



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Laboratório de Eletrônica Básica I

Práticas de simulação com QUCS

Laboratório 5 - CIRCUITOS DE POLARIZAÇÃO

Pedro Henrique Fabríz Ulhoa

Tiago Ventura Silva Martins

Vitória, 22/10/2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Resultados do Experimento

3.1) Circuito sem realimentação negativa

3.1.1) Para a primeira parte do experimento, um circuito foi montado como mostra a Figura 3.1.

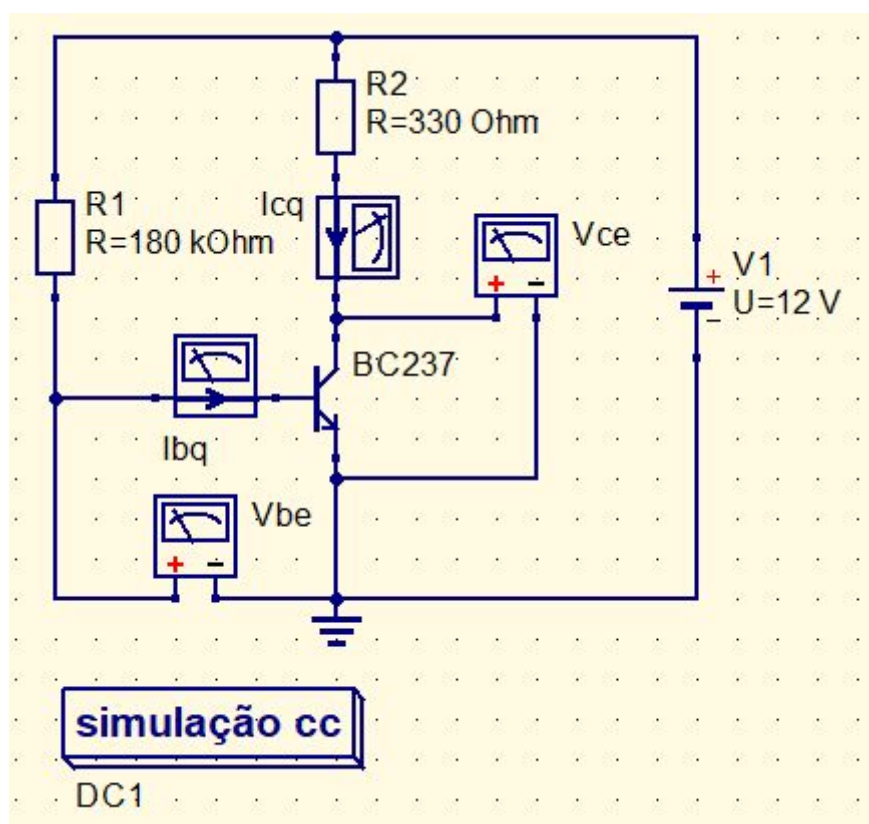


Figura 3.1 - Circuito sem realimentação negativa

3.1.3 Medindo o ponto quiescente (Q) e V_{beq} com a utilização de multímetros e amperímetros, os valores na Tabela 3.1 foram obtidos.

$I_{bq}.I$	$I_{cq}.I$	$V_{ce}.V$	$V_{be}.V$
6.26e-05	0.0191	5.69	0.727

Tabela 3.1 - Corrente do coletor e da base, tensão coletor-emissor e tensão base-emissor em uma tabela.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

3.1.4 Variando a temperatura do transistor entre 20 °C e 270 °C em intervalos de 10 °C, temos o circuito ilustrado na Figura 3.2, junto com o recurso Parâmetro de varredura e a simulação cc.

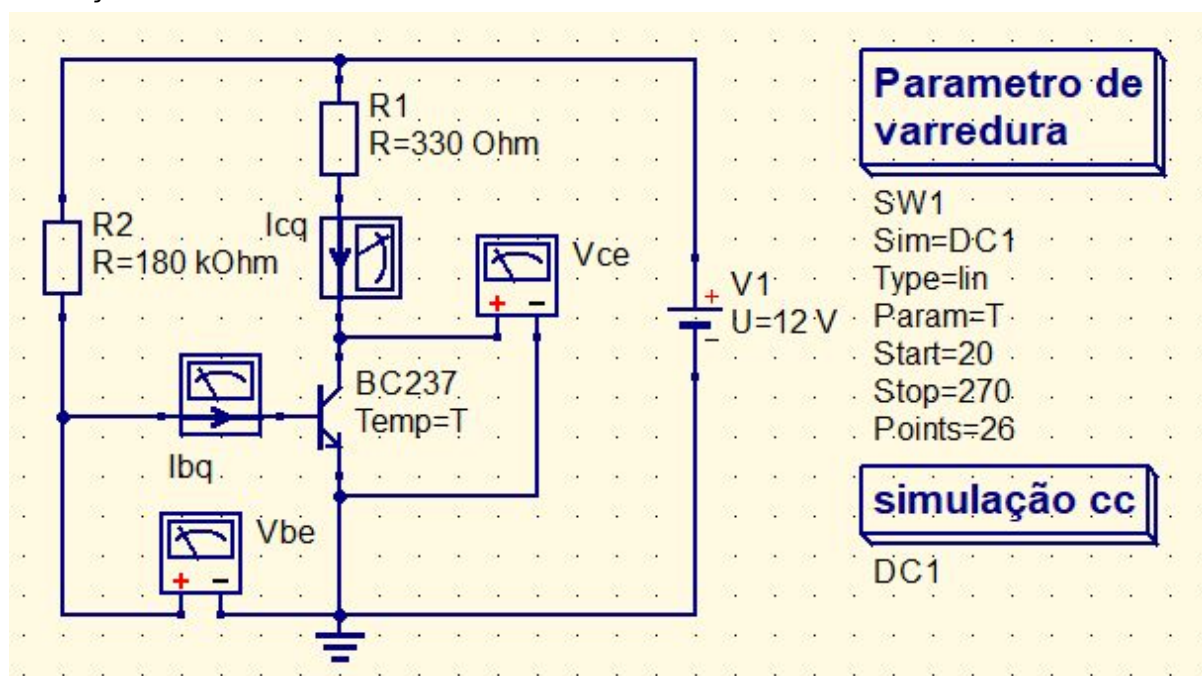


Figura 3.2 - Circuito sem realimentação negativa com parâmetro de temperatura variando.

Os valores obtidos na simulação estão ilustrados na Tabela 3.2

T	Vce.V	130	5.55	250	3.08
20	5.7	140	5.53	260	2.44
30	5.69	150	5.51	270	1.87
40	5.68	160	5.49		
50	5.66	170	5.45		
60	5.65	180	5.4		
70	5.64	190	5.32		
80	5.62	200	5.19		
90	5.61	210	4.99		
100	5.6	220	4.68		
110	5.58	230	4.25		
120	5.57	240	3.7		

Tabela 3.2 - Valores de Vce em relação a mudança de temperatura.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

3.1.5 Substituindo o resistor de 180 k Ω por 6,8 k Ω , obteve-se o circuito ilustrado na Figura 3.3.

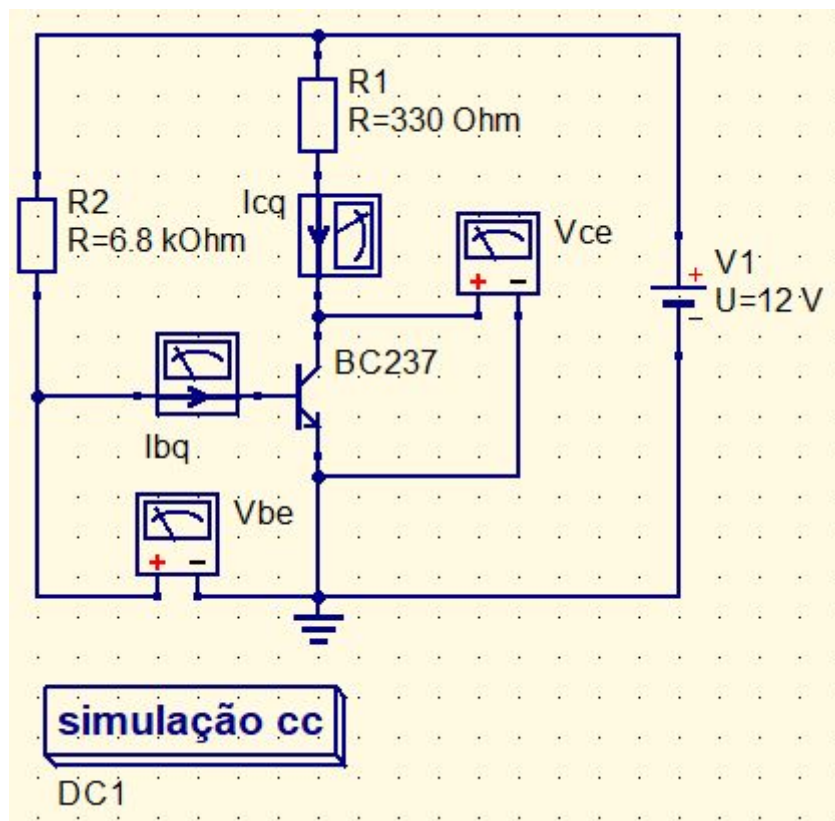


Figura 3.3 - Circuito sem realimentação negativa com valor de resistência alterado para 6.8k Ω .

3.1.7 Medindo o ponto quiescente (Q) do circuito da Figura 3.3, os valores obtidos foram registrados na Tabela 3.3:

number	Ibq.I	Icq.I	Vce.V	Vbe.V
1	0.00165	0.0362	0.0606	0.778

Tabela 3.3 - Corrente do coletor e da base, tensão coletor-emissor e tensão base-emissor em uma tabela.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

3.2) Circuito de Polarização com Realimentação Negativa pelo Resistor de Emissor

3.2.1 O Circuito de Polarização com Realimentação Negativa pelo Resistor de Emissor foi desenhado no simulador da seguinte forma:

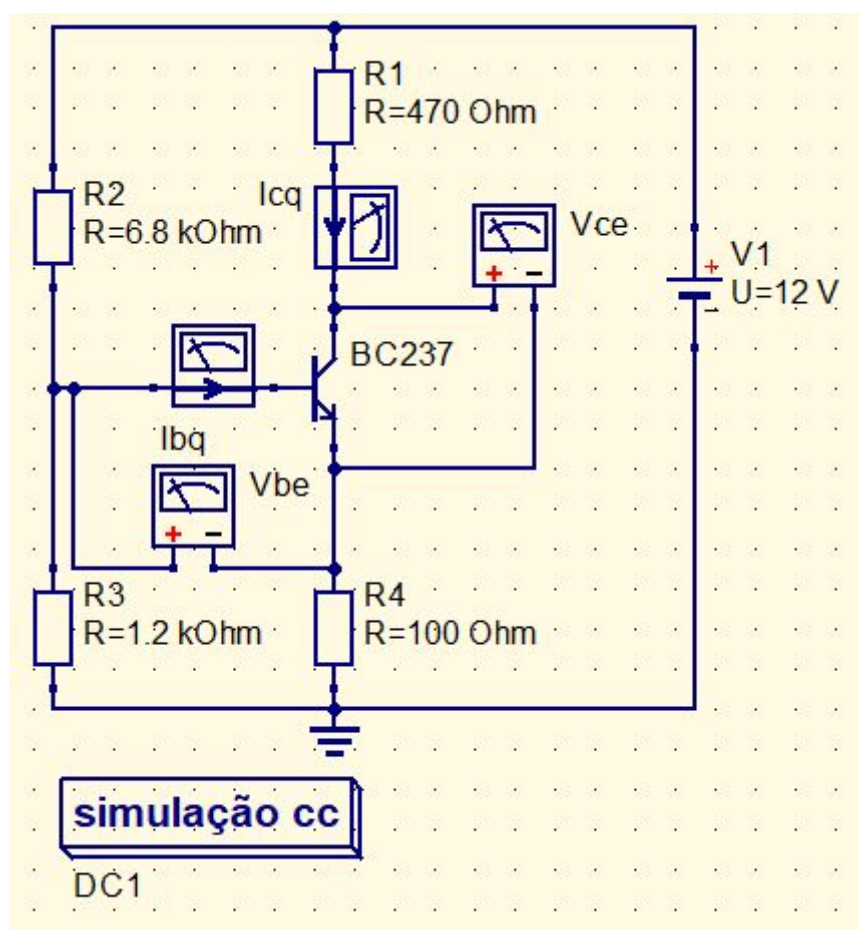


Figura 3.4 - Circuito com realimentação negativa

3.2.3 Medindo o ponto quiescente (Q), o resultado obtido foi ilustrado na Tabela 3.3:

number	Ibq.I	Icq.I	Vce.V	Vbe.V
1	3.36e-05	0.0106	5.97	0.705

Tabela 3.4 - Corrente do coletor e da base, tensão coletor-emissor e tensão base-emissor em uma tabela.

3.2.4 Variando a temperatura do transistor entre 20 °C e 270 °C em intervalos de 10 °C, temos o circuito representado na Figura 3.5.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

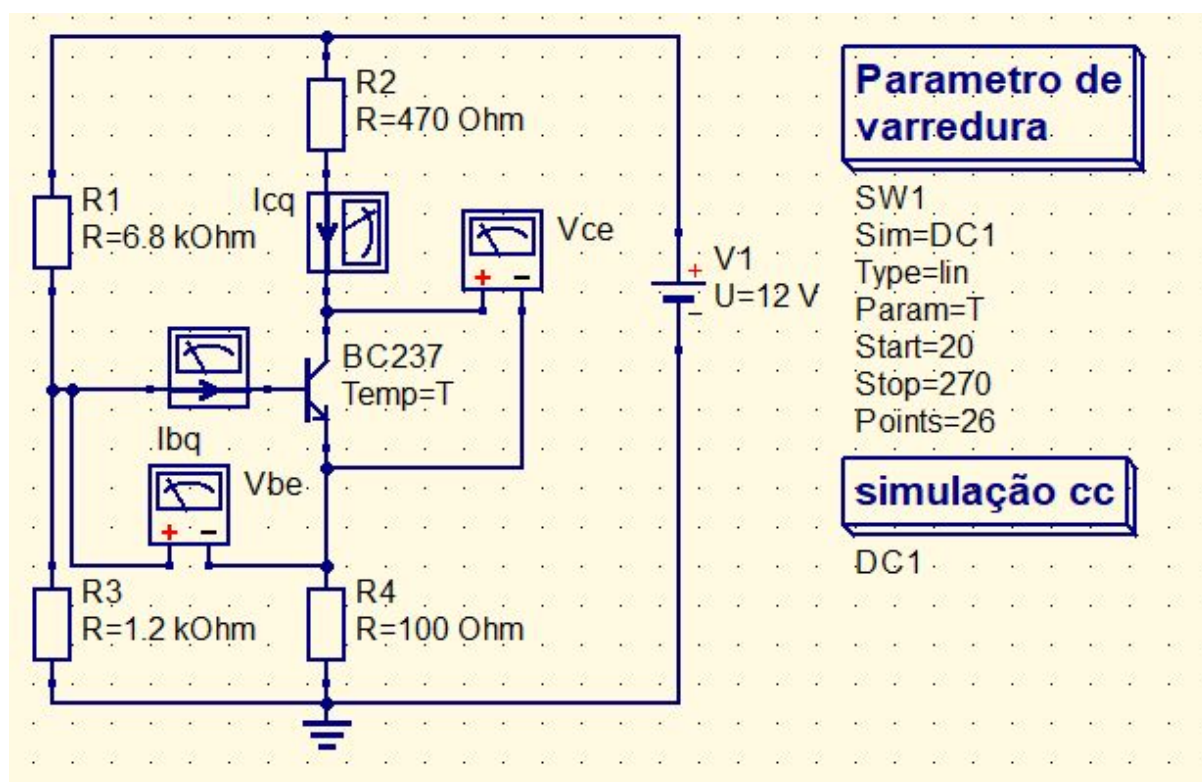


Figura 3.5 - Circuito com realimentação negativa com parâmetro de temperatura variando.

Os resultados foram registrado na Tabela 3.5.

Temp	Vce1.V		
20	6.03	140	4.98
30	5.94	150	4.89
40	5.86	160	4.8
50	5.77	170	4.71
60	5.69	180	4.62
70	5.6	190	4.52
80	5.51	200	4.43
90	5.42	210	4.32
100	5.33	220	4.21
110	5.25	230	4.09
120	5.16	240	3.95
130	5.07	250	3.78
		260	3.57
		270	3.32

Tabela 3.5 - Valores de Vce em relação a mudança de temperatura.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

3.2.5 Comparando as curvas de V_{ce} versus Temp dos itens 3.1.4 e 3.2.4 em um mesmo gráfico, onde a curva laranja é o resultado da 3.2.4 e a azul o da 3.1.4, temos o resultado na Figura 3.6:

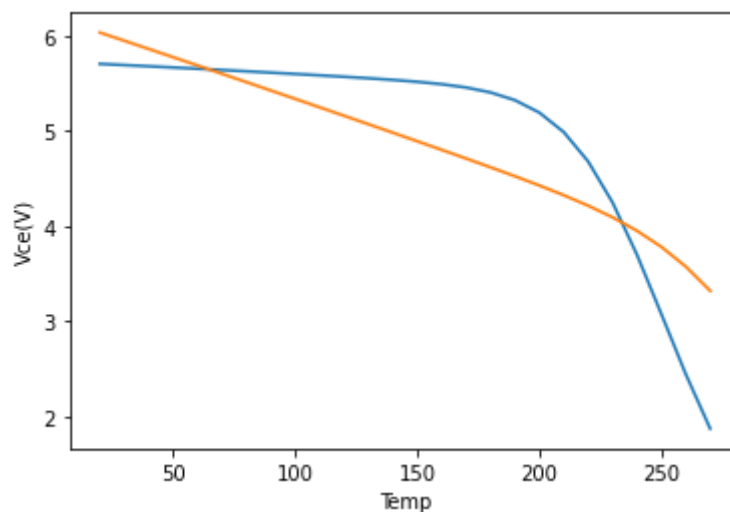


Figura 3.6 - Gráfico V_{ce} versus Temperatura

3.2.6 Com base nas análises da simulação e dos resultados obtidos, o circuito de polarização com realimentação negativa pelo resistor de emissor demonstrou ser mais estável em relação ao aumento de temperatura.