



Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

### ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 9

#### Aula 9

#### AMPLIFICADOR OPERACIONAL

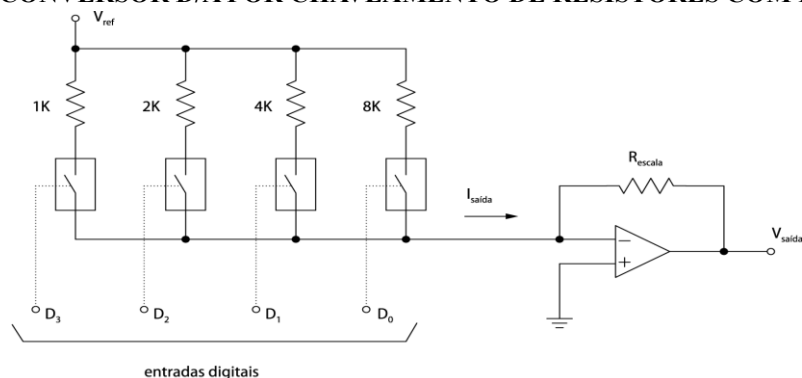
**OBJETIVOS:** Entender como funciona conversor D/A e A/D que utilizam amplificadores operacionais.

#### PARTE TEORICA

1- Explique os circuitos das figuras. Utilize de cálculos para elucidar os circuitos.

#### PARTE PRÁTICA

#### CONVERSOR D/A POR CHAVEAMENTO DE RESISTORES COM PESOS BINÁRIOS

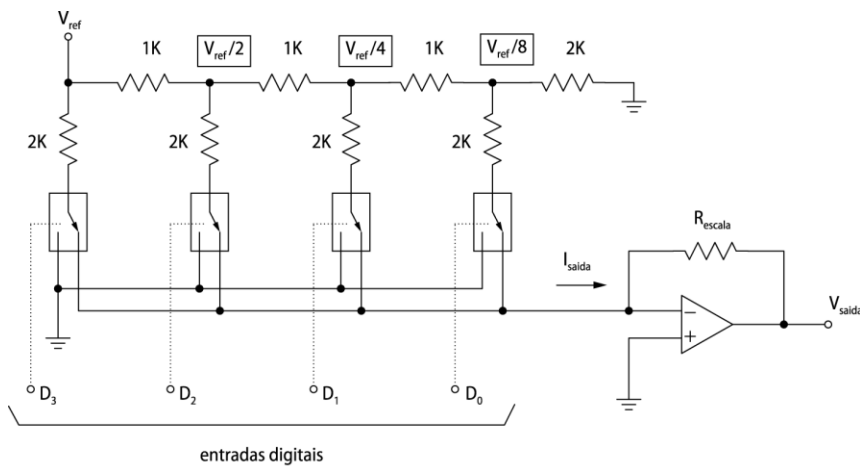


1- Simule o circuito da figura. Verifique os pinos entrada, saída e alimentação (  $+V_{cc}=15V$  e  $-V_{cc}=15V$ ). Considere  $V_{ref}=V_{CC}$  e  $R_{escala}=1k\Omega$ ;  
2- Ajuste as chaves (conexões) para preencher a tabela.

D3	D2	D1	D0	Saída
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

3- Simule os circuitos e coloque os resultados da simulação: (Esquema elétrico - Diagramas nos principais pontos - Explique detalhadamente os resultados da simulação e seus valores. )

4- Conclua seus resultados e observações. Compare com os valores teóricos e práticos.



5- Simule o circuito da figura. Verifique os pinos entrada, saída e alimentação (+Vcc=15V e -Vcc=15V). Considere Vref=VCC e Rescala=1kΩ;

6- Ajuste as chaves para preencher a tabela.

D3	D2	D1	D0	Saída
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

7- Simule os circuitos e coloque os resultados da simulação: (Esquema elétrico - Diagramas nos principais pontos - Explique detalhadamente os resultados da simulação e seus valores. )

8- Conclua seus resultados e observações. Compare com os valores teóricos e práticos.

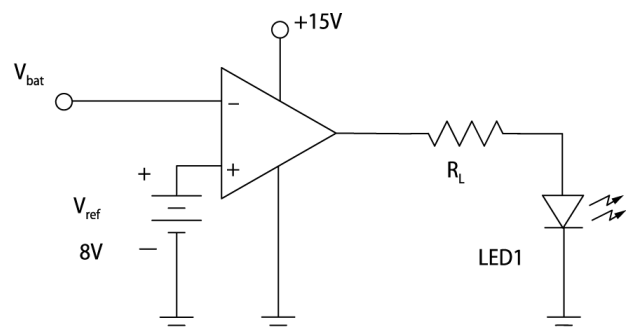
### CONVERSOR A/D DE 1 BIT.

9- Simule o circuito da figura. Verifique os pinos entrada, saída e alimentação (+Vcc=15V e -Vcc=0V). Considere Vref=8V e RL= 3,3kΩ.

10- Ajuste Vbat para preencher a tabela.

Vbat (V)	Saída
0	
1	
2	
4	
6	
7	
8	

Vbat (V)	Saída
9	
10	
12	



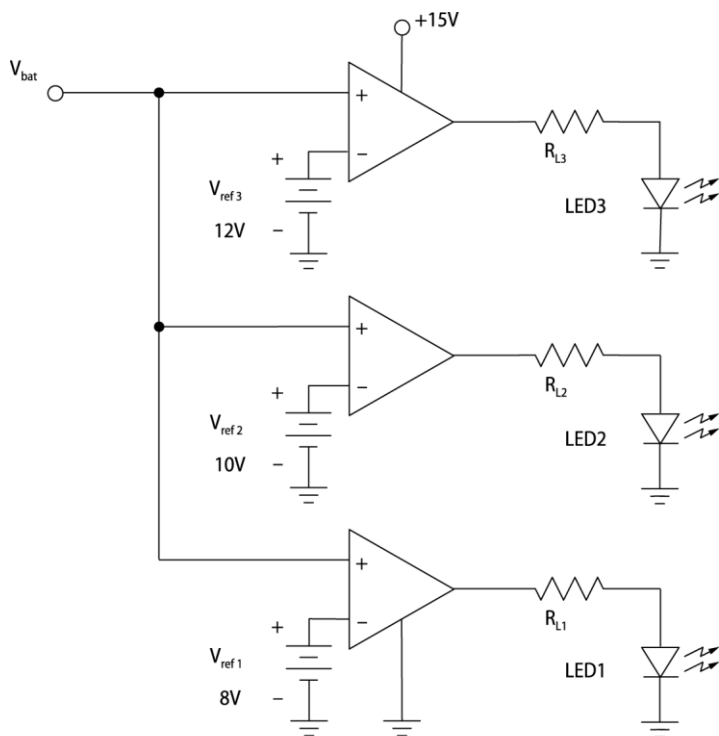
11- Simule os circuitos e coloque os resultados da simulação: (Esquema elétrico - Diagramas nos principais pontos - Explique detalhadamente os resultados da simulação e seus valores. )

12- Conclua seus resultados e observações. Compare com os valores teóricos e práticos.

## CONVERSOR A/D DE 3 BIT.

13- Simule o circuito da figura. Verifique os pinos entrada, saída e alimentação (  $+V_{cc}=15V$  e  $-V_{cc}=0V$ ). Considere  $V_{ref1}=8V$ ,  $V_{ref2}=10V$ ,  $V_{ref3}=12V$  e  $R_{L1}=R_{L2}=R_{L3}=3,3k\Omega$ .

14- Ajuste  $V_{bat}$  para preencher a tabela.



Vbat (V)	LED3	LED2	LED1
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

15- Simule os circuitos e coloque os resultados da simulação: (Esquema elétrico - Diagramas nos principais pontos - Explique detalhadamente os resultados da simulação e seus valores. )

16- Conclua seus resultados e observações. Compare com os valores teóricos e práticos.