

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica de Potência



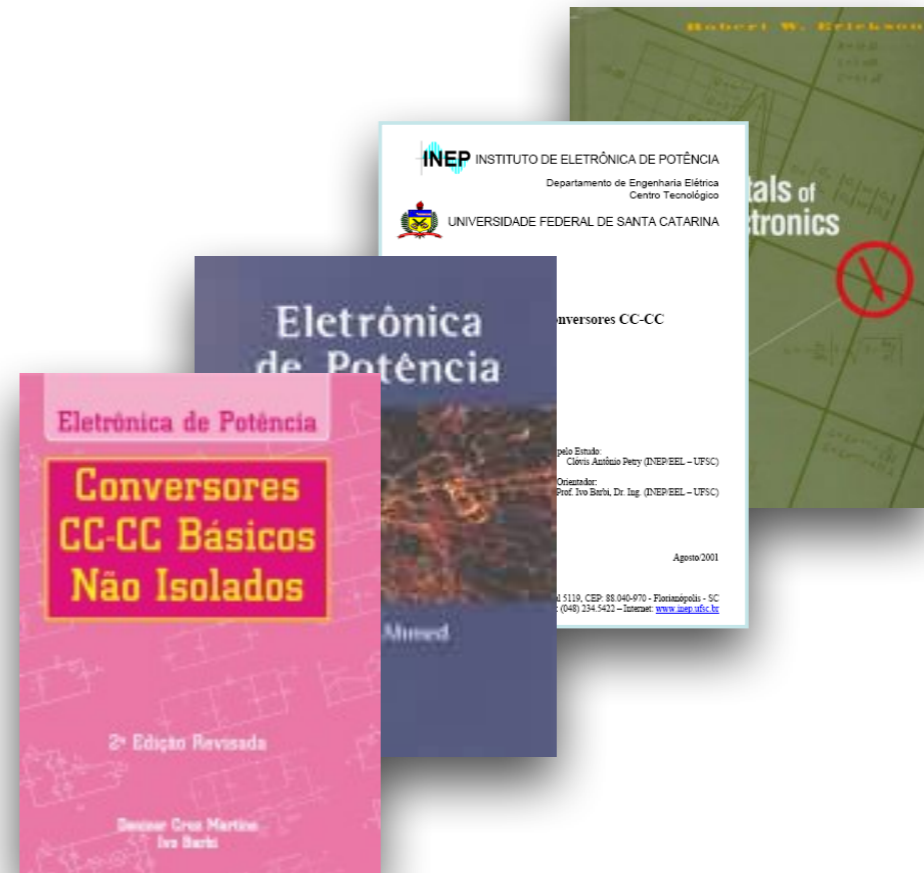
# Conversores CC-CC Não-Isolados (Princípio de Funcionamento)

Prof. Clovis Antonio Petry.

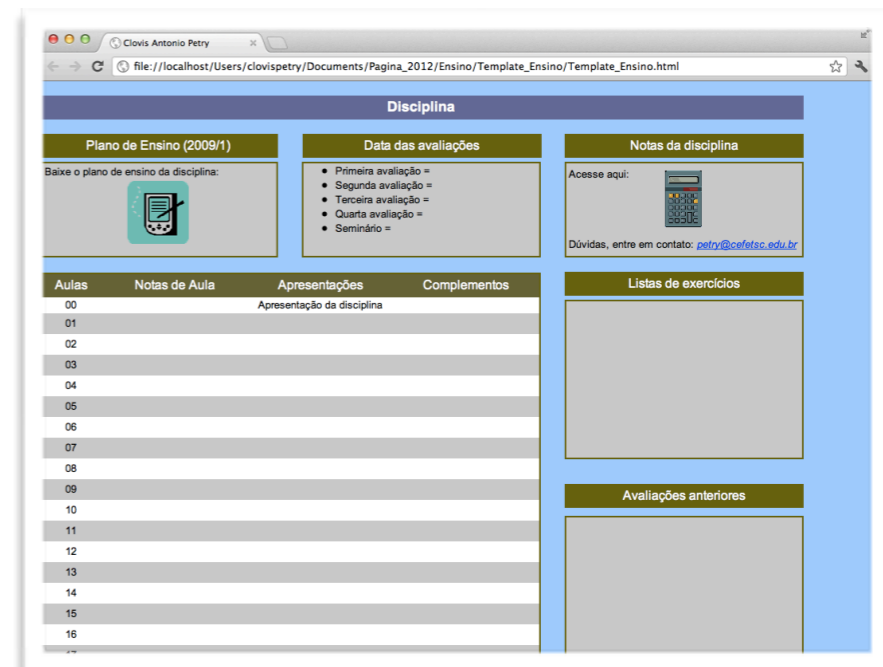
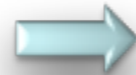
Florianópolis, março de 2014.

## Capítulo 9 - Conversores cc-cc:

- Introdução aos conversores cc-cc.



[www.ProfessorPetry.com.br](http://www.ProfessorPetry.com.br)



Disciplina

Plano de Ensino (2009/1)

Baixe o plano de ensino da disciplina:

Data das avaliações

- Primeira avaliação =
- Segunda avaliação =
- Terceira avaliação =
- Quarta avaliação =
- Seminário =

Notas da disciplina

Acesse aqui:

Dúvidas, entre em contato: [petry@cefetsc.edu.br](mailto:petry@cefetsc.edu.br)

Aulas	Notas de Aula	Apresentações	Complementos
00		Apresentação da disciplina	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Listas de exercícios

Avaliações anteriores

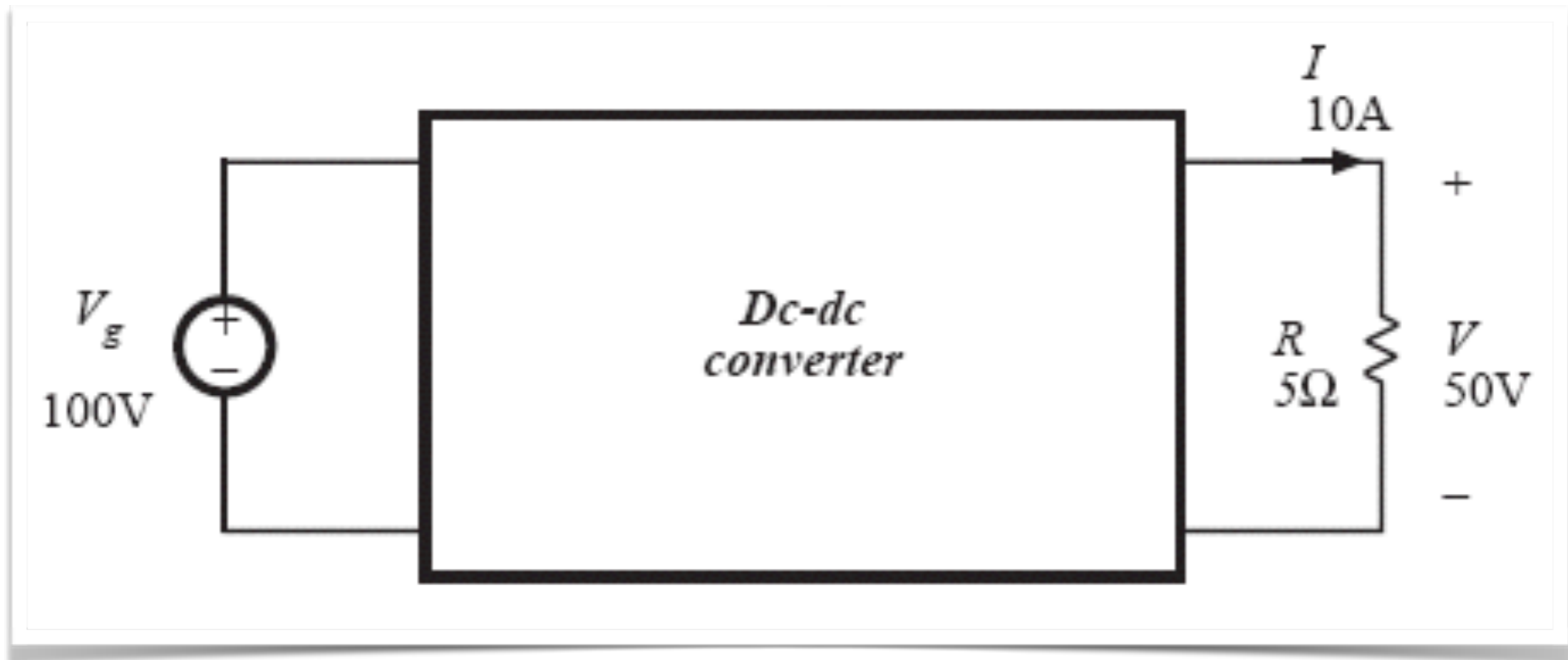
# Nesta Aula

## Conversores cc-cc:

- Introdução;
- Princípio geral;
- Exercícios.

# Introdução

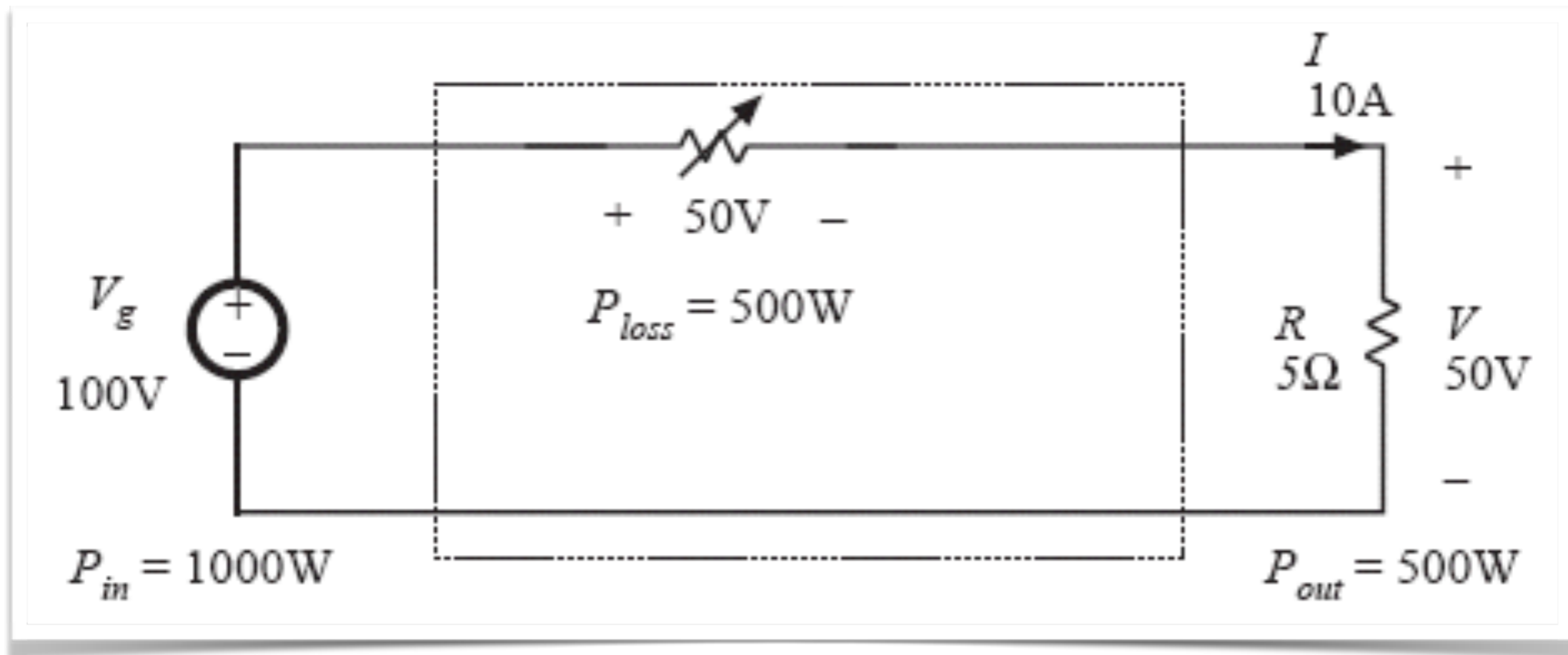
**Exemplo:** Como realizar esta conversão?



# Introdução

Exemplo: Como realizar esta conversão?

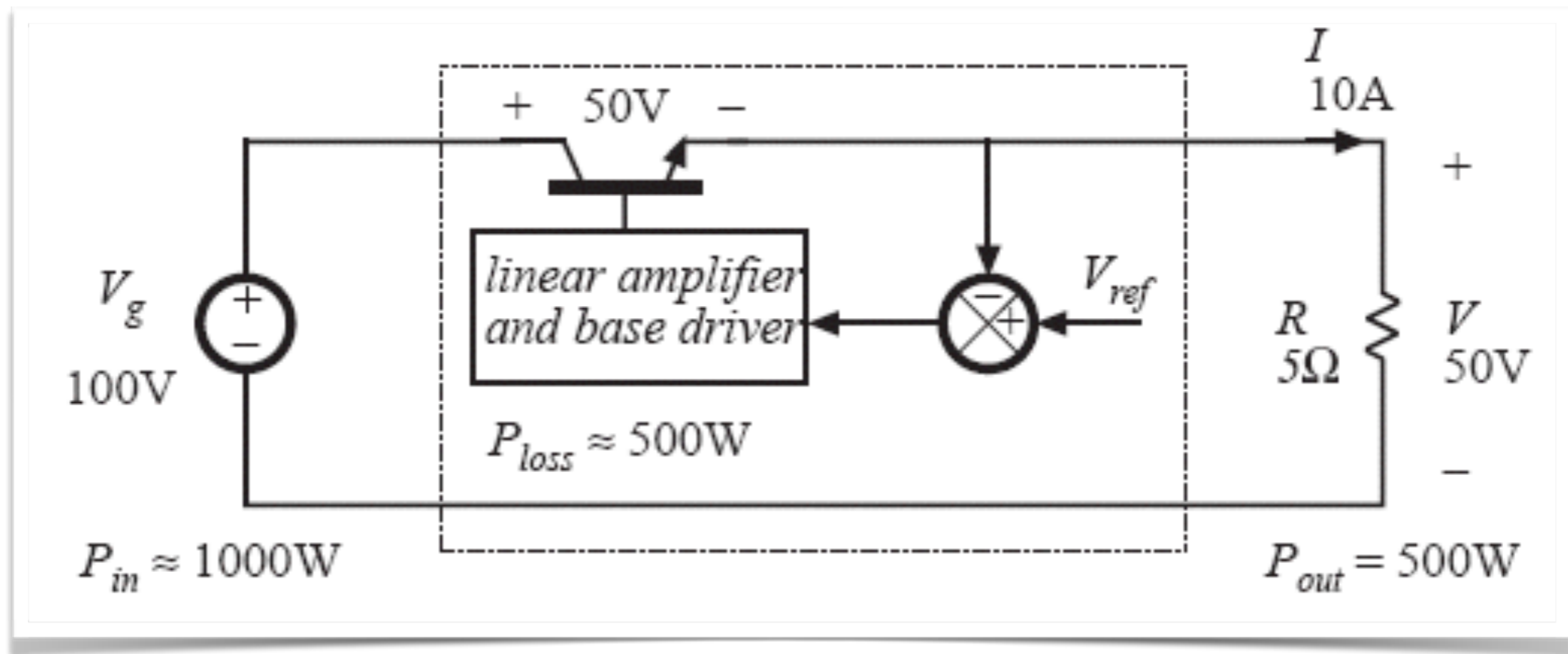
Usando resistores.



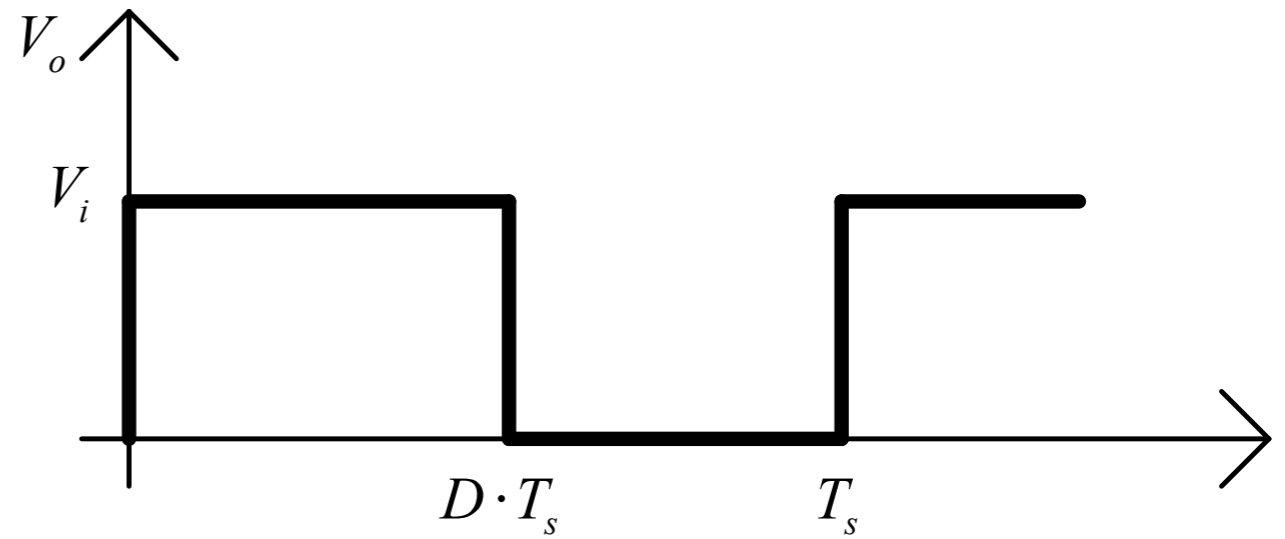
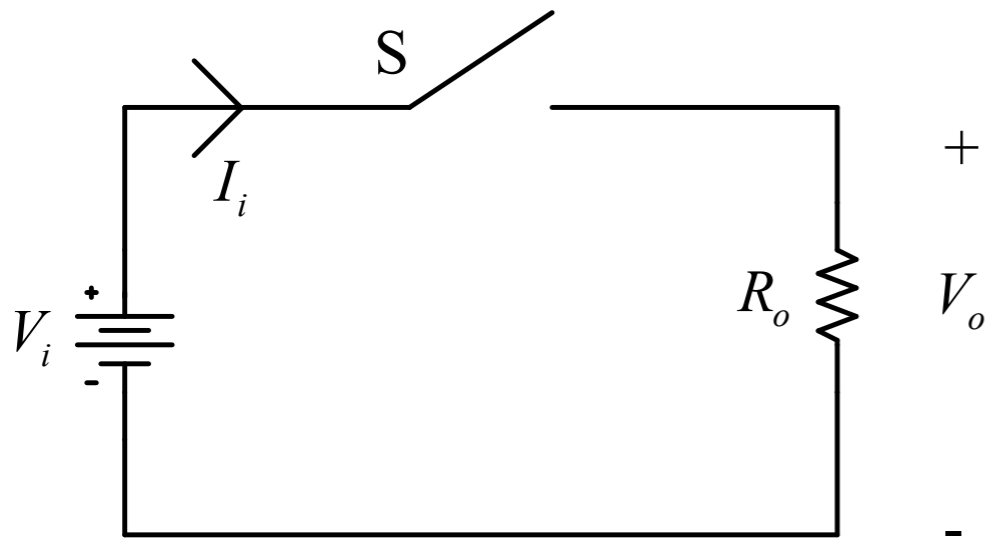
# Introdução

**Exemplo:** Como realizar esta conversão?

Usando reguladores lineares.



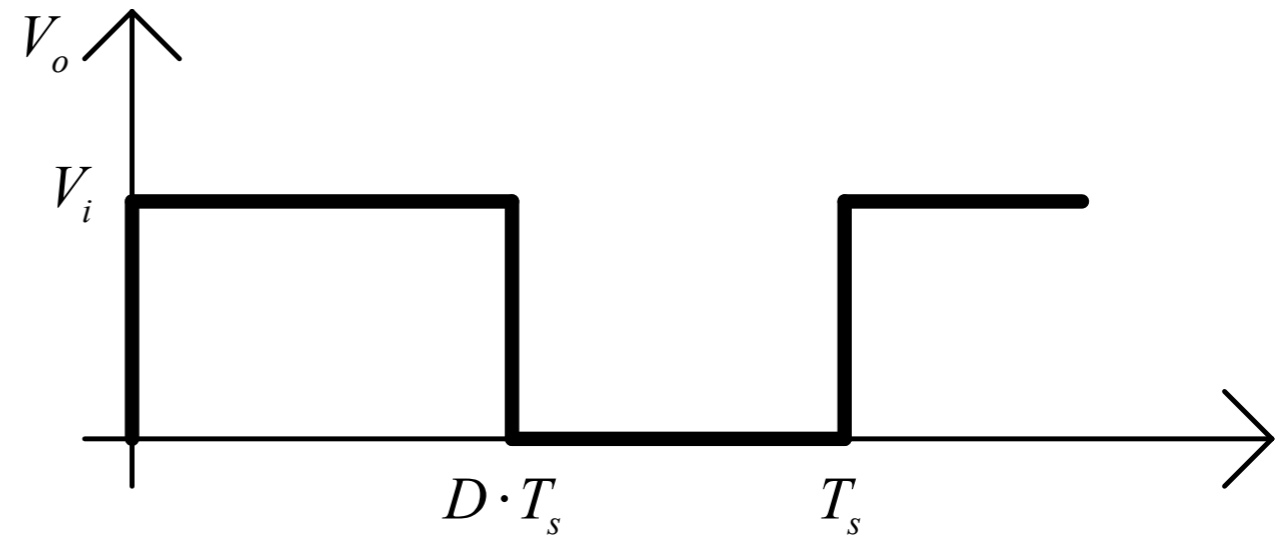
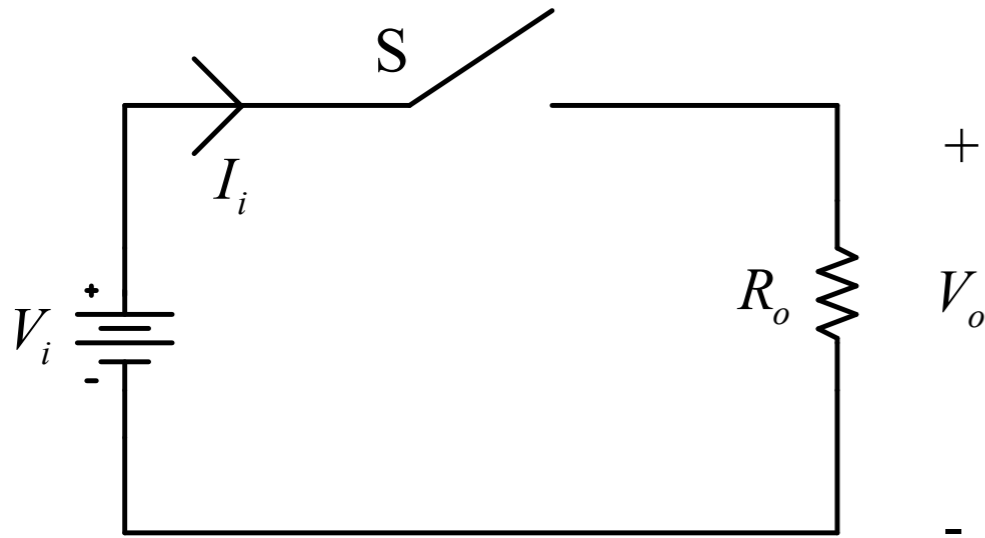
# Princípio Geral



$$T_s = \frac{1}{F_s}$$

$$D = \frac{T_{on}}{T_s}$$

# Princípio Geral



Tensão média na saída:

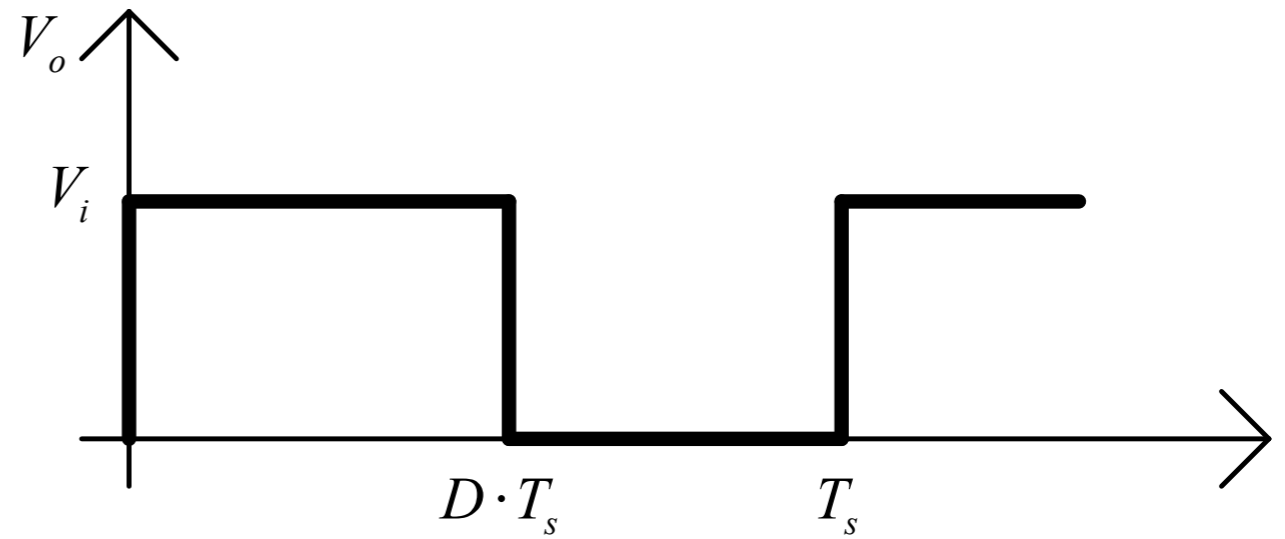
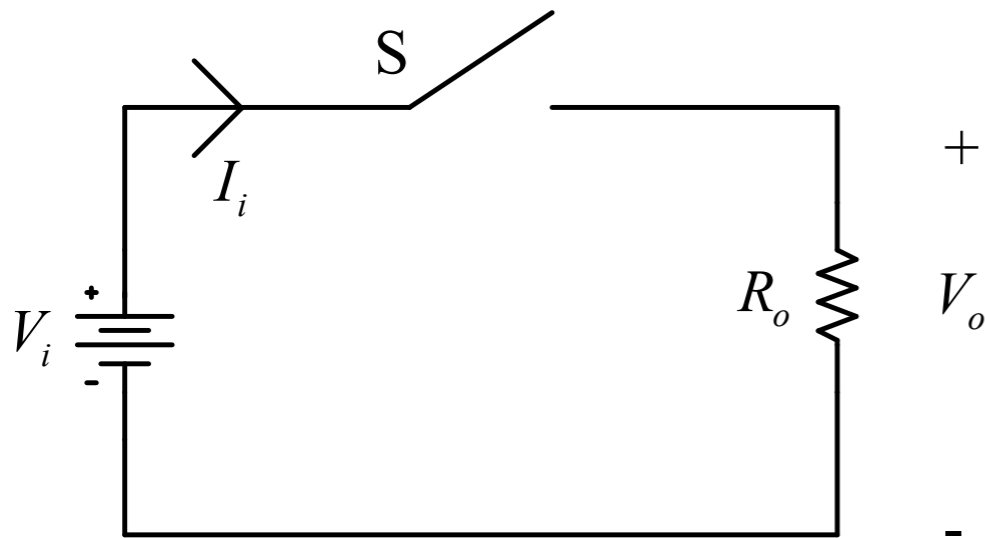
$$V_{med} = V_o = \frac{1}{T_s} [V_i \cdot D \cdot T_s]$$

$$T_{on} = D \cdot T_s$$

$$V_o = D \cdot V_i$$

$$D = \frac{V_o}{V_i}$$

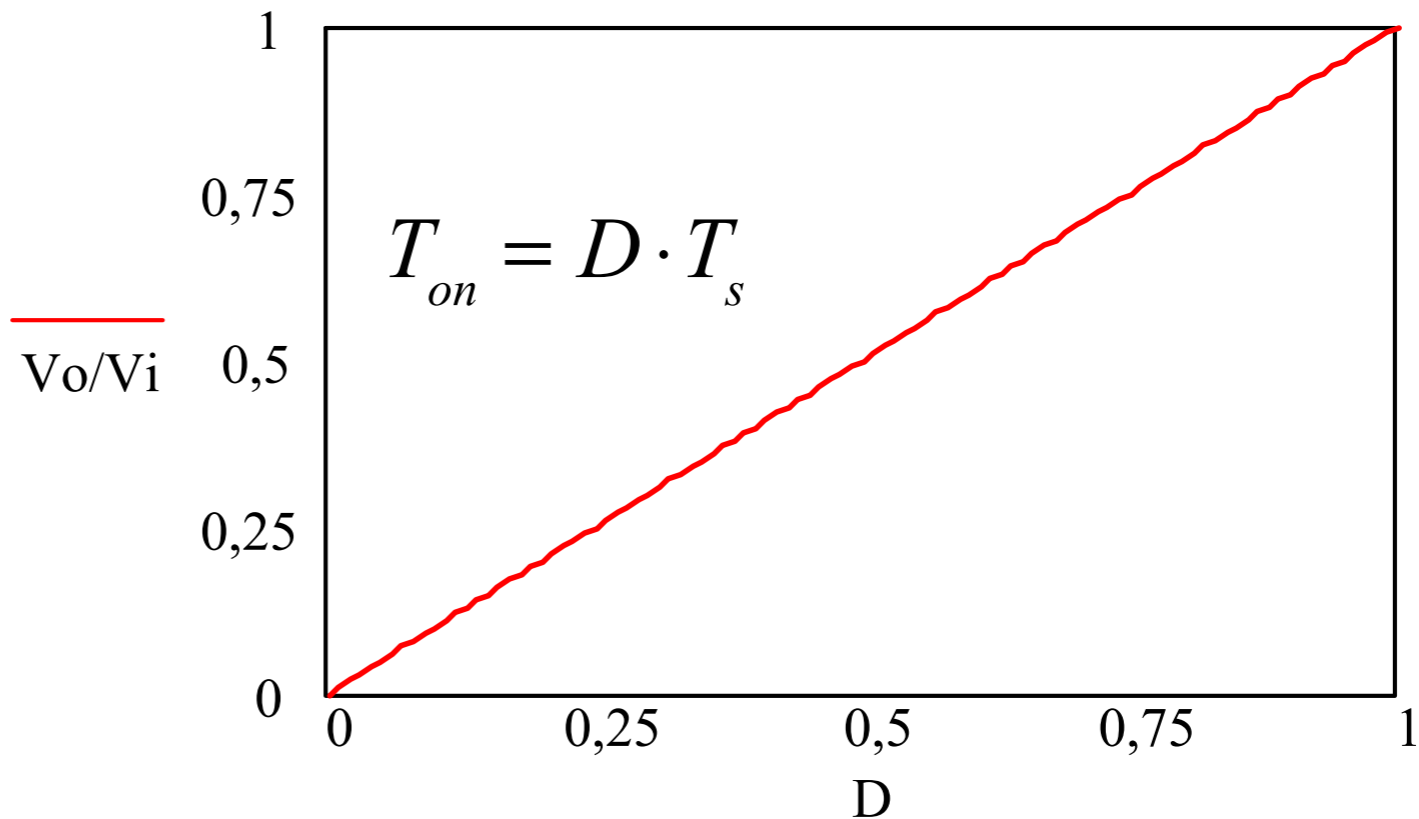
# Princípio Geral



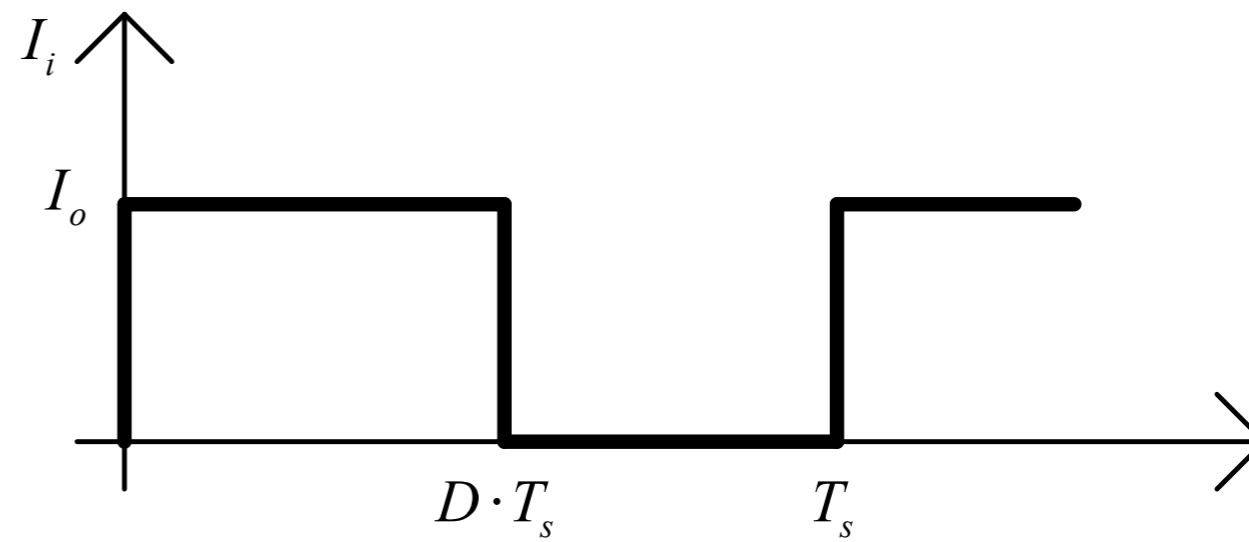
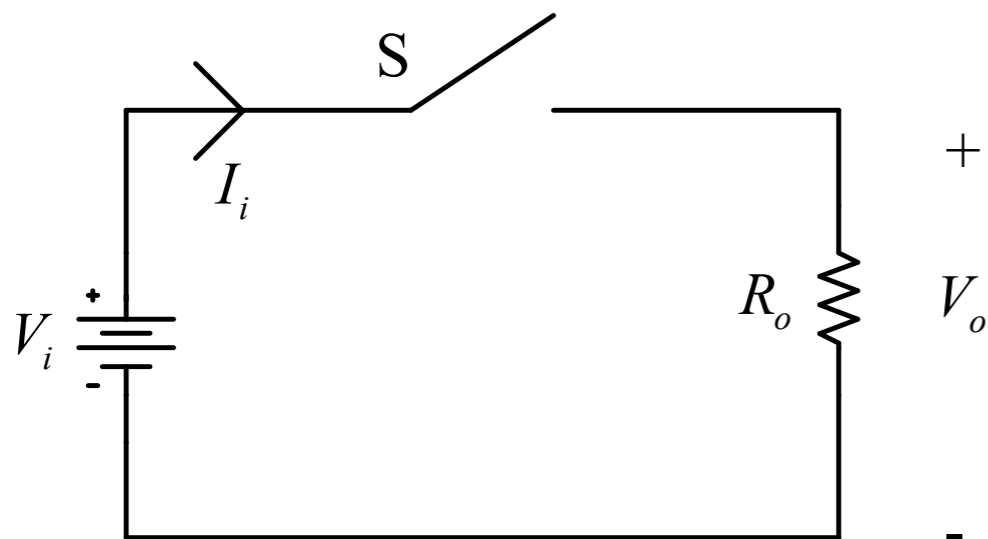
Ganho estático:

$$V_o = D \cdot V_i$$

$$D = \frac{V_o}{V_i}$$



# Princípio Geral



**Corrente média na entrada:**

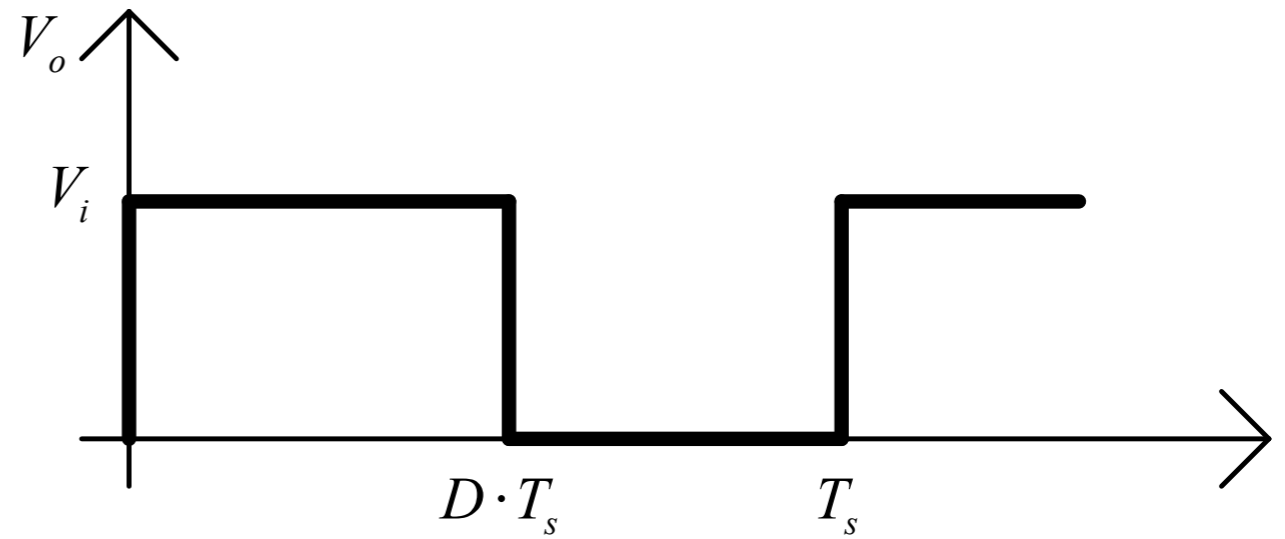
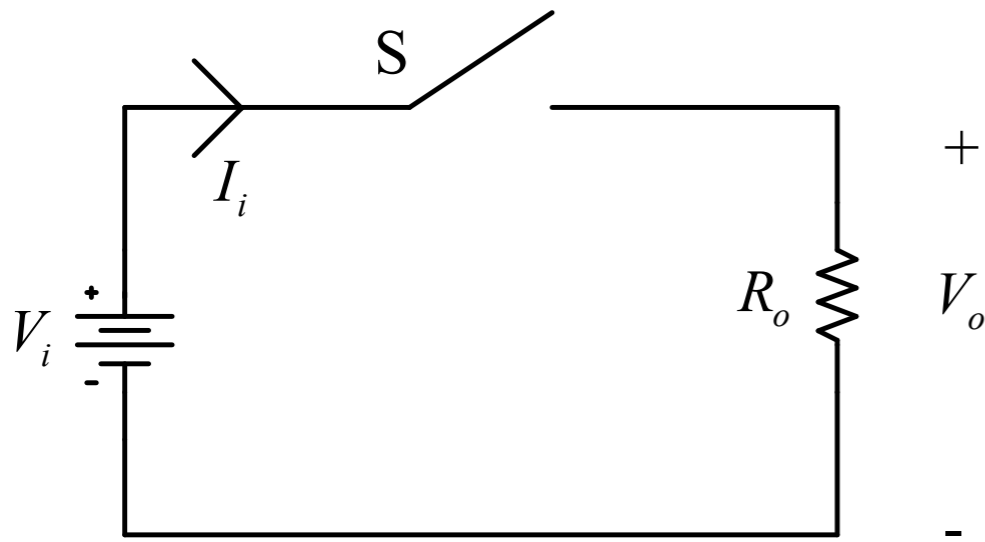
$$I_{med} = I_i = \frac{1}{T_s} \cdot (I_o \cdot D \cdot T_s)$$

$$T_{on} = D \cdot T_s$$

$$I_i = D \cdot I_o$$

$$D = \frac{I_i}{I_o}$$

# Princípio Geral



**Potência na entrada e na saída:**

$$P_i = V_i \cdot I_i$$

$$P_o = V_o \cdot I_o$$

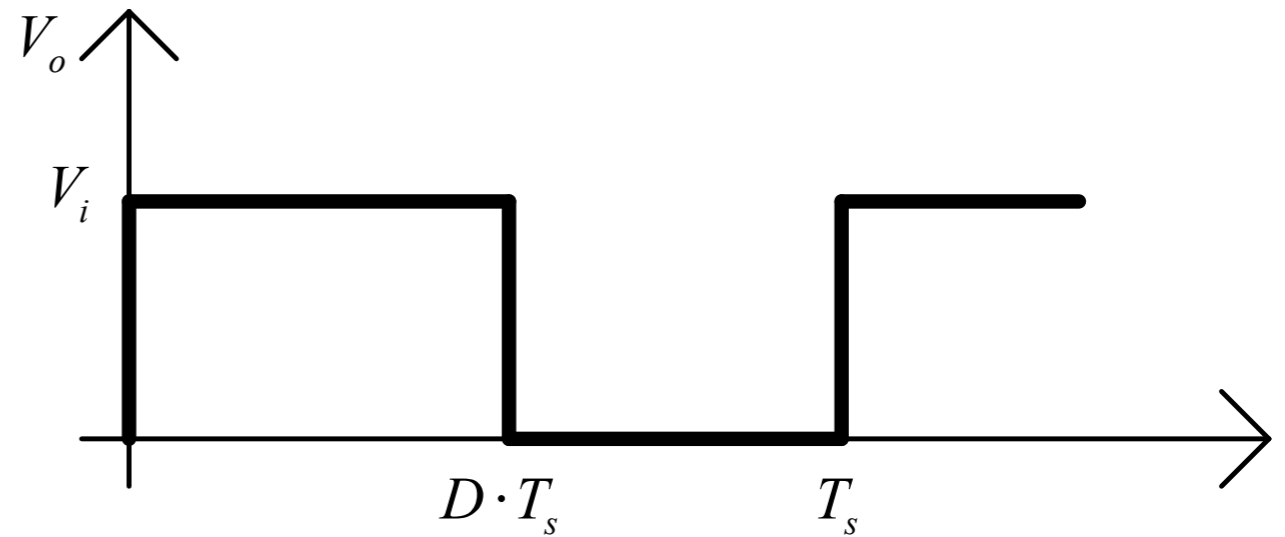
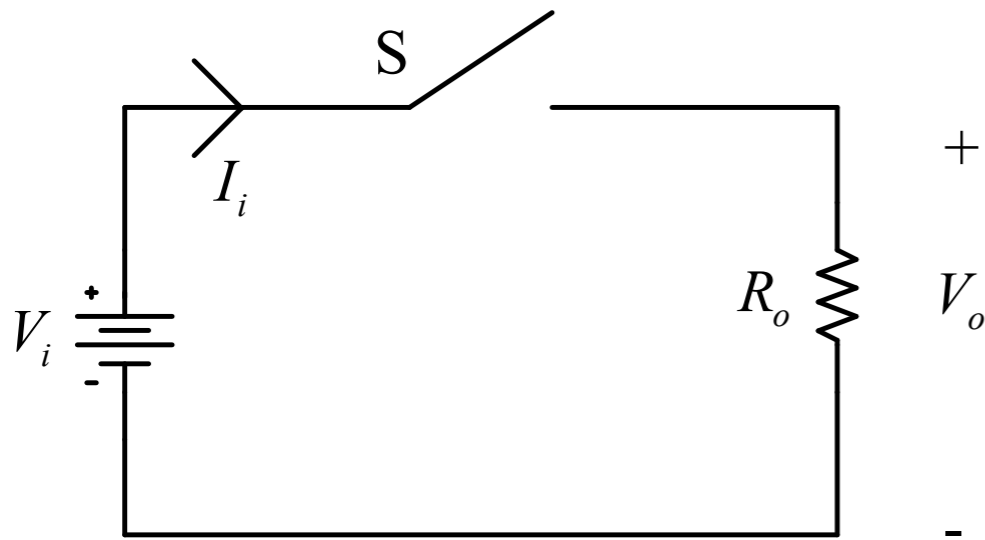
$$P_i = \frac{P_o}{\eta}$$

$$P_i = P_o$$

$$\frac{V_i}{V_o} = \frac{I_o}{I_i}$$

$$V_i \cdot I_i = V_o \cdot I_o$$

# Princípio Geral



Como variar a tensão de saída?

- Alterando o tempo de condução e bloqueio (PWM);
- Alterando a frequência de comutação (PFM).

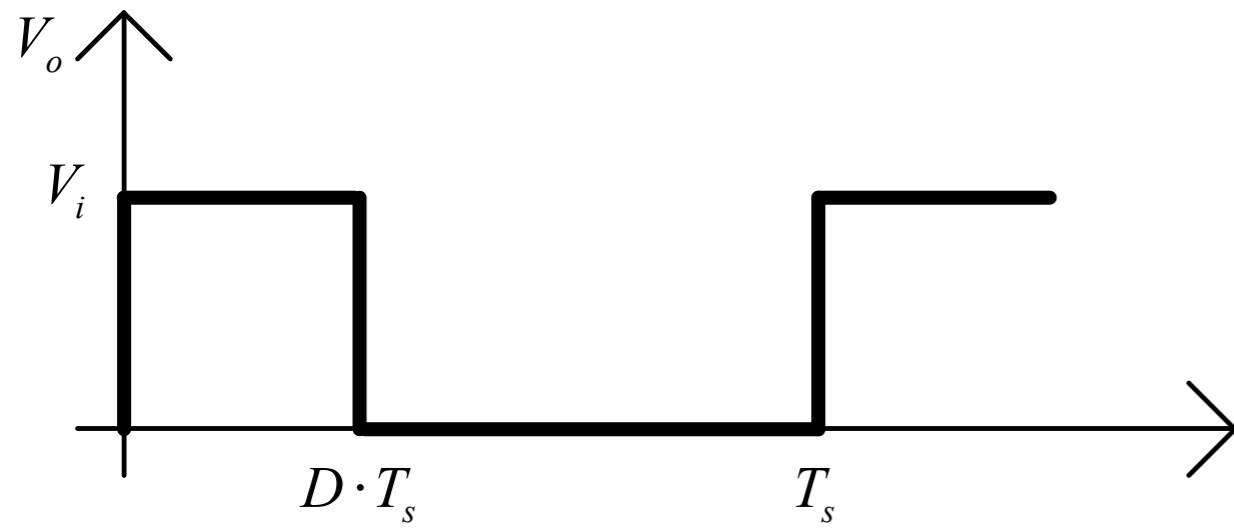
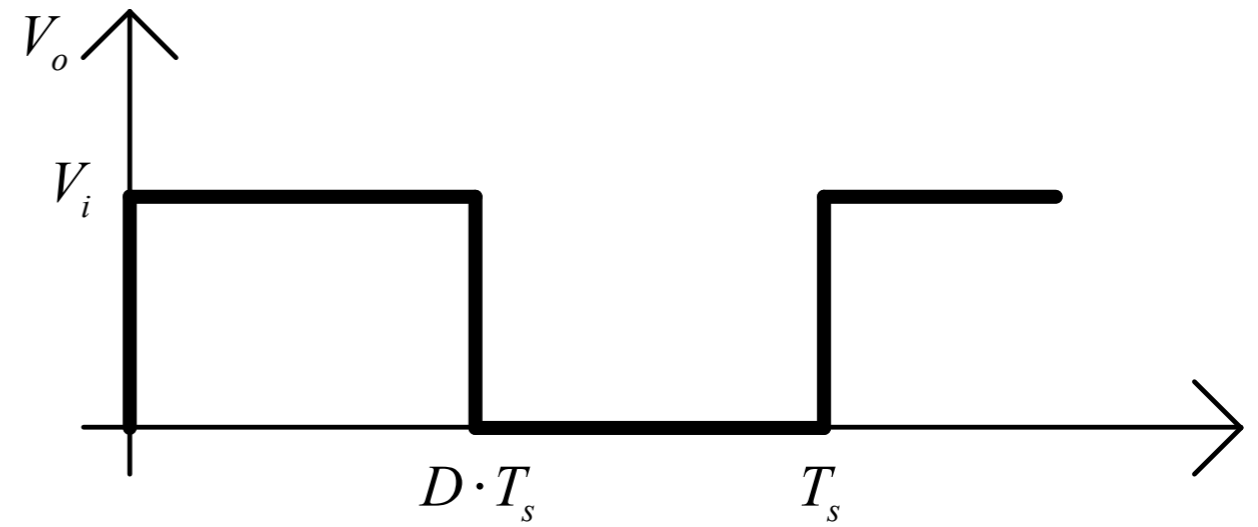
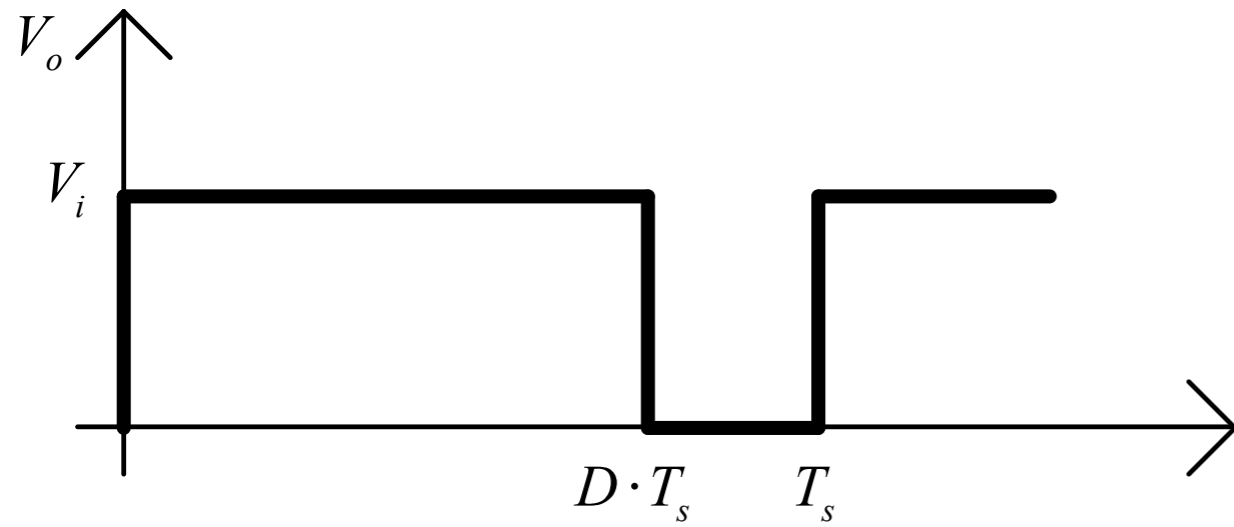
**PWM:**

- Modulação por largura de pulsos;
- Pulse Width Modulation.

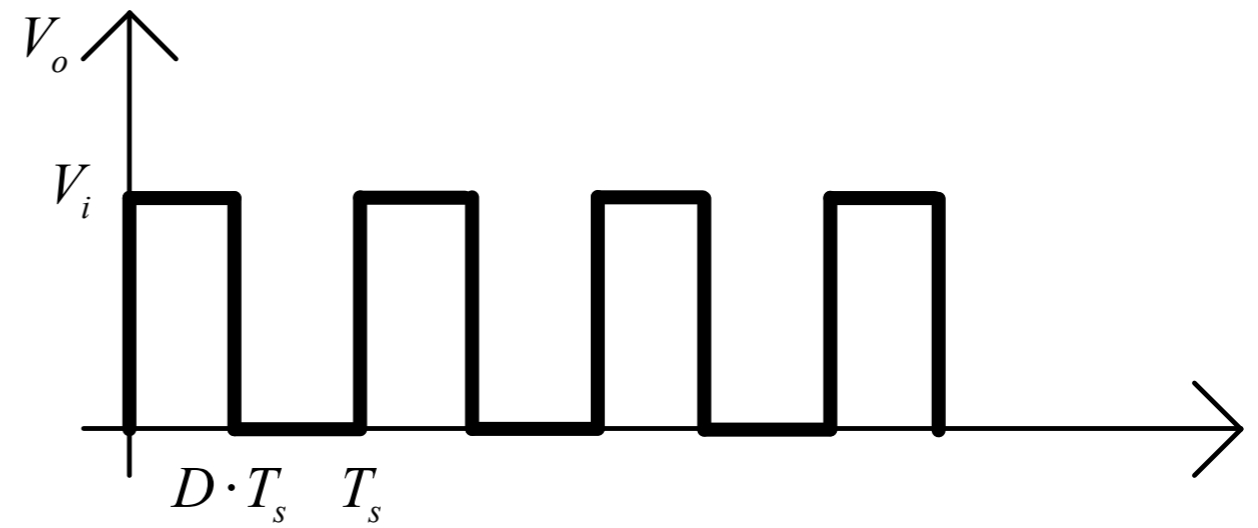
**PFM:**

- Modulação por frequência variável;
- Pulse Frequency Modulation.

# Princípio Geral



PWM

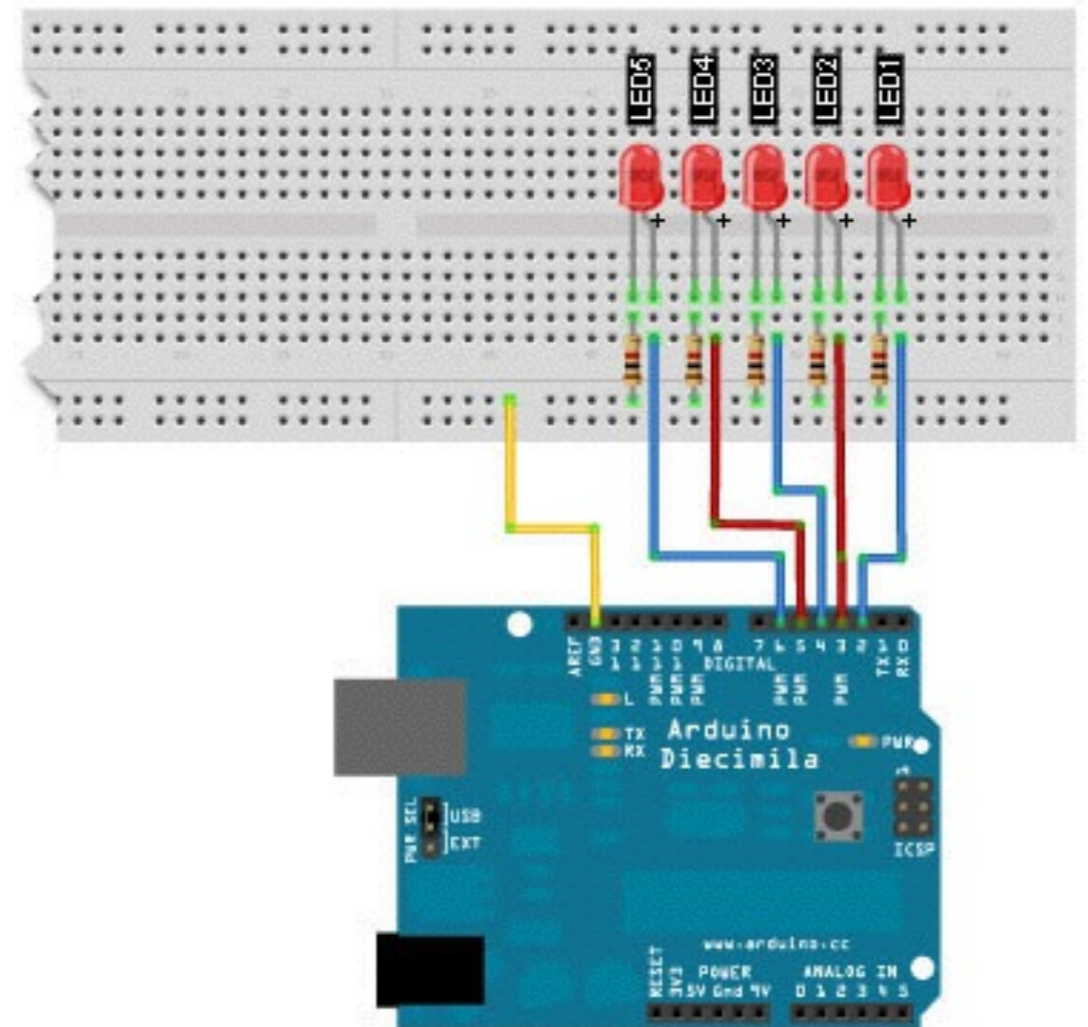


PFM

## Demonstração

### Demo

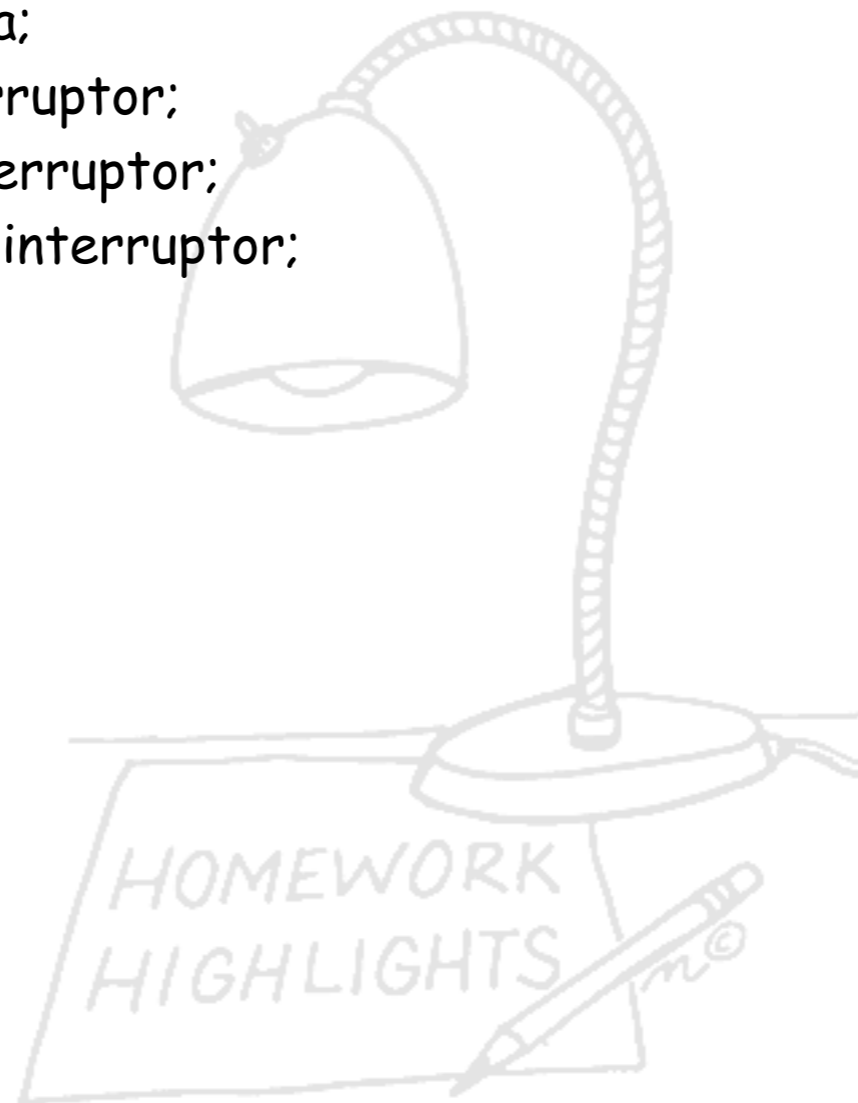
- Formas de onda do conversor simples.



# Tarefas

**Exercício 1) Considerando o circuito abaixo, com tensão de entrada de 12 V, potência de saída de 5 W e tensão de saída de 5 V, determine:**

- Razão cíclica de operação;
- Tensão máxima na saída;
- Corrente média na carga;
- Corrente média no interruptor;
- Corrente máxima no interruptor;
- Tensão máxima sobre o interruptor;
- Potência na fonte.



## Conversores cc-cc:

- Conversor Buck.

