

Escola do Mar, Ciências e Tecnologias

Curso: Engenharia de Computação

Disciplina: Eletrônica Básica

Prof.: Walter Gontijo

Acadêmico: Stephen Michael Apolinário

Objetivo

- Analisar os diferentes tipos de transistores.
- Realizar simulações com diferentes valores de corrente I_B e de tensão V_{CE} .
- Observar as curvas características de cada tipo de transistor.

Introdução

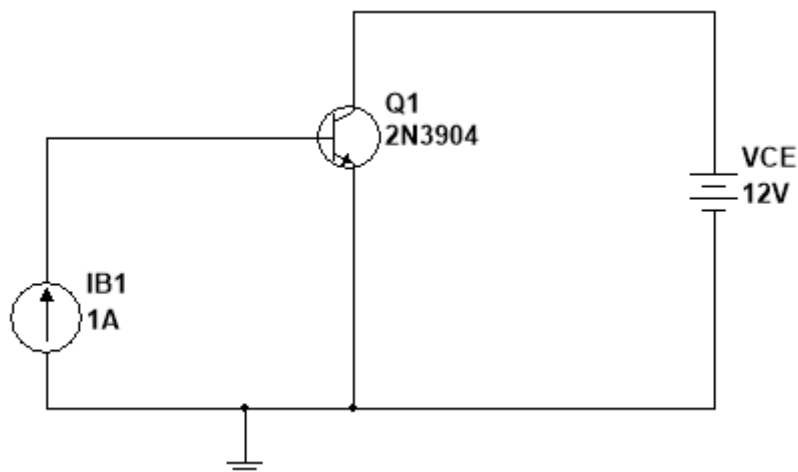
Existem diferentes tipos de transistores, e cada um possui um funcionamento diferenciado. Neste relatório abordará os tipos de transistores utilizados nos exercícios propostos em aula da disciplina de eletrônica básica, analisando a curva característica de cada transistor proposto.

Desenvolvimento

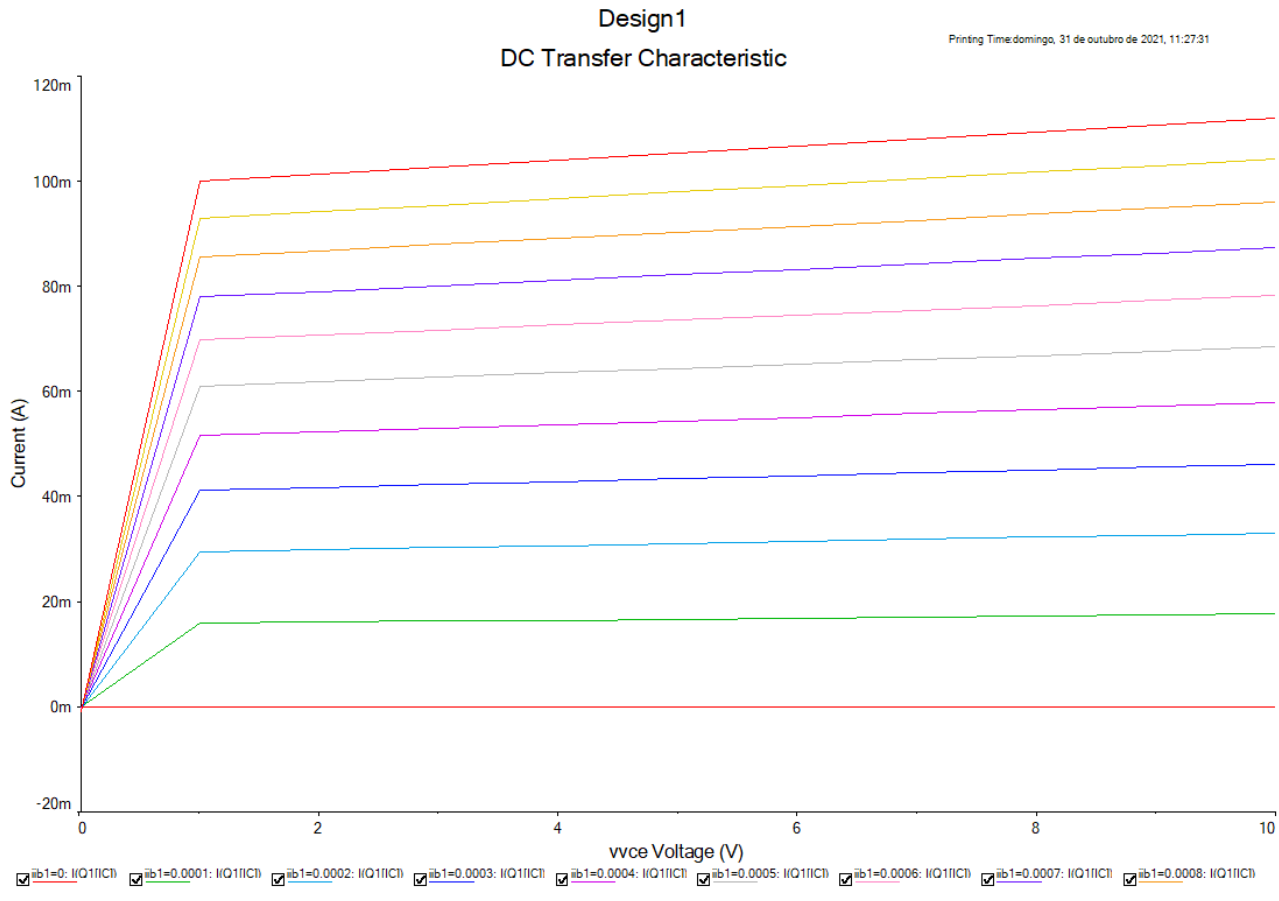
Neste relatório são apresentadas as curvas características de 3 tipos de Transistores.

Transistor 2N3904:

Circuito exemplo proposto com o transistor 2N3904, apresentado o diagrama do circuito na imagem abaixo:



Abaixo está a curva característica do transistor 2N3904:

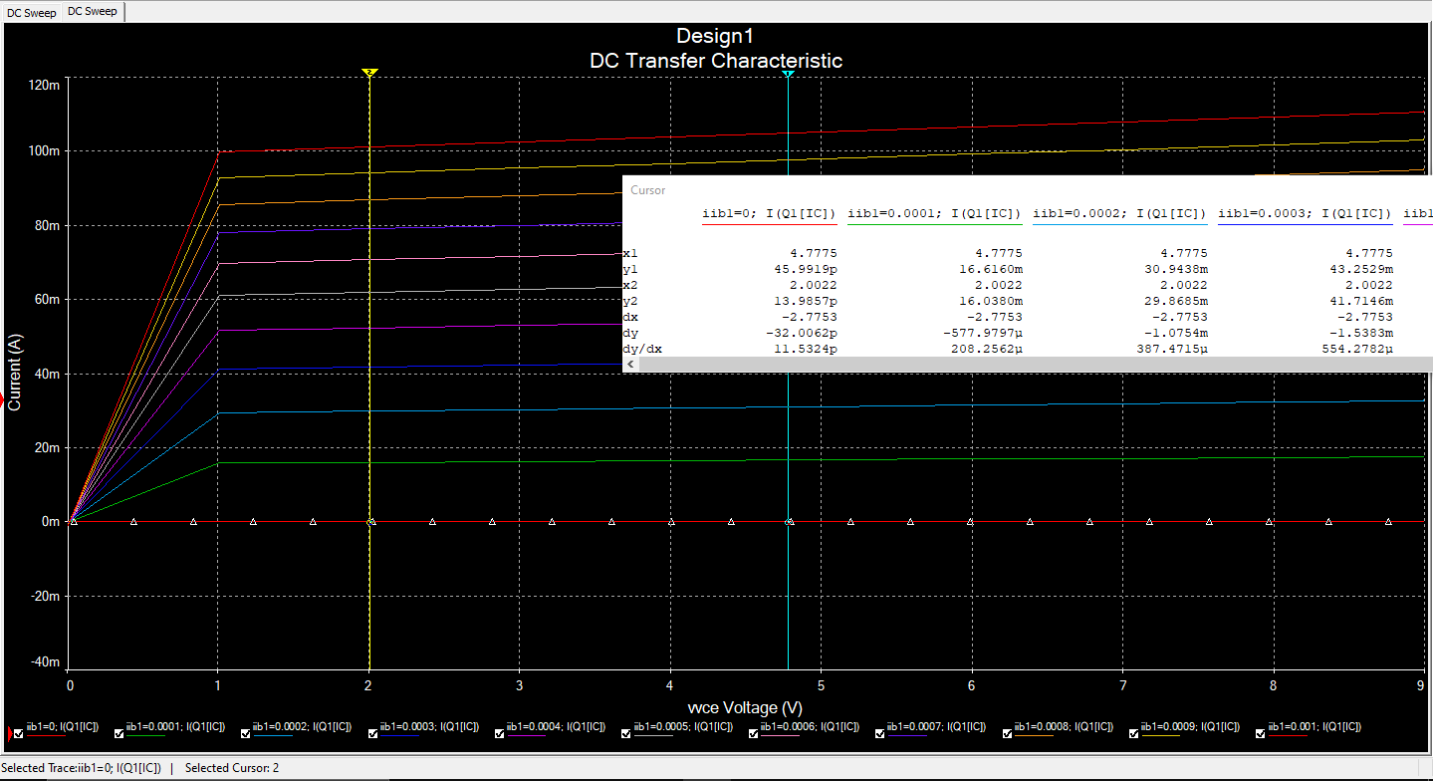


Para a análise, os valores de I_B variaram de 0 a 1 mA com passo de 0,1mA e a tensão VCE teve uma variação de 0 a 10V com passo de 1V. Para os cálculos foram escolhidos dois pontos de operação na região linear, sendo o primeiro no ponto de tensão de 2V. Abaixo os cálculos realizados:

$$\begin{aligned}
 I_b &= 0,1mA \\
 I_b &= 16,037mA \\
 I_e &= I_b + I_c \\
 i_e &= 16,037 + 0,1 = 16,137mA \\
 B = \frac{I_c}{I_B} &\rightarrow \frac{16,037mA}{0,1mA} = 160,37 \\
 \alpha = \frac{I_c}{I_e} &\rightarrow \frac{16,037mA}{16,137mA} = 0,9938
 \end{aligned}$$

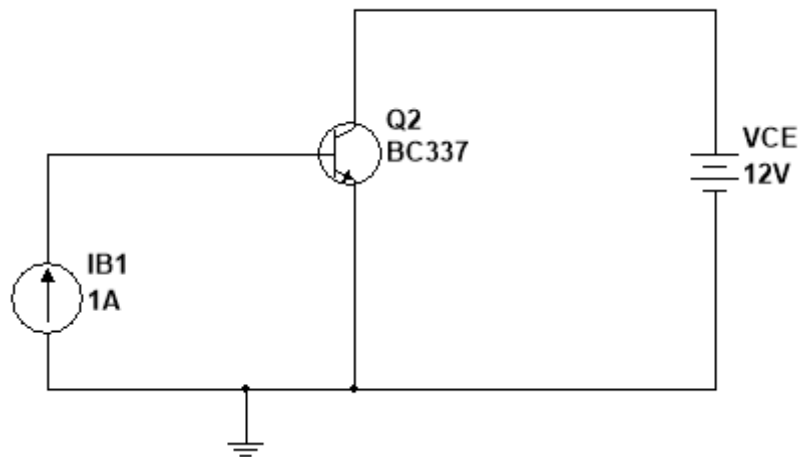
Para determinar os parâmetros BCA, utilizamos os intervalos de I_B de 0,1mA e 0,2mA.

$$BCA = \frac{\Delta IC}{\Delta IB} \rightarrow \frac{IC2 - IC1}{IB2 - IB1} = \frac{29,8665mA - 16,037mA}{0,2mA - 0,1mA} = 138,3$$

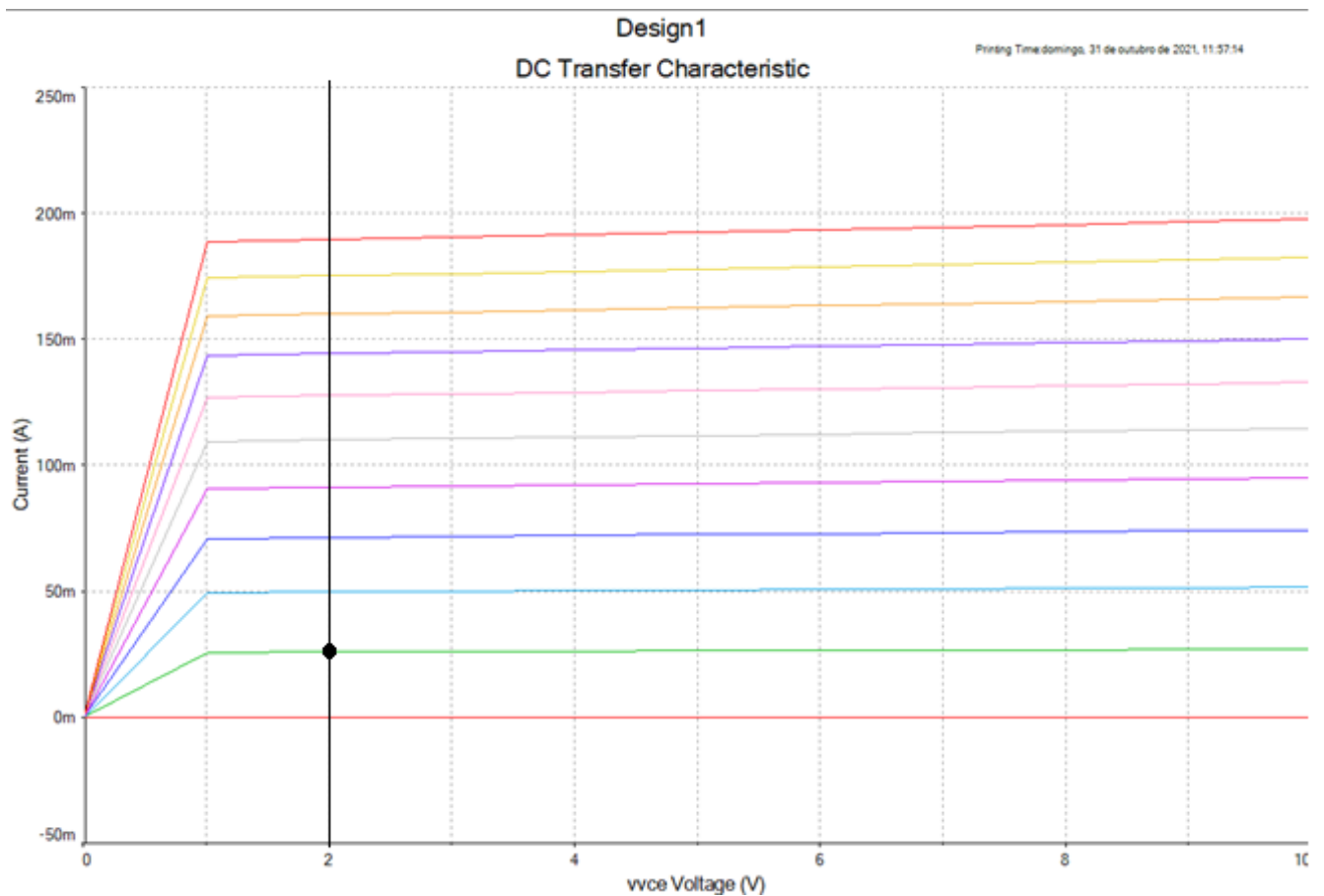


Transistor BC337:

Abaixo está o diagrama do circuito com o transistor BC 377:



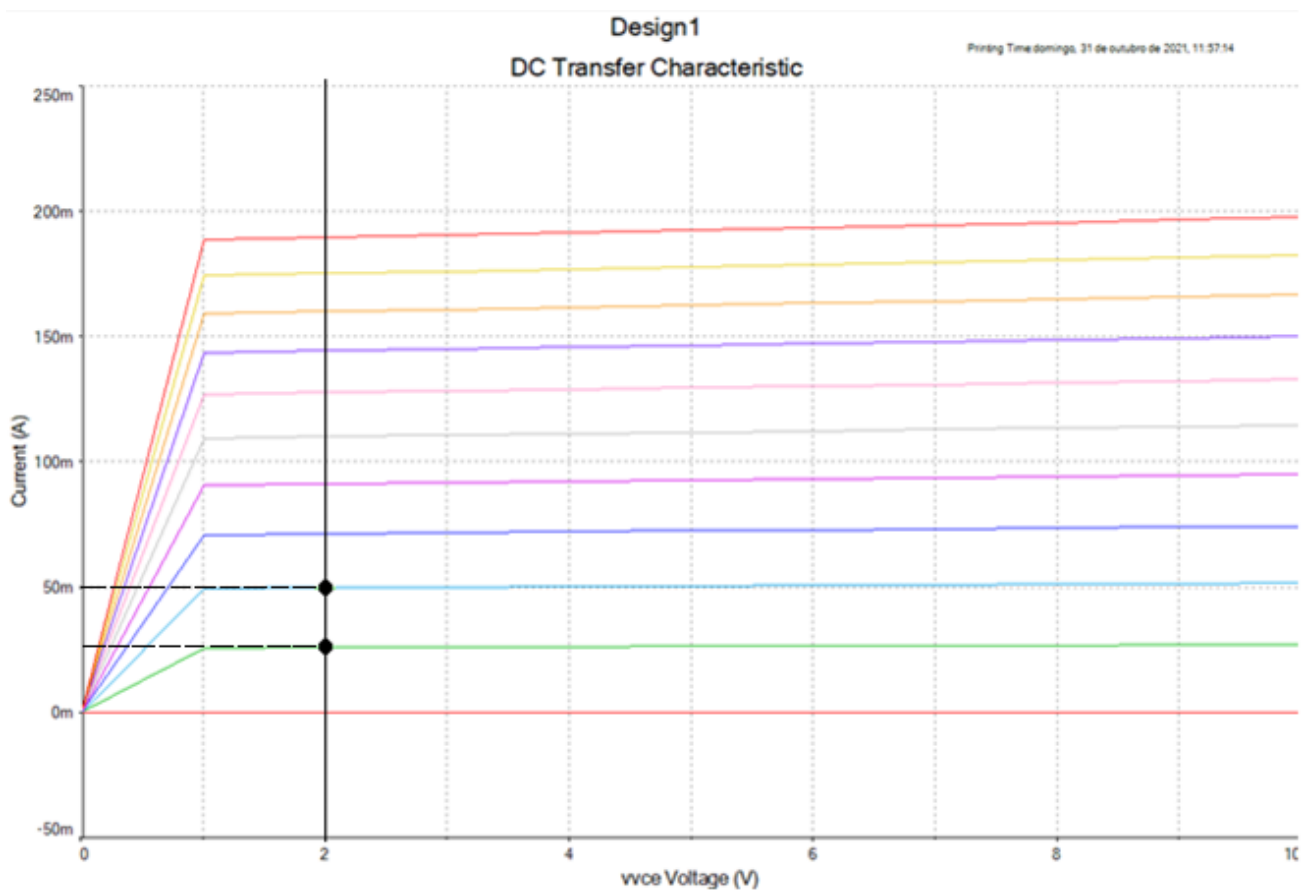
Abaixo a curva característica do Transistor:

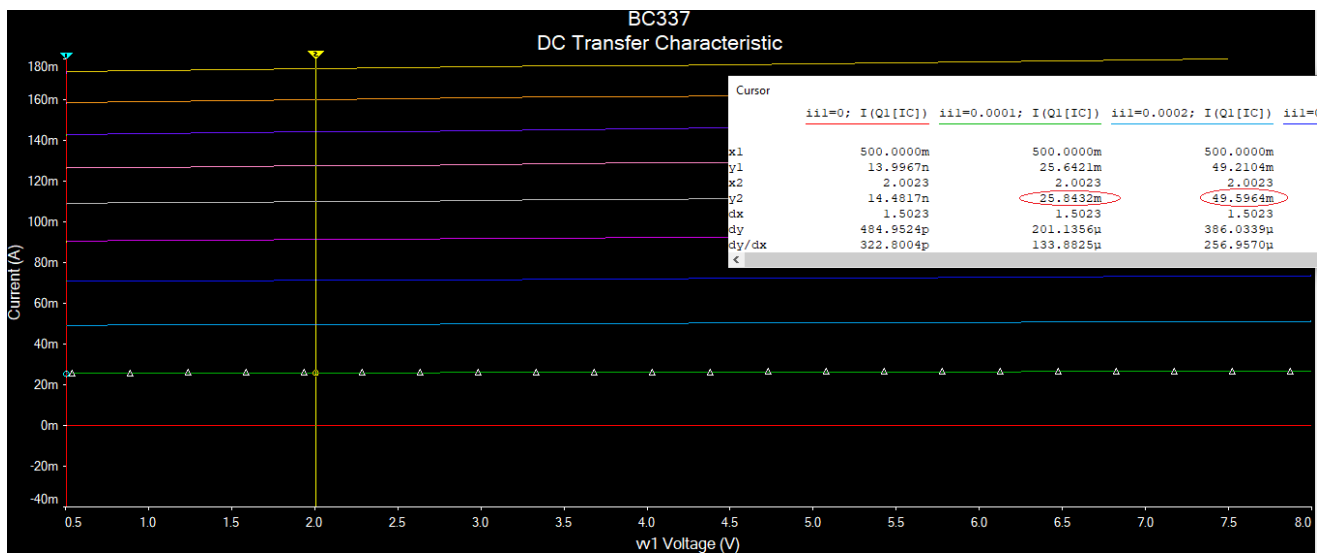


Foi escolhido para a análise, um ponto na linha de cor verde, para que assim possamos encontrar os valores no ponto $V_{CE} = 2V$. Os cálculos obtidos estão abaixo:

$$\begin{aligned}
 I_b &= 0,1mA \\
 I_c &= 25,8423mA \\
 I_e &= I_b + I_c = 25,9423mA \\
 B &= \frac{I_C}{I_B} \rightarrow \frac{25,8423mA}{0,1mA} = 258,423 \\
 \alpha &= \frac{I_C}{I_E} \rightarrow \frac{25,8423mA}{25,9423mA} = 0,9961 \\
 BCA &= \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \rightarrow \frac{I_{C2} - I_{C1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{49,5964mA - 25,8423mA}{0,2mA - 0,1mA} = 237,541
 \end{aligned}$$

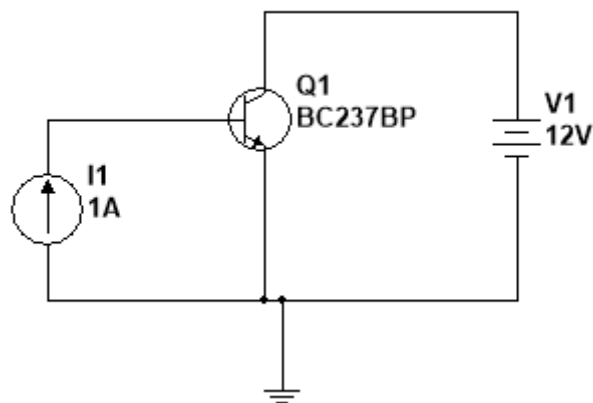
Os parâmetros BCA foram determinados utilizando os pontos demonstrados na imagem abaixo:



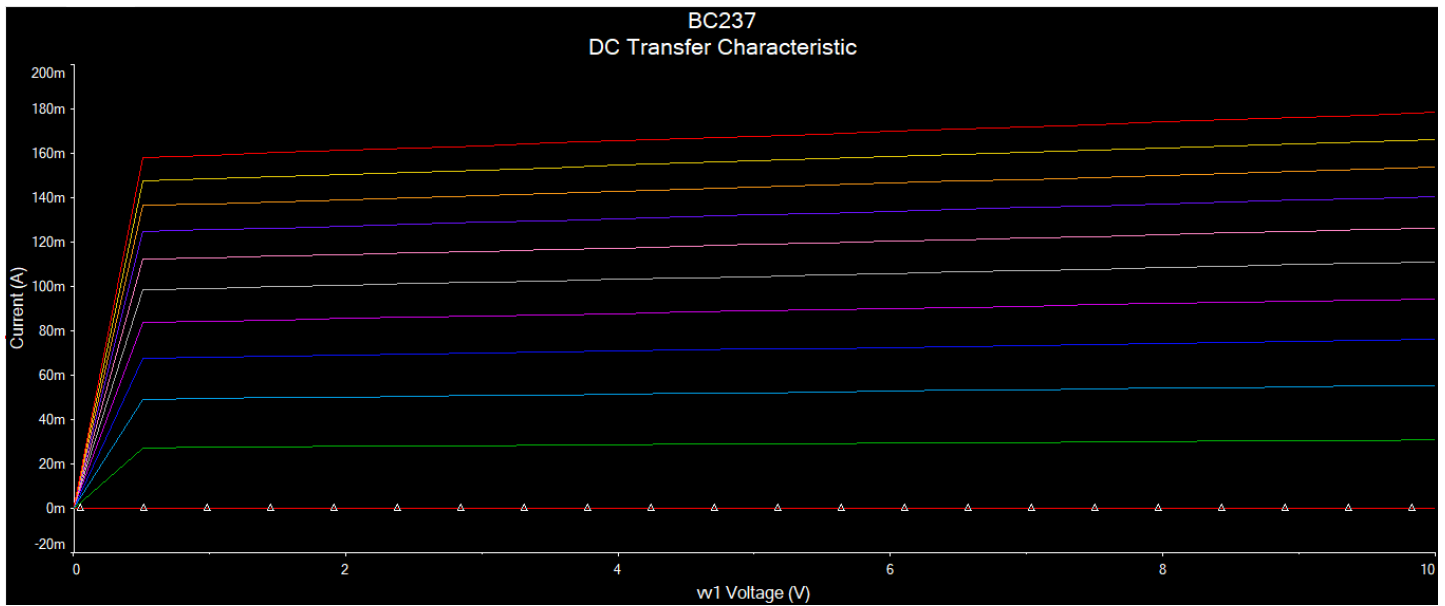


Transistor BC550:

Abaixo o diagrama com o Transistor BC 237:

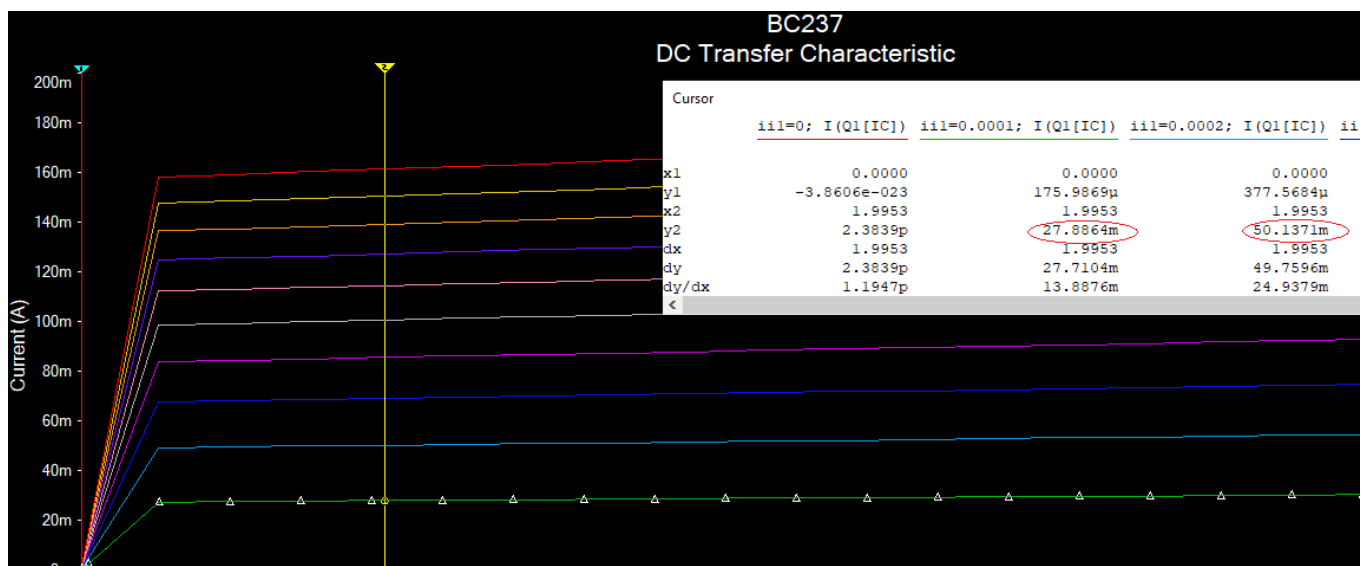


Abaixo está a curva característica do transistor, foi escolhido para a análise, a linha de cor verde para encontrar os valores no ponto $V_{CE} = 2V$, como ilustrado na figura a seguir:



$$\begin{aligned}
 I_b &= 0,1mA \\
 I_c &= 27,89mA \\
 I_e &= I_b + I_c = 27,99mA \\
 B &= \frac{I_C}{I_B} \rightarrow \frac{27,89mA}{0,1mA} = 278,9 \\
 \alpha &= \frac{I_C}{I_E} \rightarrow \frac{27,89mA}{27,99mA} = 0,996 \\
 BCA &= \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \rightarrow \frac{I_{C2} - I_{C1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{50,1371mA - 27,89mA}{0,2mA - 0,1mA} = 222,471
 \end{aligned}$$

Os parâmetros BCA foram determinados utilizando os pontos demonstrados na imagem abaixo:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que este relatório tem como finalidade propor um melhor entendimento acerca do funcionamento do transistor. Assim entendemos que o transistor possui 3 terminais, o emissor a base e o coletor, e que ele pode ser do tipo PNP ou NPN. Com isso podemos analisar a curva característica do transistor com os conceitos aprendidos na disciplina e obter as correntes I_B , I_C e I_E e definir os parâmetros beta e alfa do transistor.