

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica de Potência



# **Conversores CC-CC Não-Isolados (Conversor Buck-Boost)**

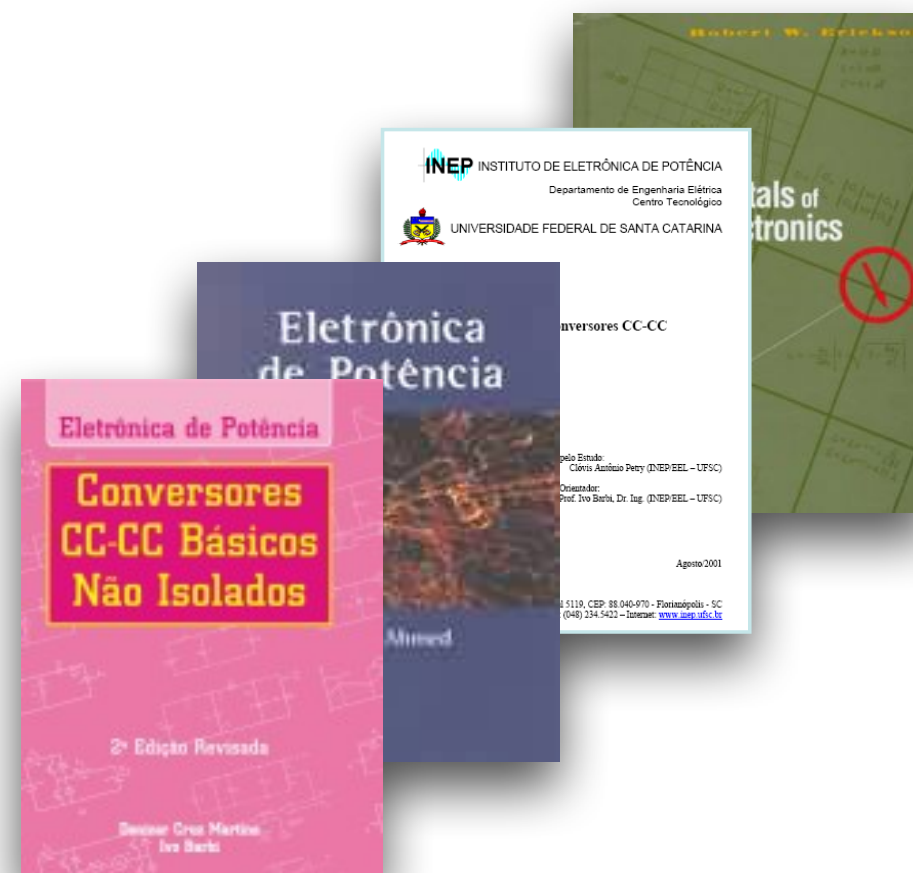
Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, novembro de 2015.

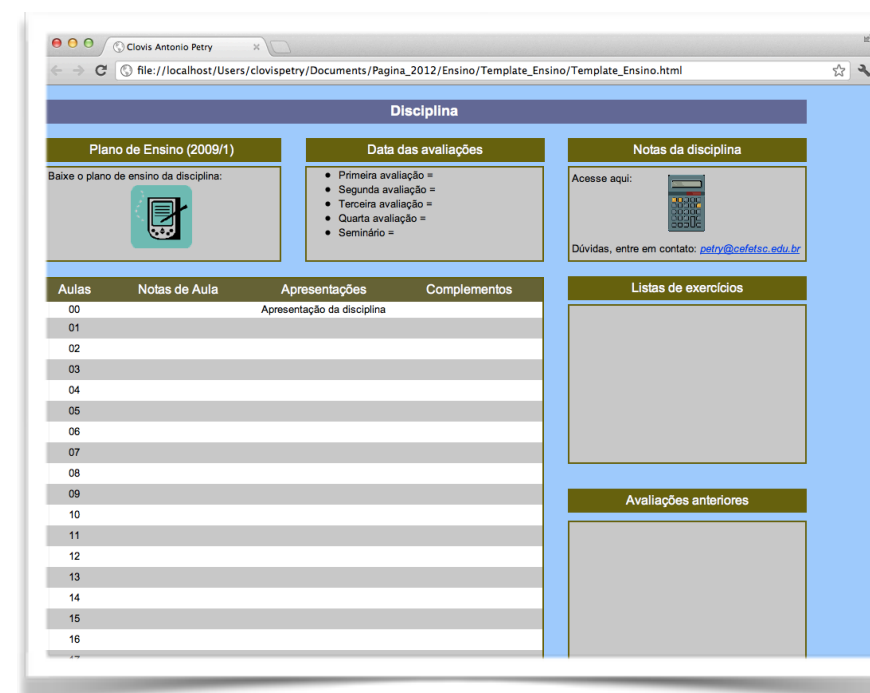
# Biografia para Esta Aula

## Capítulo 9 - Conversores cc-cc:

- Introdução aos conversores cc-cc.



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

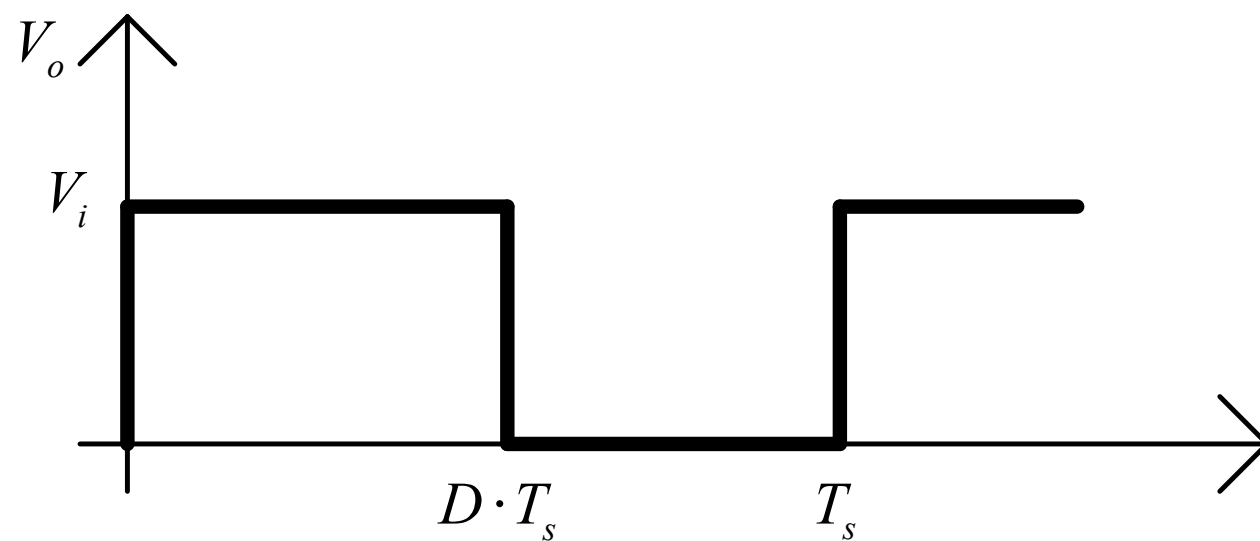
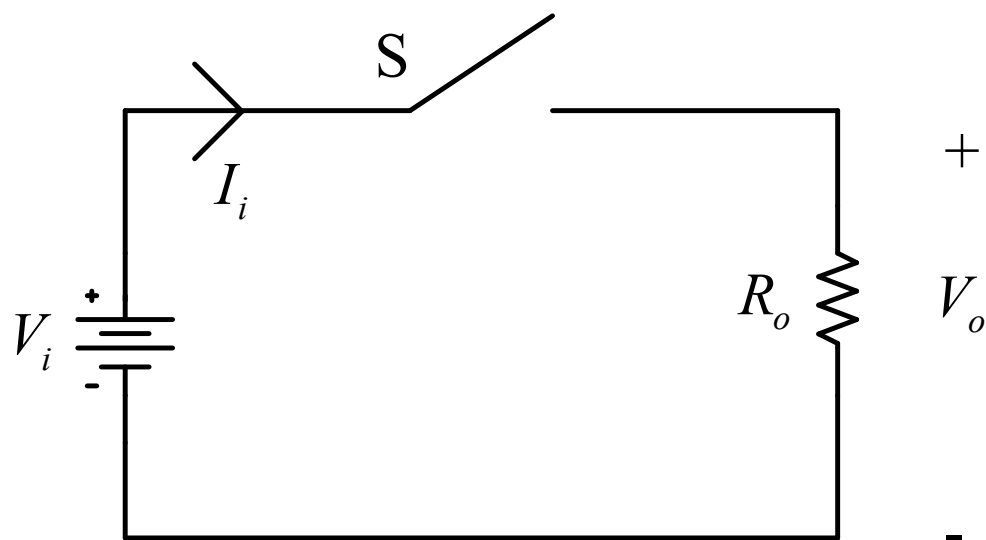


# Nesta Aula

## Conversores cc-cc:

- Introdução;
- Princípio geral;
- Conversor Buck;
- Conversor Boost;
- Conversor Buck-Boost.

# Princípio Geral



Tensão média na saída:

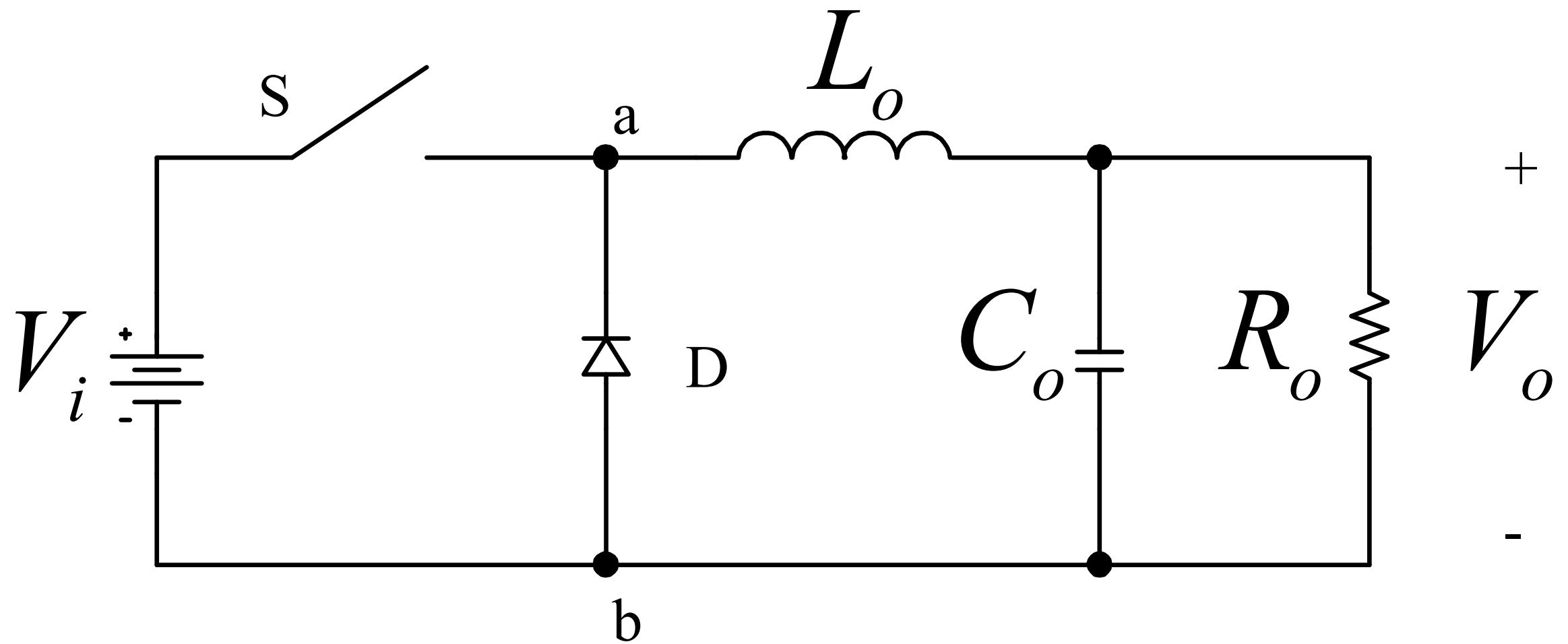
$$V_{med} = V_o = \frac{1}{T_s} [V_i \cdot D \cdot T_s]$$

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

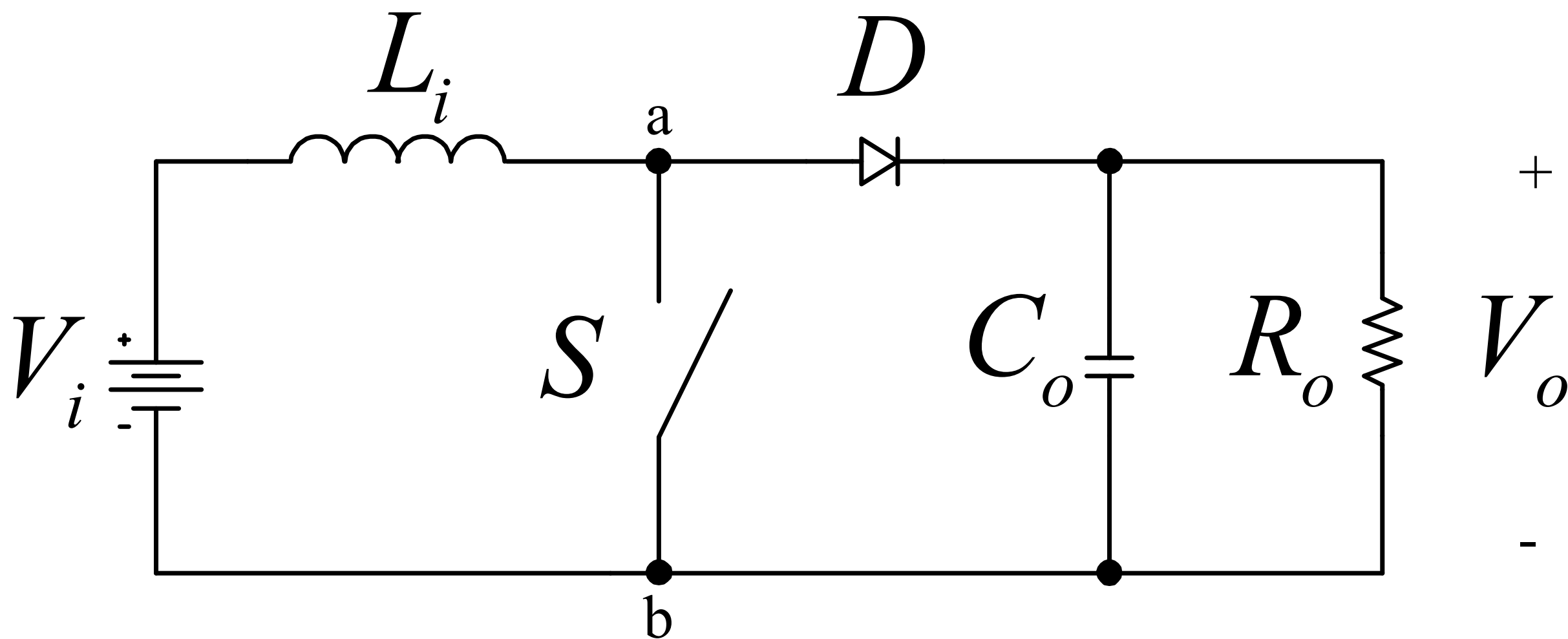
$$V_o = D \cdot V_i$$

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

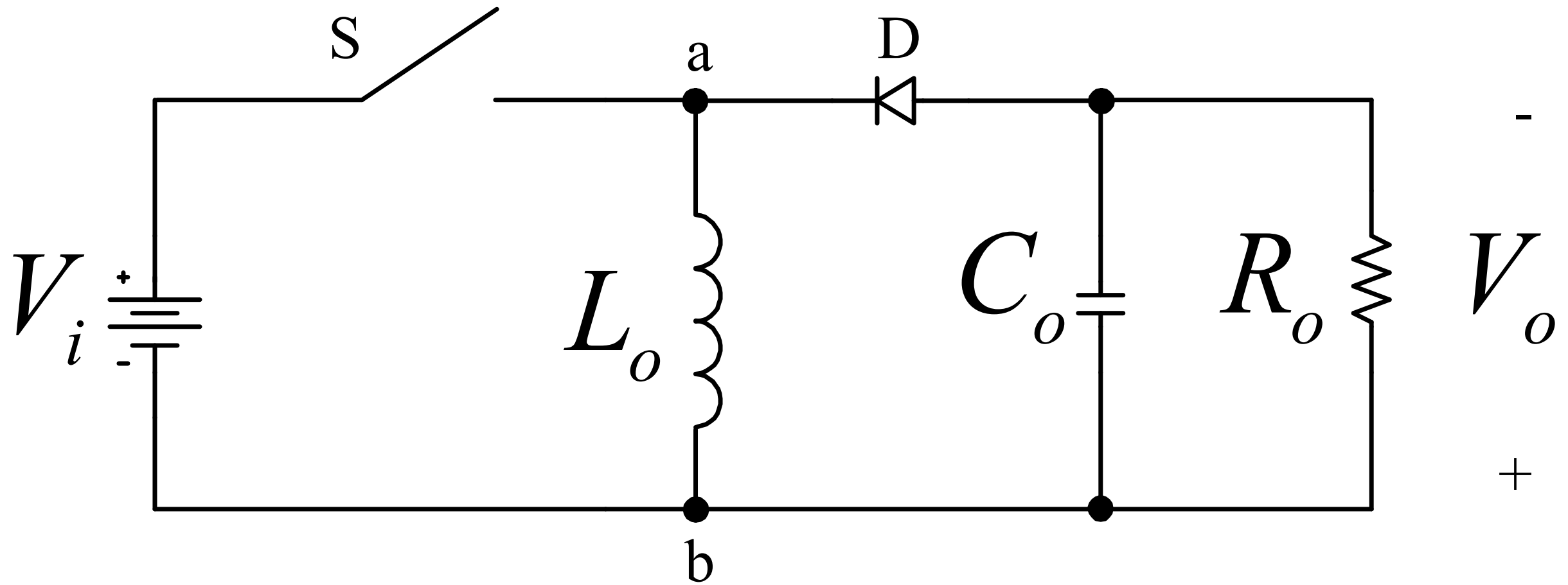
# Conversor Buck



# Conversor Boost



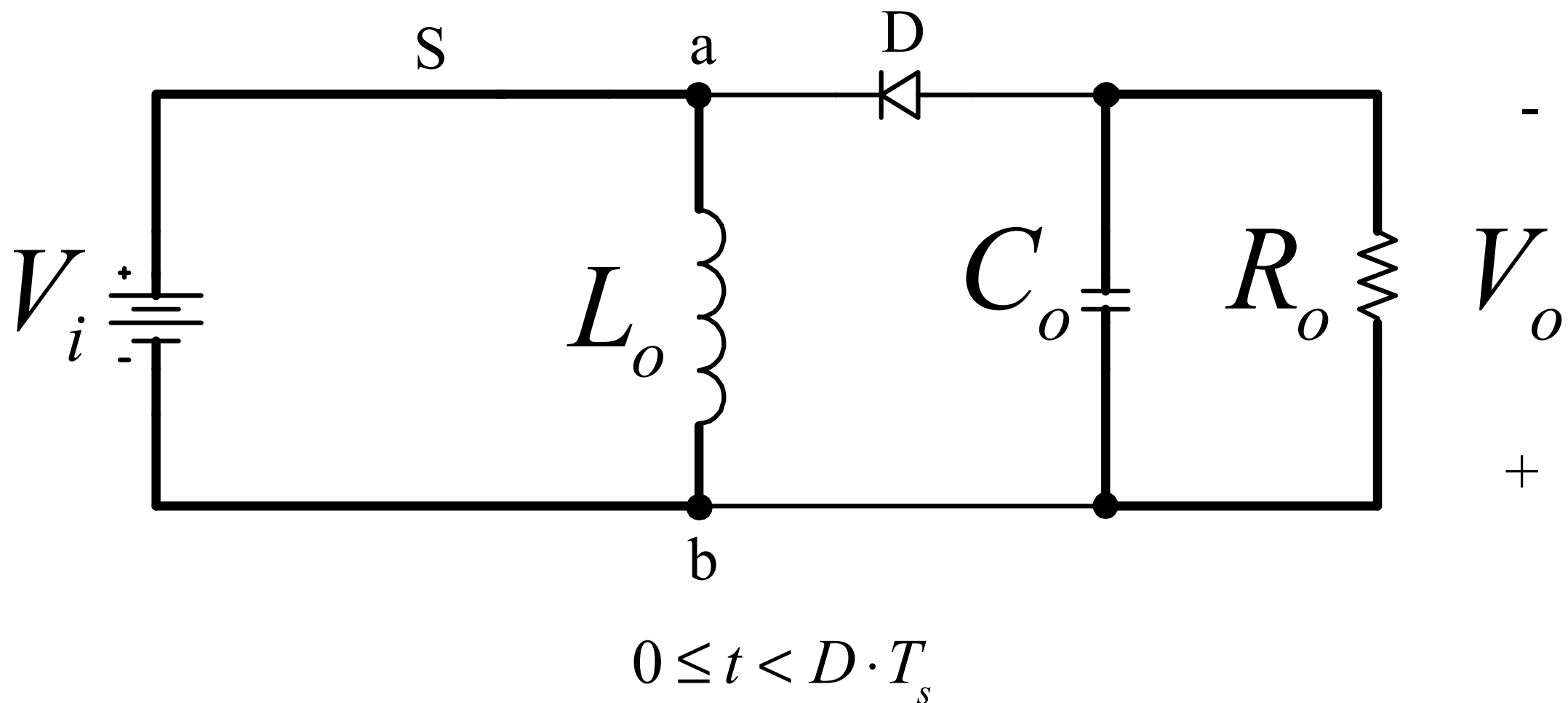
# Conversor Buck-Boost



# Conversor Buck-Boost

Primeira etapa de funcionamento:

1. Interruptor conduzindo;
  - Diodo bloqueado;
  - Energia sendo armazenada no indutor.

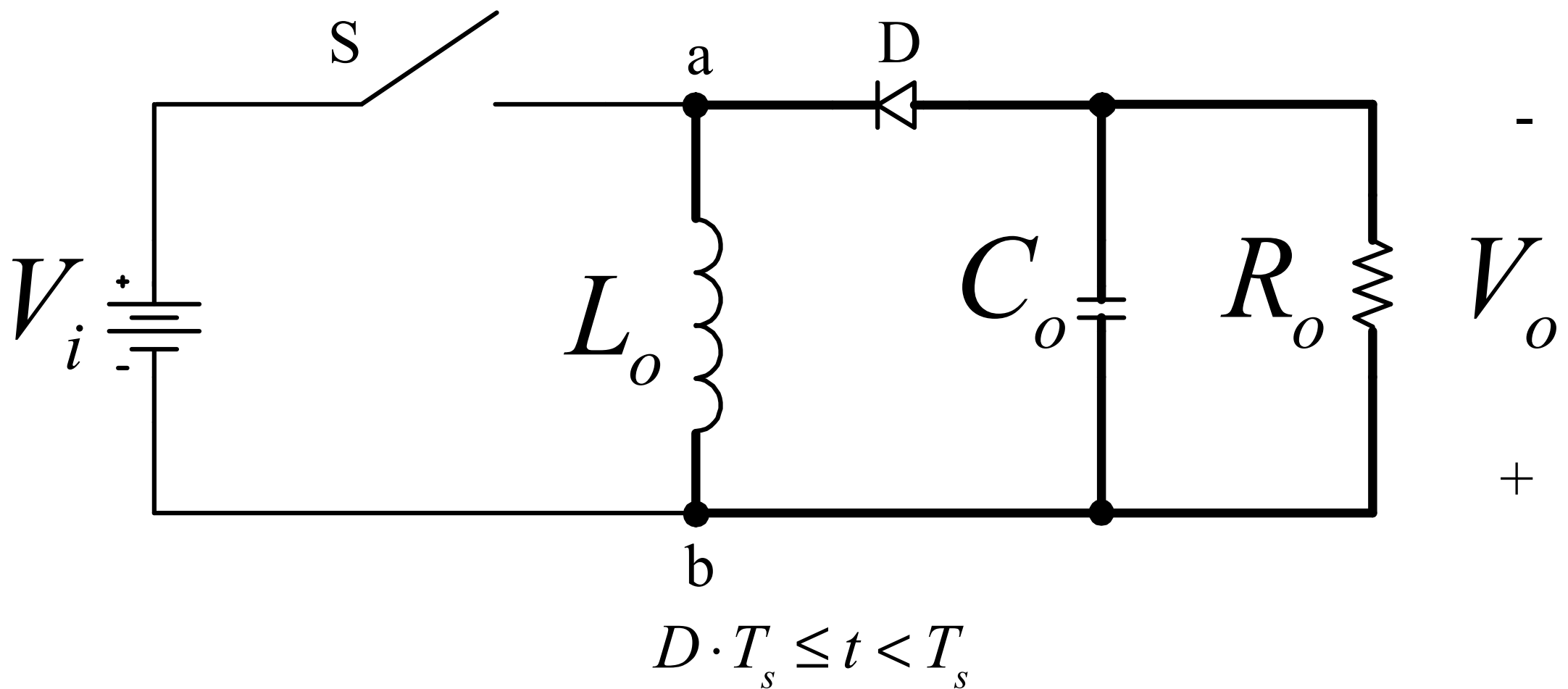




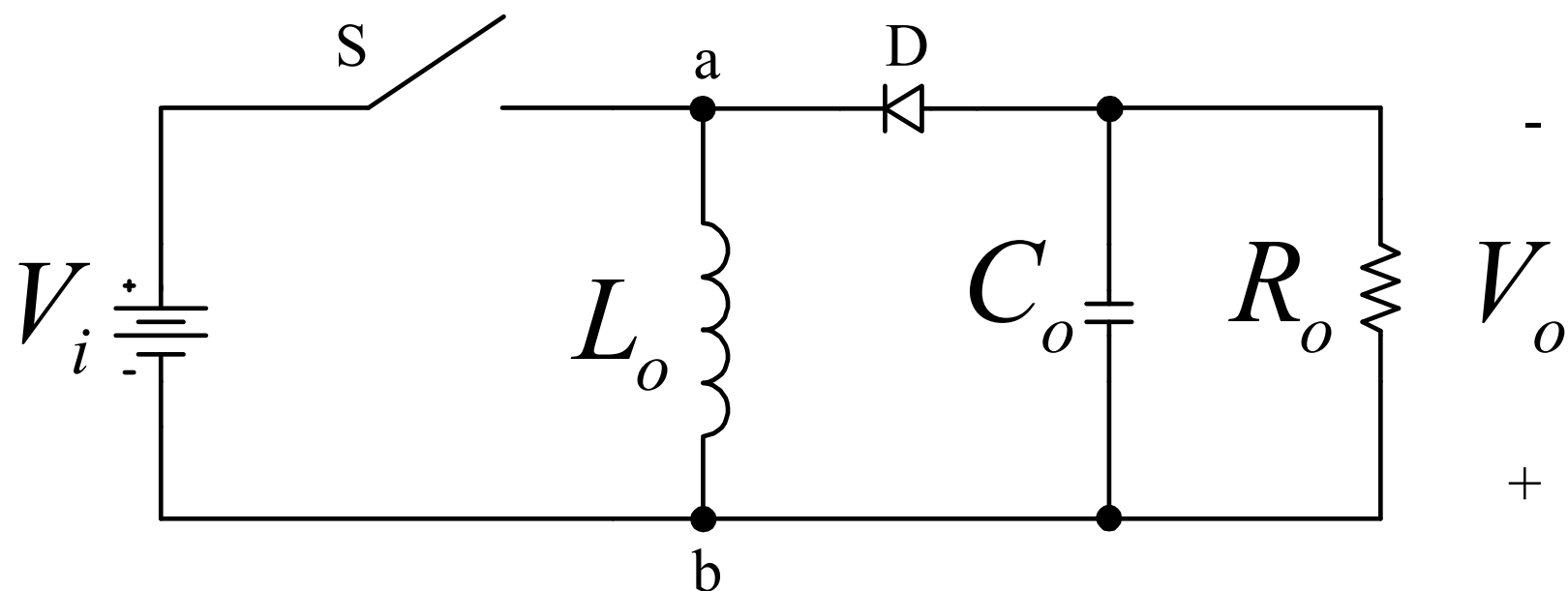
# Conversor Buck-Boost

Segunda etapa de funcionamento:

- Interruptor bloqueado;
- Diodo conduzindo;
- Energia armazenada no indutor sendo transferida para saída.



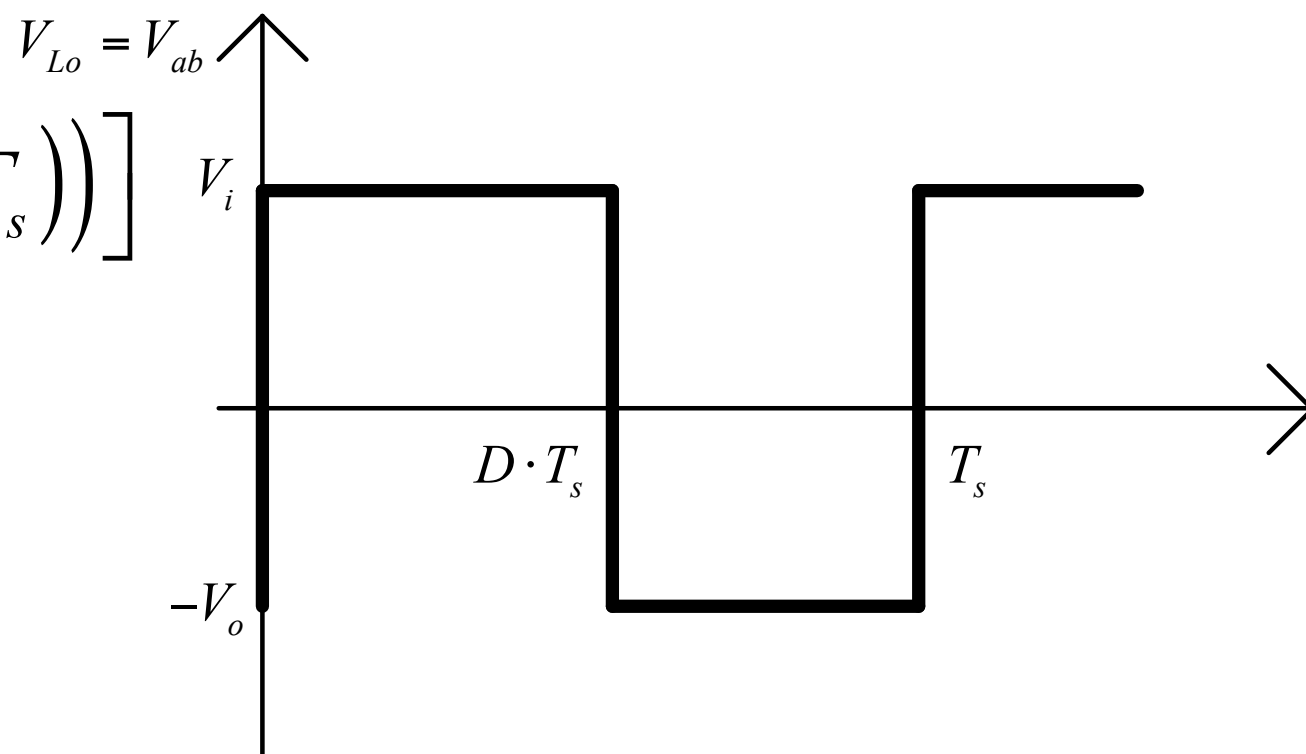
# Conversor Buck-Boost



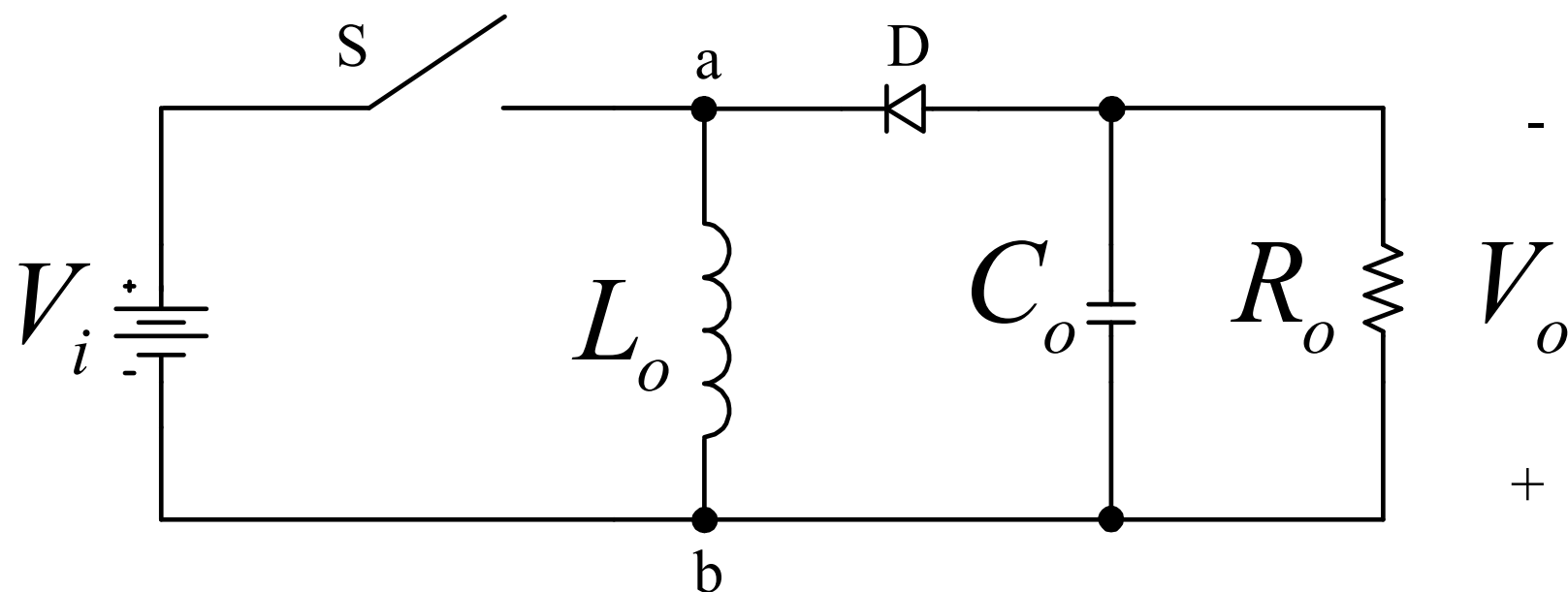
$$V_{ab} = \frac{1}{T_s} \left[ \left( V_i \cdot D \cdot T_s \right) + \left( -V_o \cdot (T_s - D \cdot T_s) \right) \right]$$

$$V_{ab} = \frac{V_i \cdot (D \cdot T_s - 0) - V_o \cdot (T_s - D \cdot T_s)}{T_s}$$

$$V_{ab} = V_i \cdot D - V_o \cdot (1 - D)$$



# Conversor Buck-Boost

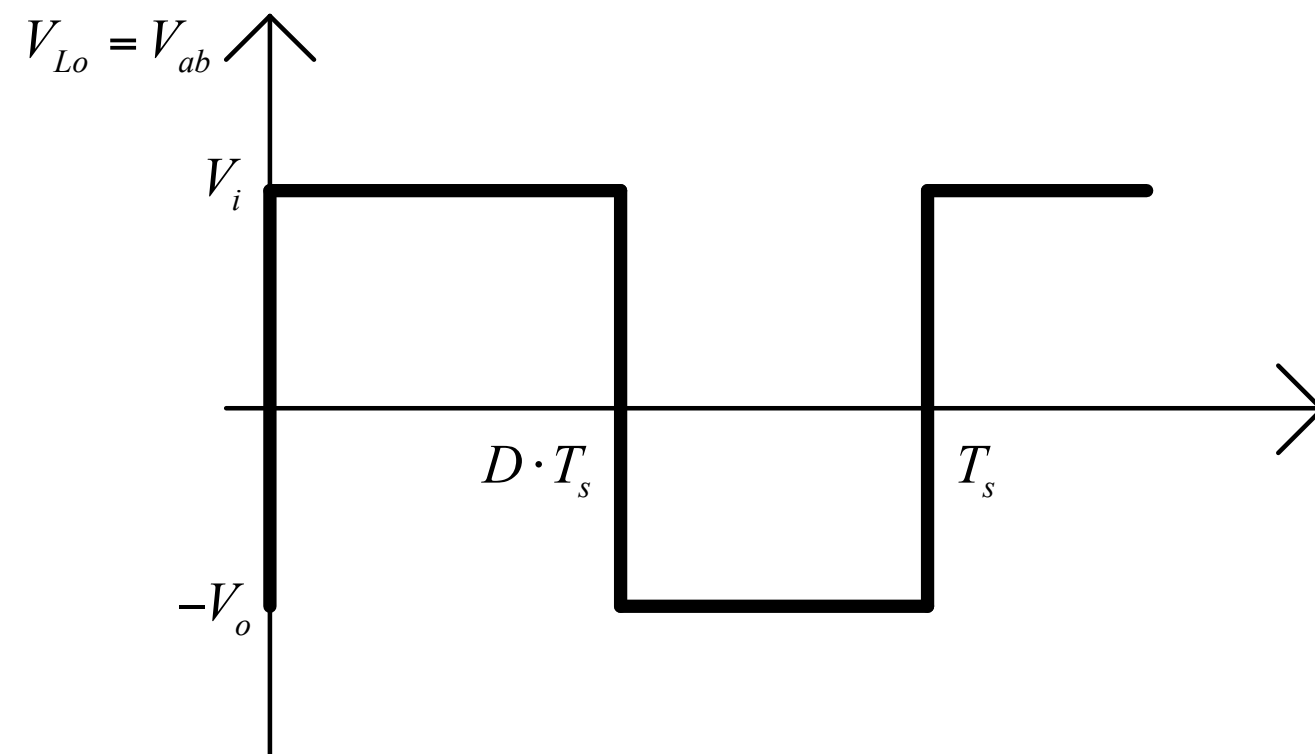


$$V_{ab} = V_i \cdot D - V_o \cdot (1 - D) = 0$$

$$V_i \cdot D = V_o \cdot (1 - D)$$

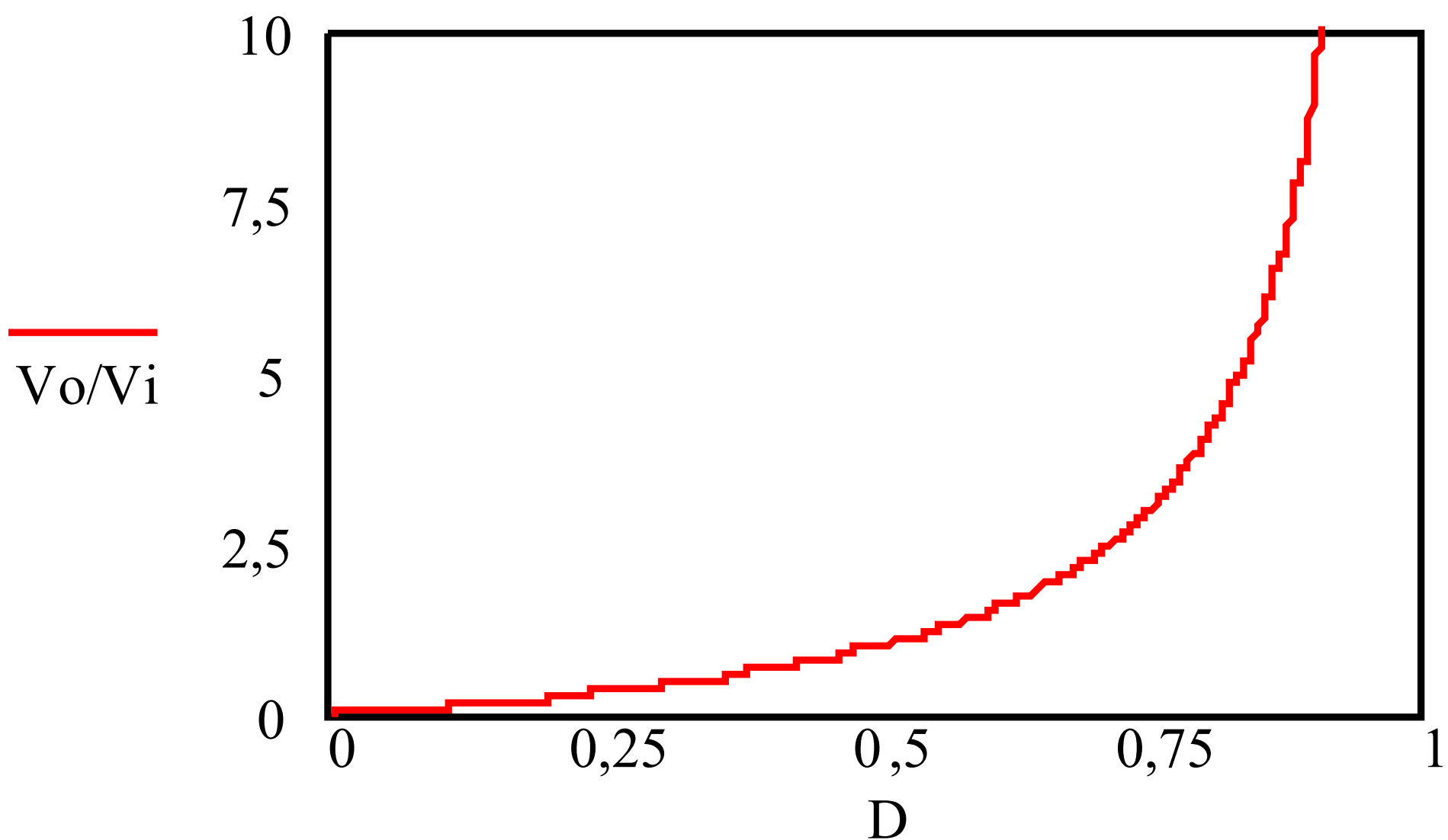
$$V_o = V_i \cdot \frac{D}{1 - D}$$

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



# Conversor Buck-Boost

Ganho estático em função da razão cíclica:



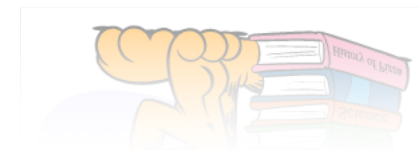
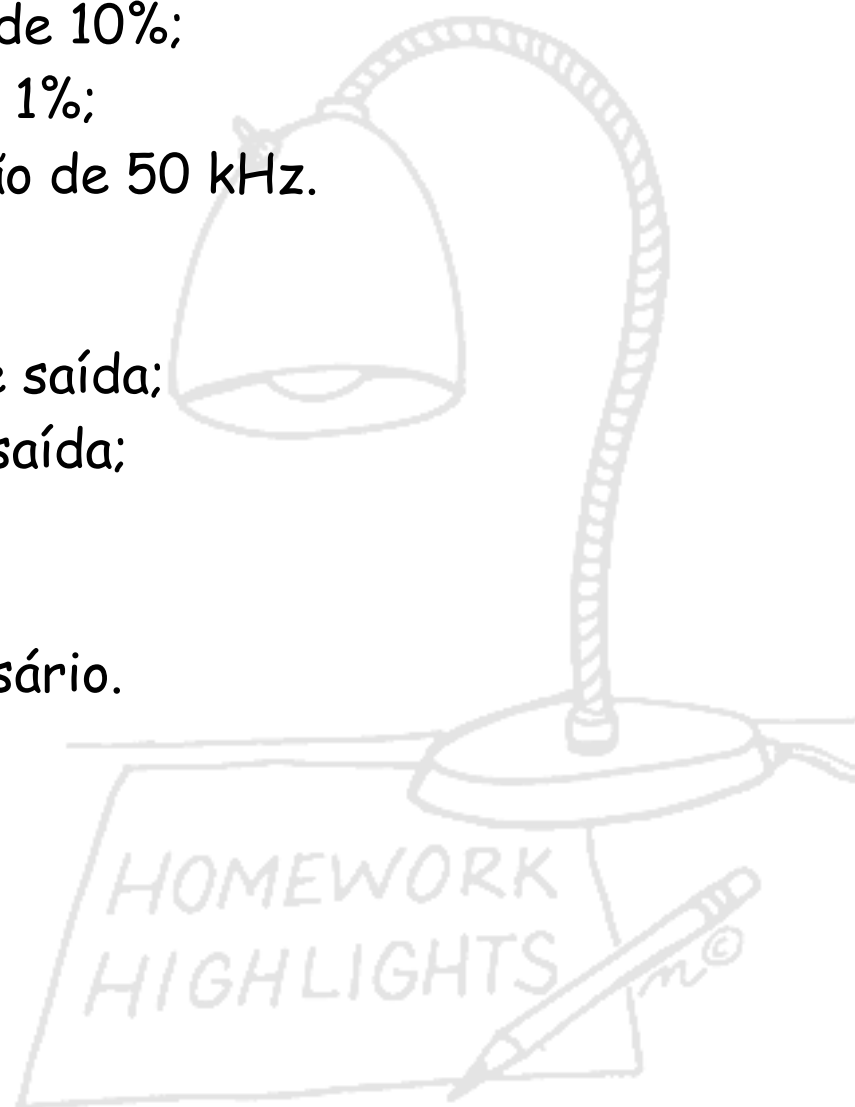
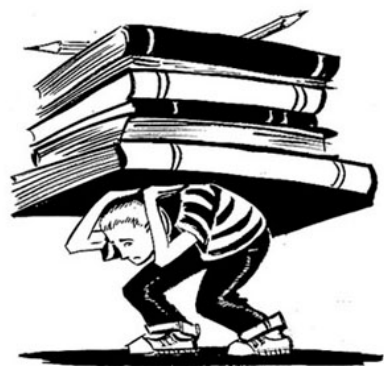
# Tarefas

**Exercício 4) Faça o projeto de um conversor Buck-Boost considerando:**

- Tensão de entrada de 2 V;
- Tensão de saída de 5 V;
- Carga resistiva de 1 W;
- Ondulação de corrente de 10%;
- Ondulação de tensão de 1%;
- Frequência de comutação de 50 kHz.

**Determine:**

- Indutância do filtro de saída;
- Capacitor do filtro de saída;
- Interruptor;
- Diodo;
- Dissipadores, se necessário.



# Tabela Comparativa

Conversor	Ganho estático	Característica
Buck	$\frac{V_o}{V_i} = D$	Abaixador
Boost	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{1-D}$	Elevador
Buck-Boost	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{D}{1-D}$	Abaixador/Elevador
Cuk	$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{D}{1-D}$	Abaixador/Elevador
Sepic	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{D}{1-D}$	Abaixador/Elevador
Zeta	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{D}{1-D}$	Abaixador/Elevador

# Próxima Aula

## Conversores cc-cc:

- Projeto de elementos magnéticos.

