

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES

Dionatas Santos Brito

PRÁTICAS DE SIMULAÇÃO COM O QUCS (Quite Universal Circuit Simulator)

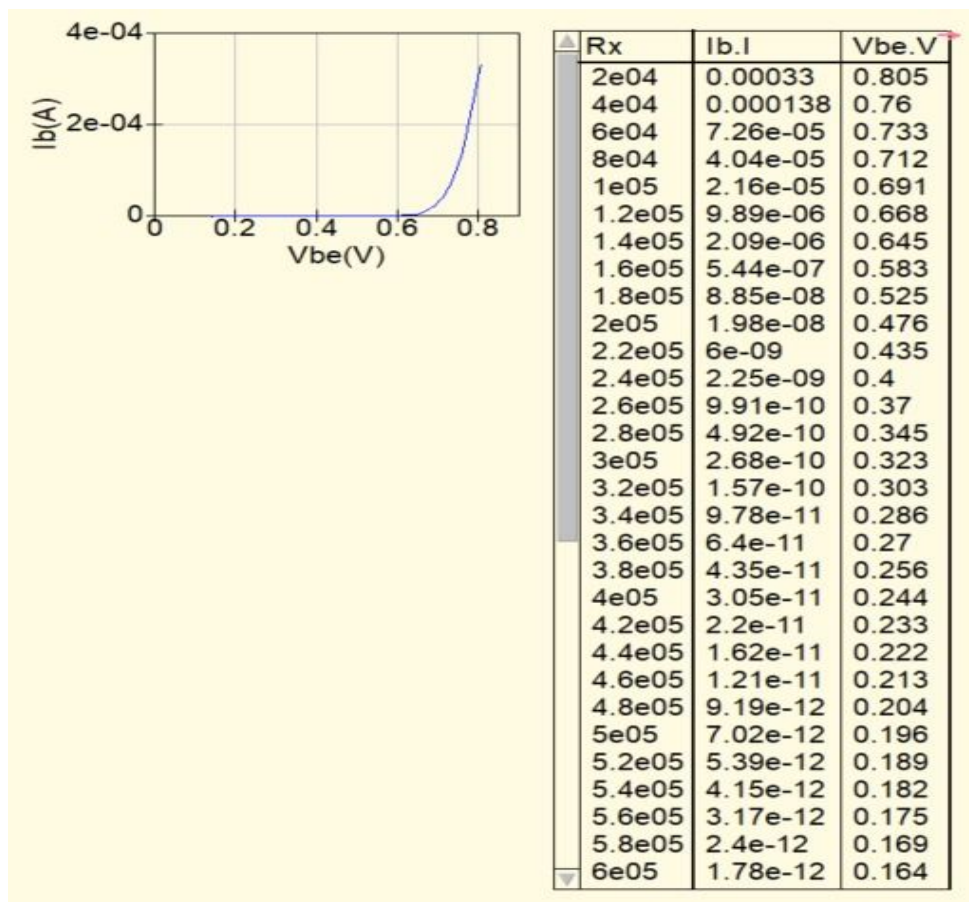
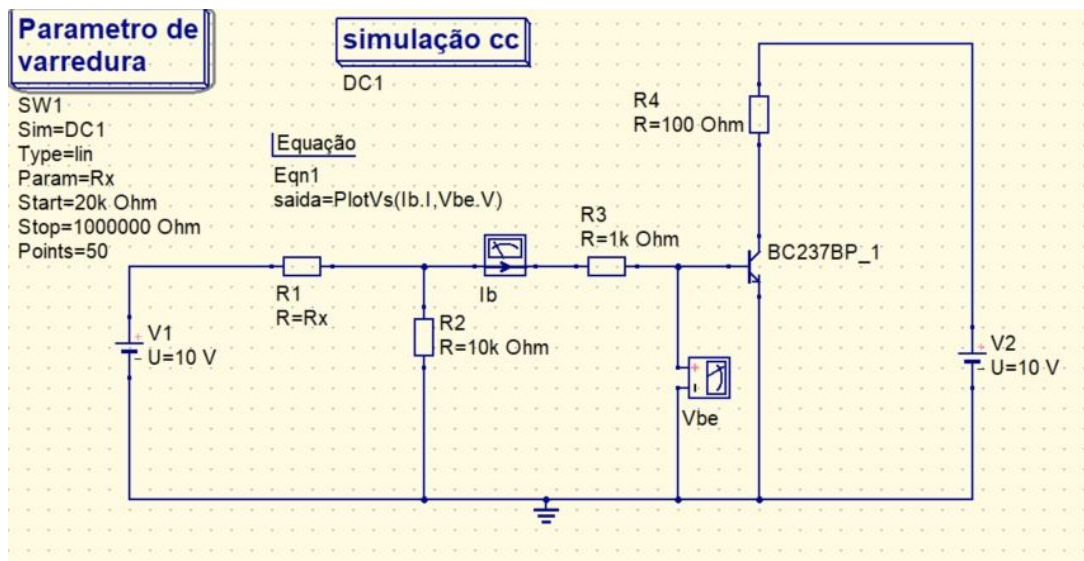
Vitória, 26 de outubro de 2020

1- OBJETIVO

Utilizar o software Qucs para realizar simulações levantando as curvas características de entrada e saída de de um chaveamento de um transistor bipolar de junção (BJT).

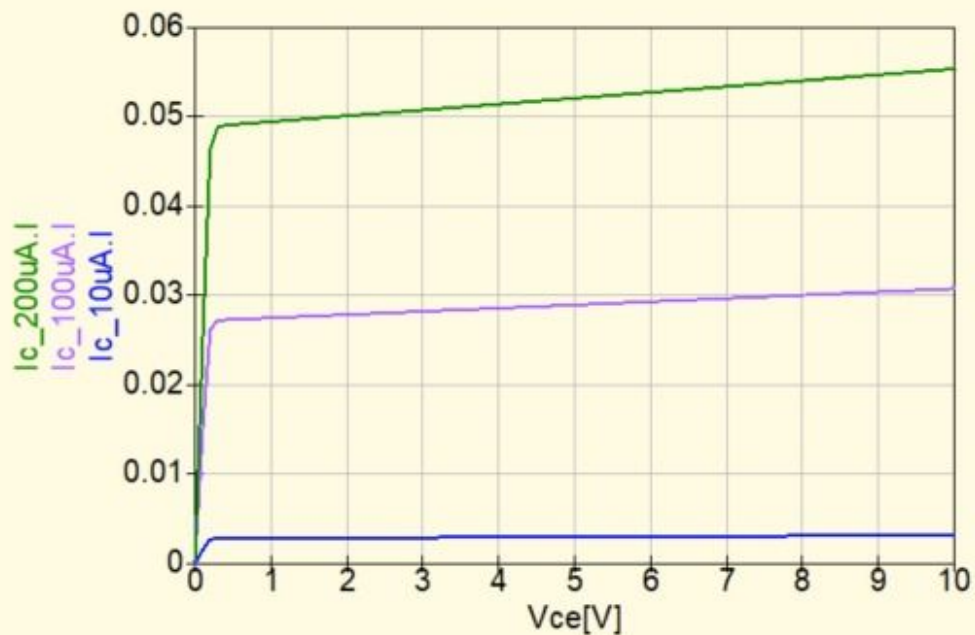
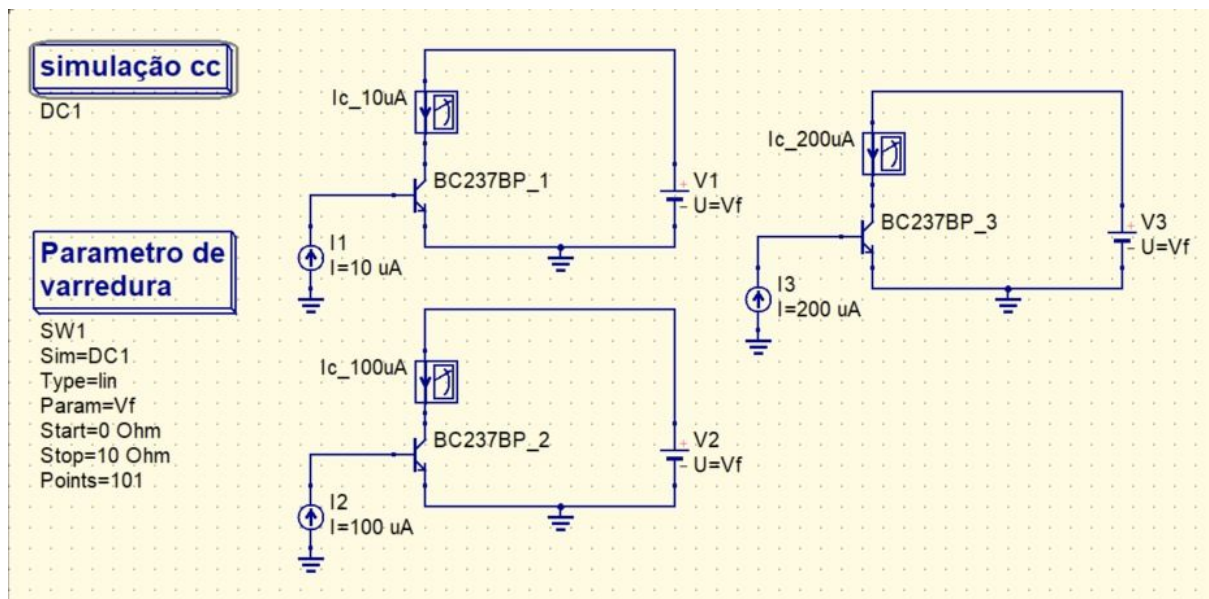
3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1- CARACTERÍSTICA DE ENTRADA



A partir dos valores da tabela de I_b e V_{be} (com o R_x sendo variado), foi possível apresentar uma relação entre a tensão da base (V_{be}) e a corrente da base (I_b), muito semelhante à curva de um diodo diretamente polarizado seguindo a forma exponencial.

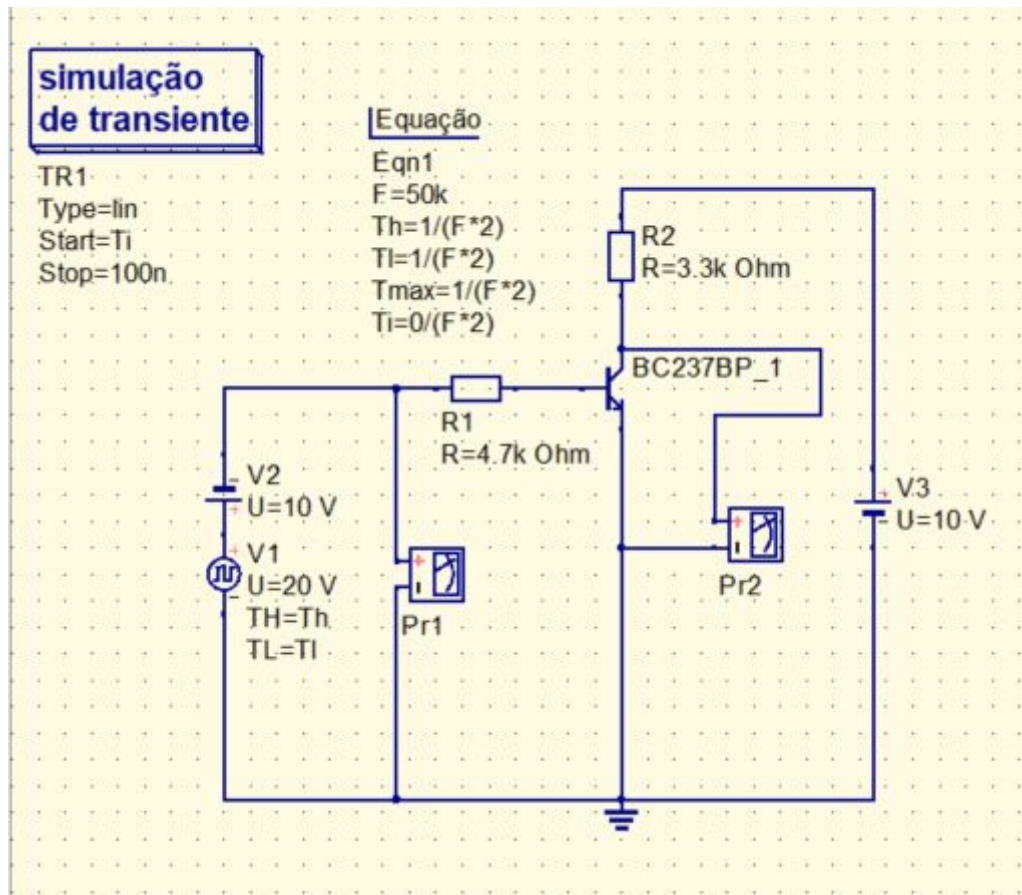
3.2- CARACTERÍSTICA DE SAÍDA



Simulando o mesmo circuito três vezes (variando somente o valor de I_c (para 10/100/200 μA) e plotando no mesmo gráfico, foi possível demonstrar uma curva característica de saída paramétrica que representa uma relação entre a tensão coletor e emissor (V_{be}) e a corrente de coletor (I_c), onde a medida que foi aumentando o V_{ce} , indiretamente a tensão no coletor foi aumentada, gerando assim a mudança da camada e tendo acréscimo na corrente de coletor, ocasionando na inclinação das curvas.

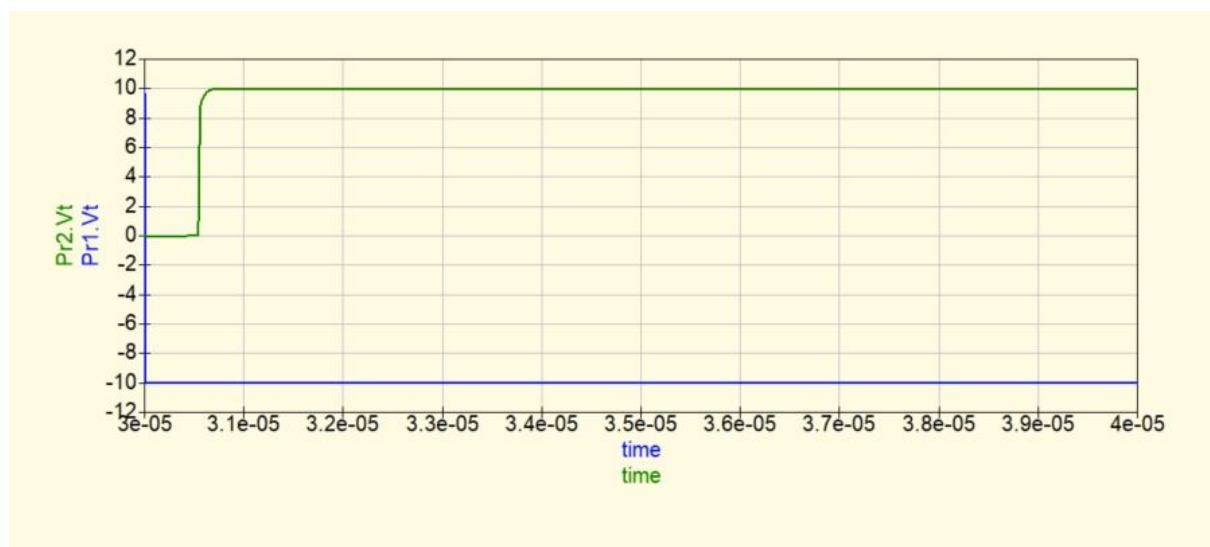
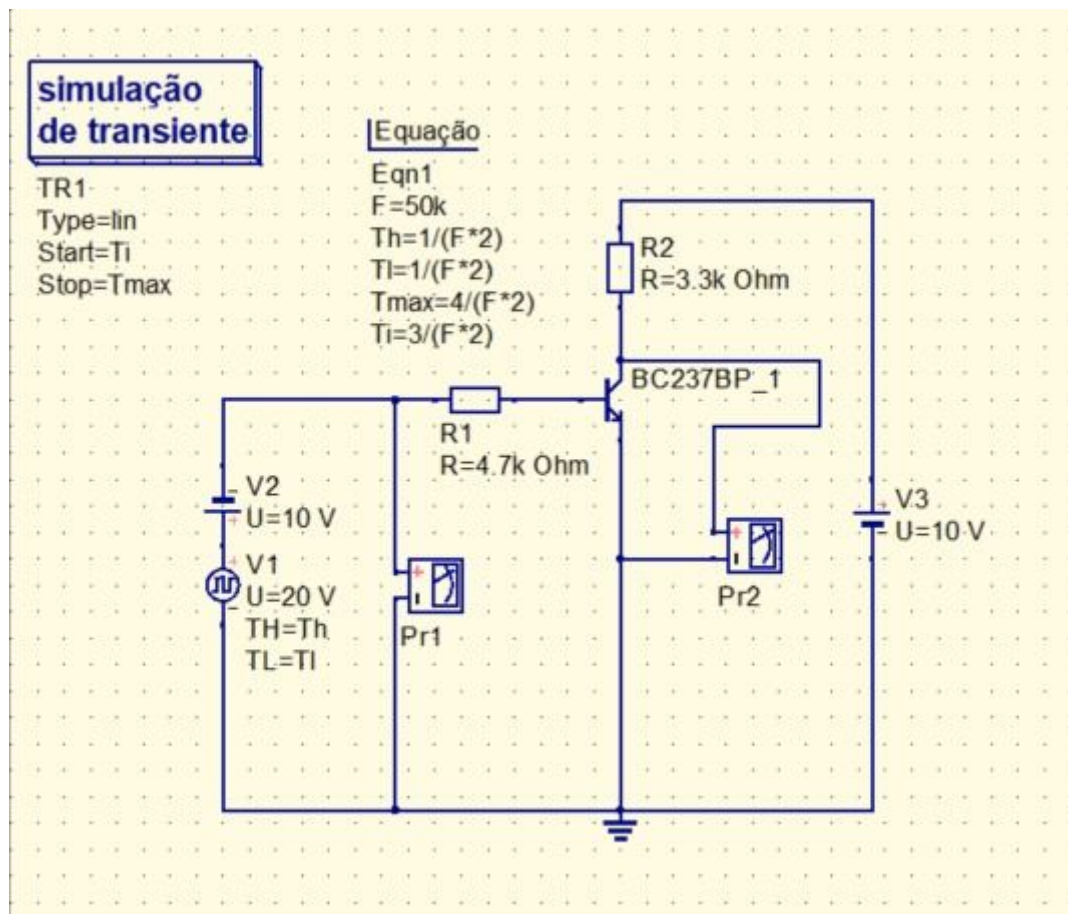
3.3- TRANSISTOR COMO CHAVE

- Primeira parte (Entrada):



Dado uma tensão de entrada, podemos observar que o transistor não faz chaveamento de forma instantânea, tendo assim um determinado tempo para realizar a transição do nível alto para o nível baixo, de acordo com o gráfico gerado pelo circuito, quando selecionamos um meio período de uma onda (do zero até meia onda da fonte), que seria o intervalo em que a tensão de entrada é positiva, com a saída em zero o transistor é ligado e saturado, agindo como uma chave fechada com a queda de tensão no resistor R2 pequena, descendo até um determinado ponto (próximo de zero), que seria menos de 10% do valor final dele e assim se estabiliza.

- Segunda parte (Saída):



Do mesmo modo que teve um determinado tempo para a comutação do nível alto para o nível baixo, o processo inverso (baixo para o auto) não é instantâneo, e comparado ao gráfico anterior, levará um tempo maior para comutar, e como está no intervalo negativo (em um período também de meia onda), o transistor irá estar aberto e realizando a função de corte.

-Terceira parte (Entrada e Saída juntos):



Pegando uma faixa de período mais longa, onde a onda de entrada varia de +10 a -10 (em azul) e a onda de saída varia de 0 a +10.

A saída em zero, significa que ela está saturada com chave fechada, queda de tensão pequena e transistor no modo “ ON “ (ligado).

Na transição de 0 a +10, ocorre um atraso grande em relação ao retorno e quando a saída chega em +10, o transistor fica cortado no modo “ OFF “ (desligado), sem corrente circulando na malha e sem queda de tensão no resistor, ou seja, realiza um trabalho de chave aberta onde a tensão será a mesma da fonte de entrada, e em seguida, para o a comutação de OFF para ON, ocorre um atraso menor.