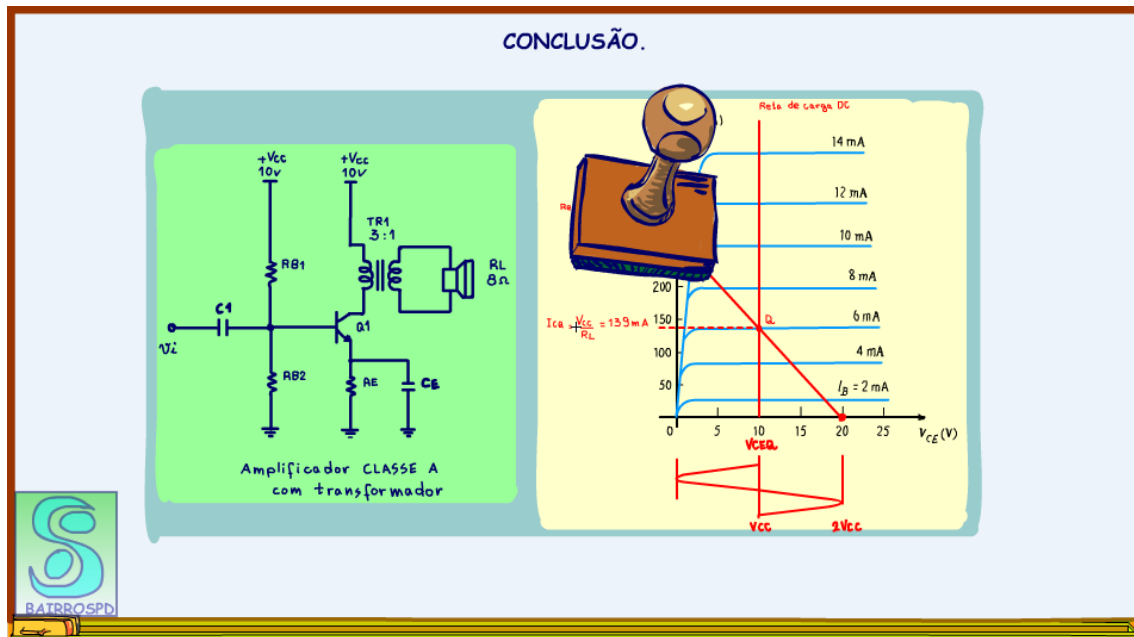
Você viu nesse tutorial a análise do amplificador classe A com transformador.

O que você acha está aprovado.



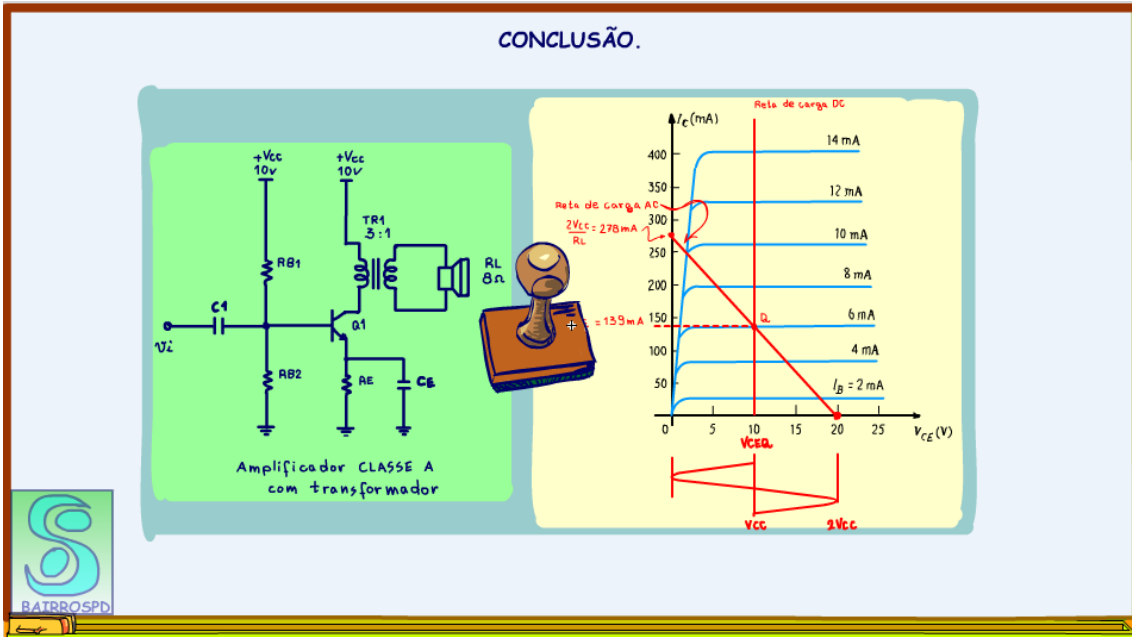
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Podemos carimbar!



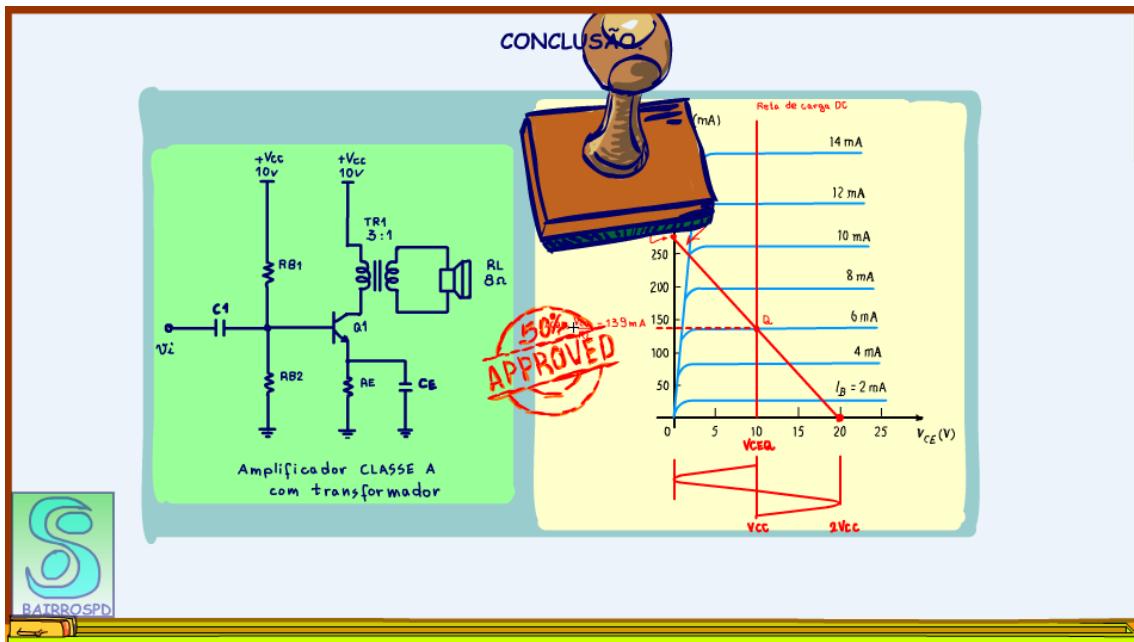
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Sim!



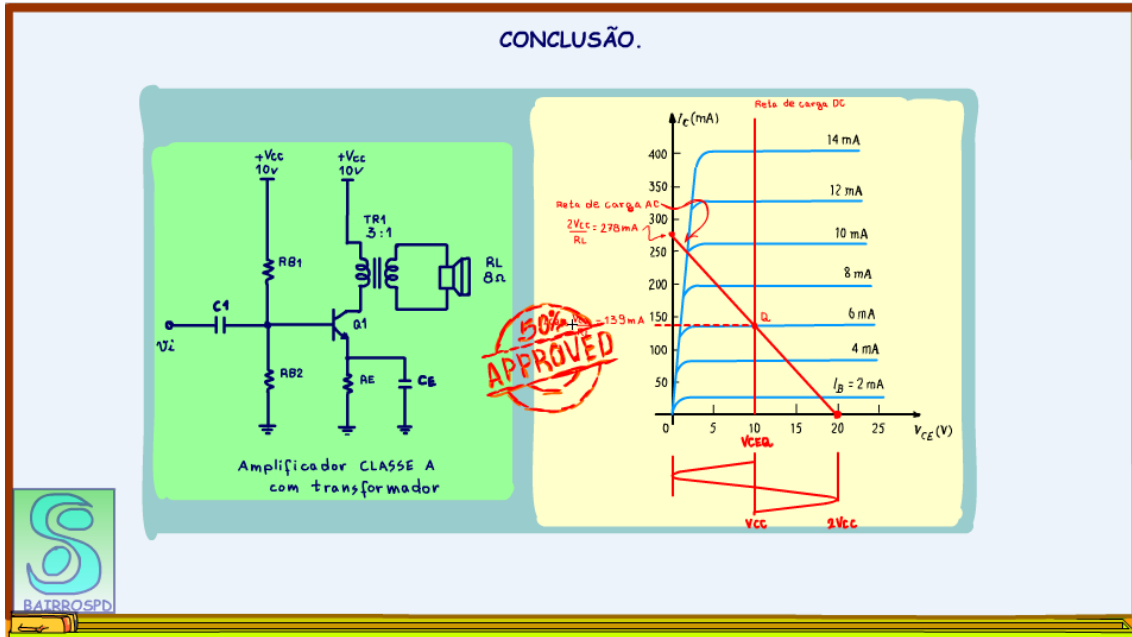
AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Está aprovado para um rendimento máximo de 50%.



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Mas será que não tem coisa melhor por ai, isso é o que veremos nos próximos tutoriais. Aguarde!



AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

1.7 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!



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIROS PROJETOS' and 'DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. A green banner below the header says 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROS.PD.COM!'. The main content area features a navigation menu with options like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES'. Below this, there is a cartoon illustration of a man working on a circuit board. To the right, there is a search bar and a section titled 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.'. At the bottom of the website screenshot, a blue banner says 'AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a button says 'CLIQUE AQUI!'. On the right side of the image, there is a large green text overlay that reads: 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE www.bairrospd.com Professor Bairros'.

www.bairrospd.com

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

amplificador classe A com transformador, análise amplificador classe A com transformador, rendimento do amplificador classe A, análise de circuito amplificador, como funciona o amplificador classe A, análise amplificador classe A,

AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

wix:

<https://youtu.be/X5Wub2SB-10>

AMPLIFICADOR CLASSE A com transformador é melhor?

Será que o amplificador classe é com transformador é melhor mesmo. É isso que eu vou esclarecer nesse tutorial.

Vamos lá!