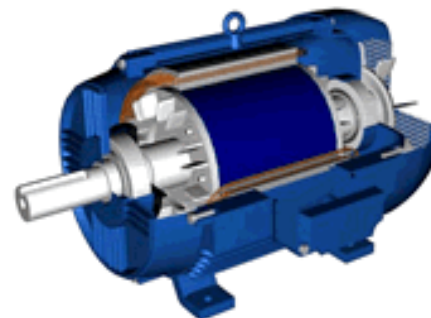
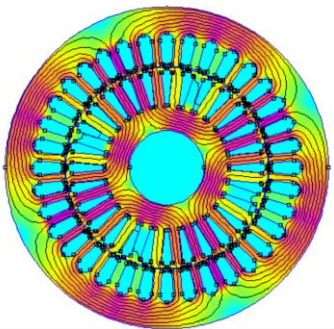


Aula 17: Métodos de variação e controle de velocidade do MIT

Prof. Allan Fagner Cupertino
afcupertino@ieee.org



Métodos de variação de velocidade

- Mudança do número de polos;
- Controle da tensão aplicada;
- Controle volt/hertz (controle escalar);
- Controle vetorial.

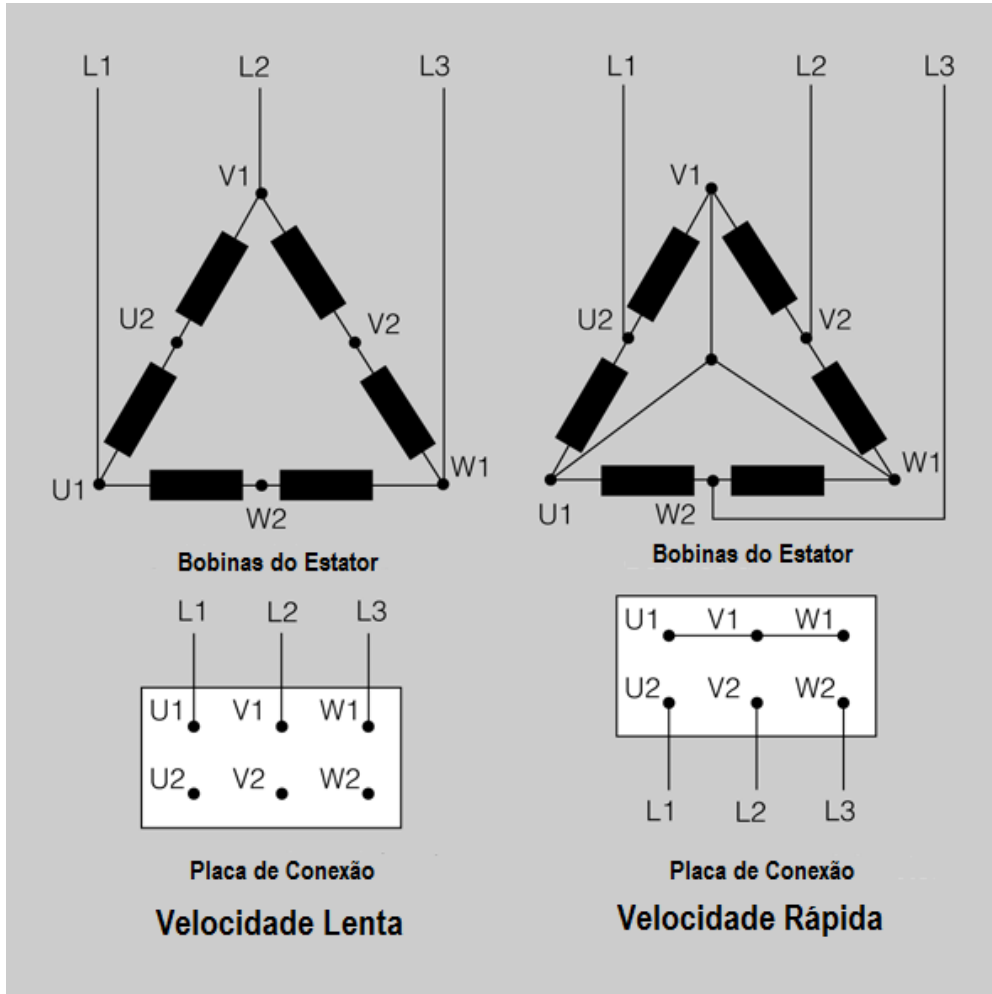
Mudança do número de polos

- ❑ Baseia-se no conceito de velocidade síncrona:

$$n_s = \frac{120 f_s}{p}$$

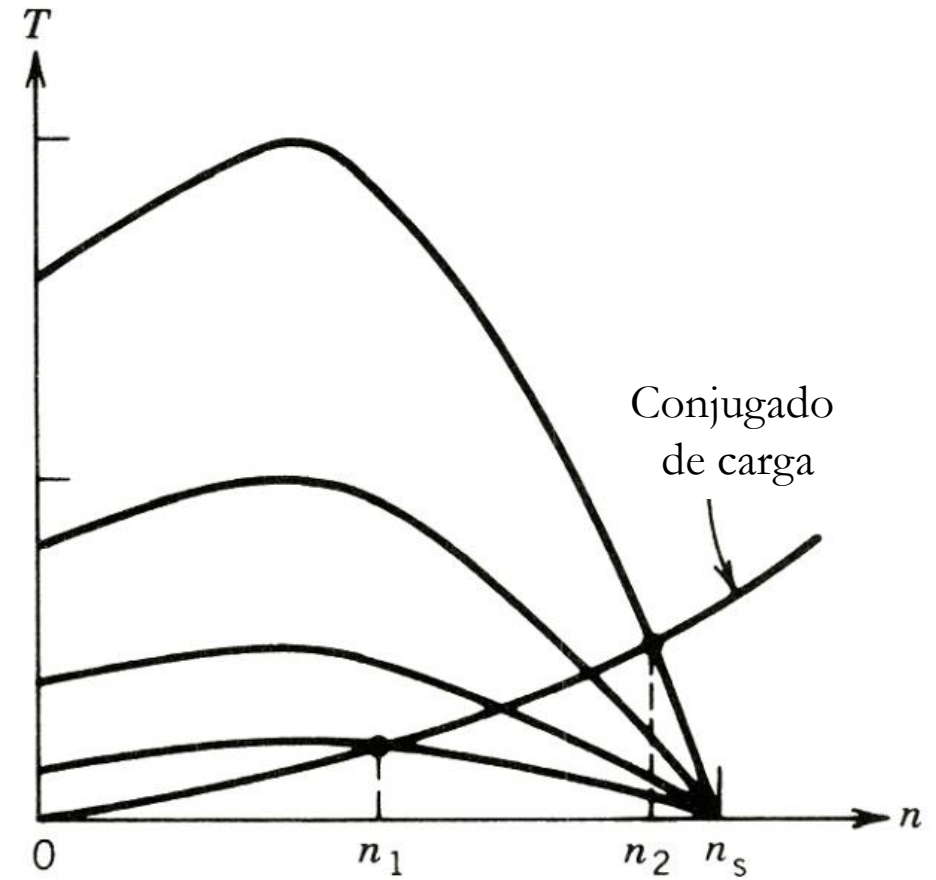
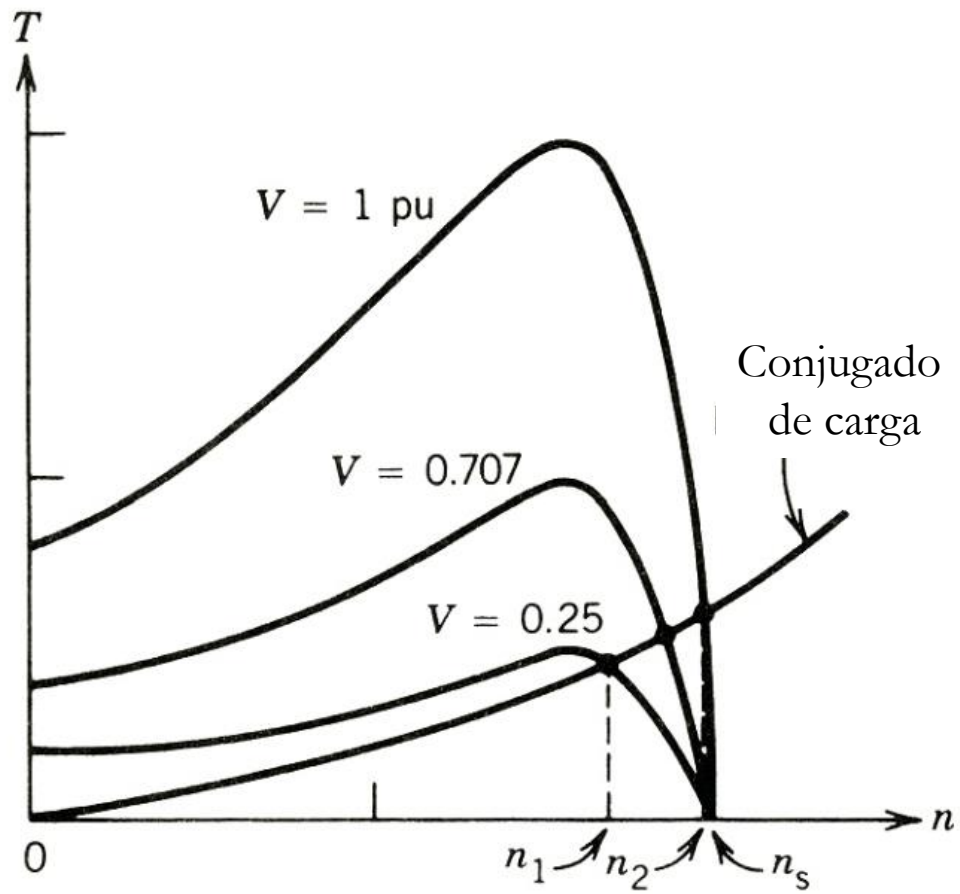
- ❑ Mudança do número de polos muda a velocidade em valores discretos;
- ❑ Motor Dahlander (1:2);
- ❑ Motor com enrolamentos separados (mais de duas velocidades).

Motor Dahlander



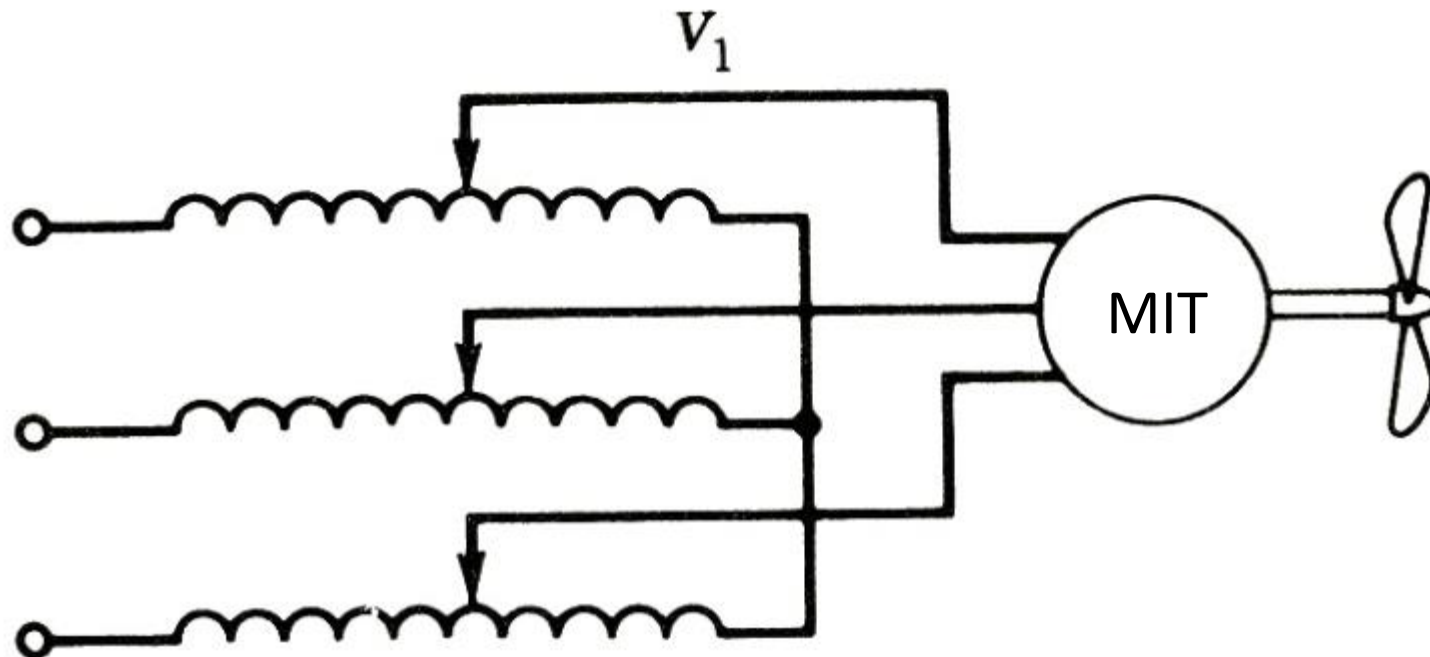
Fonte: P. C. Sen. "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

Controle da tensão aplicada



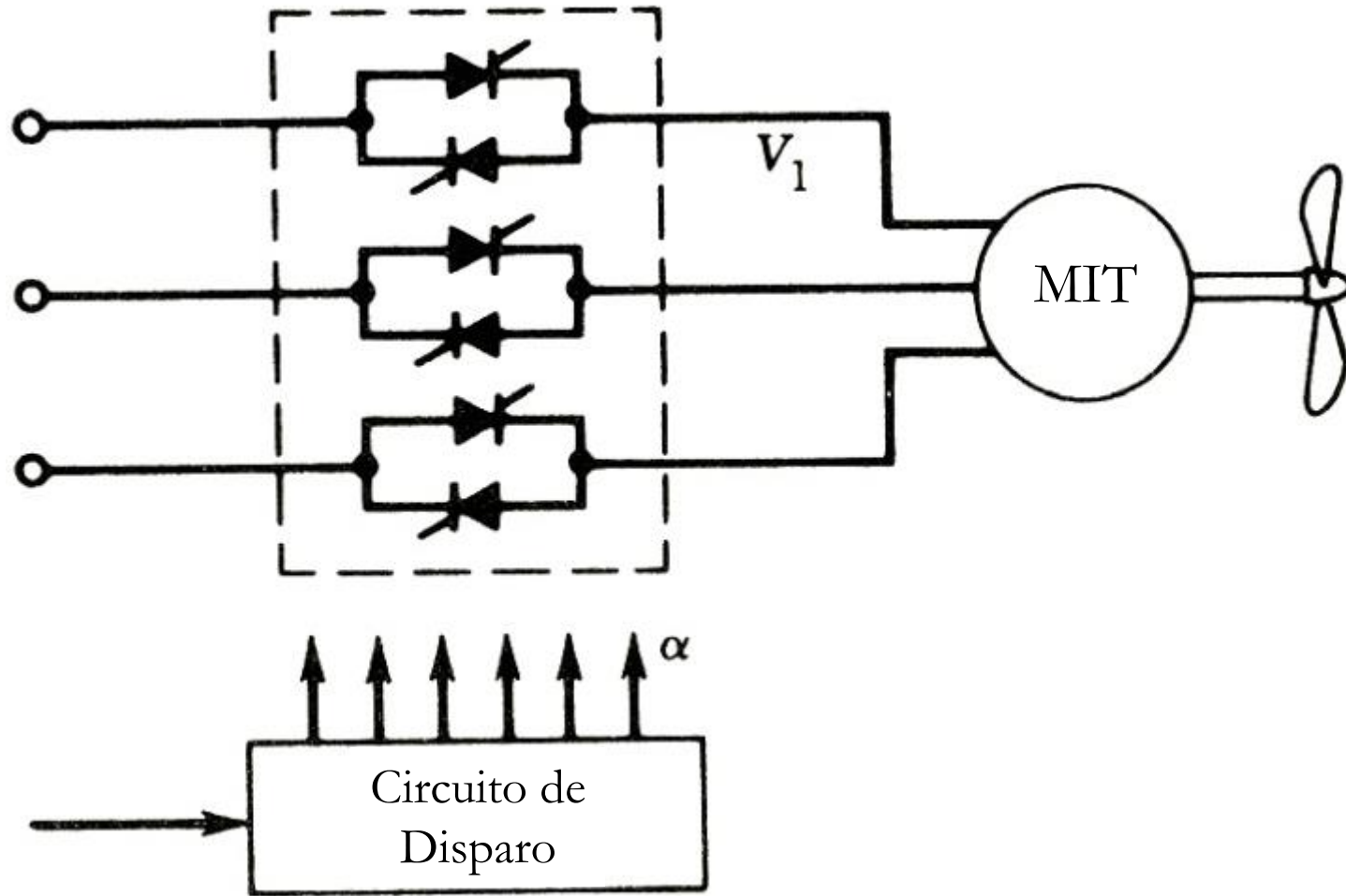
Fonte: P. C. Sen, "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

Controle da tensão aplicada



Fonte: P. C. Sen, "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

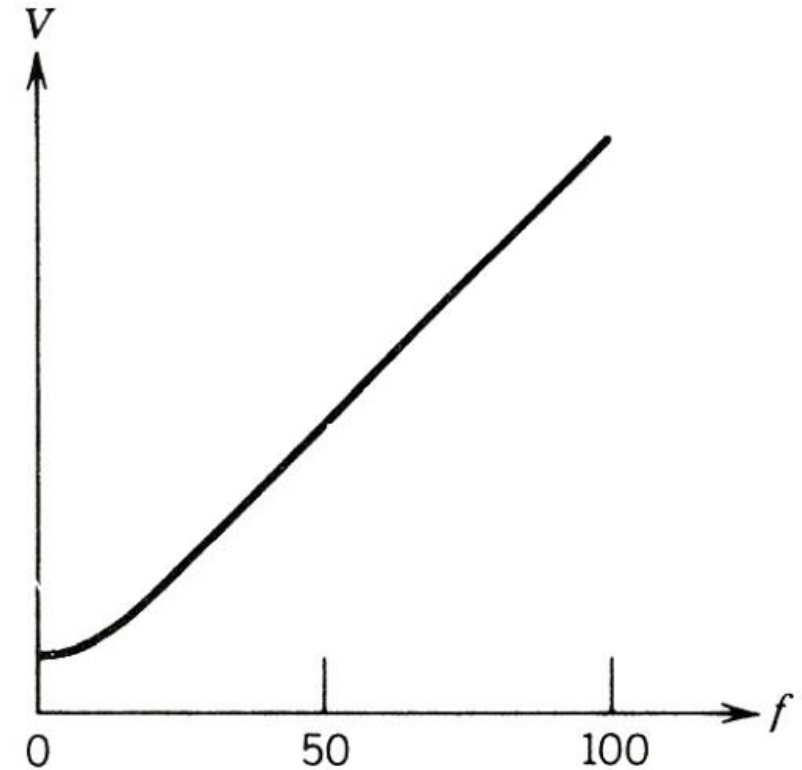
Controle da tensão aplicada



Fonte: P. C. Sen. "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

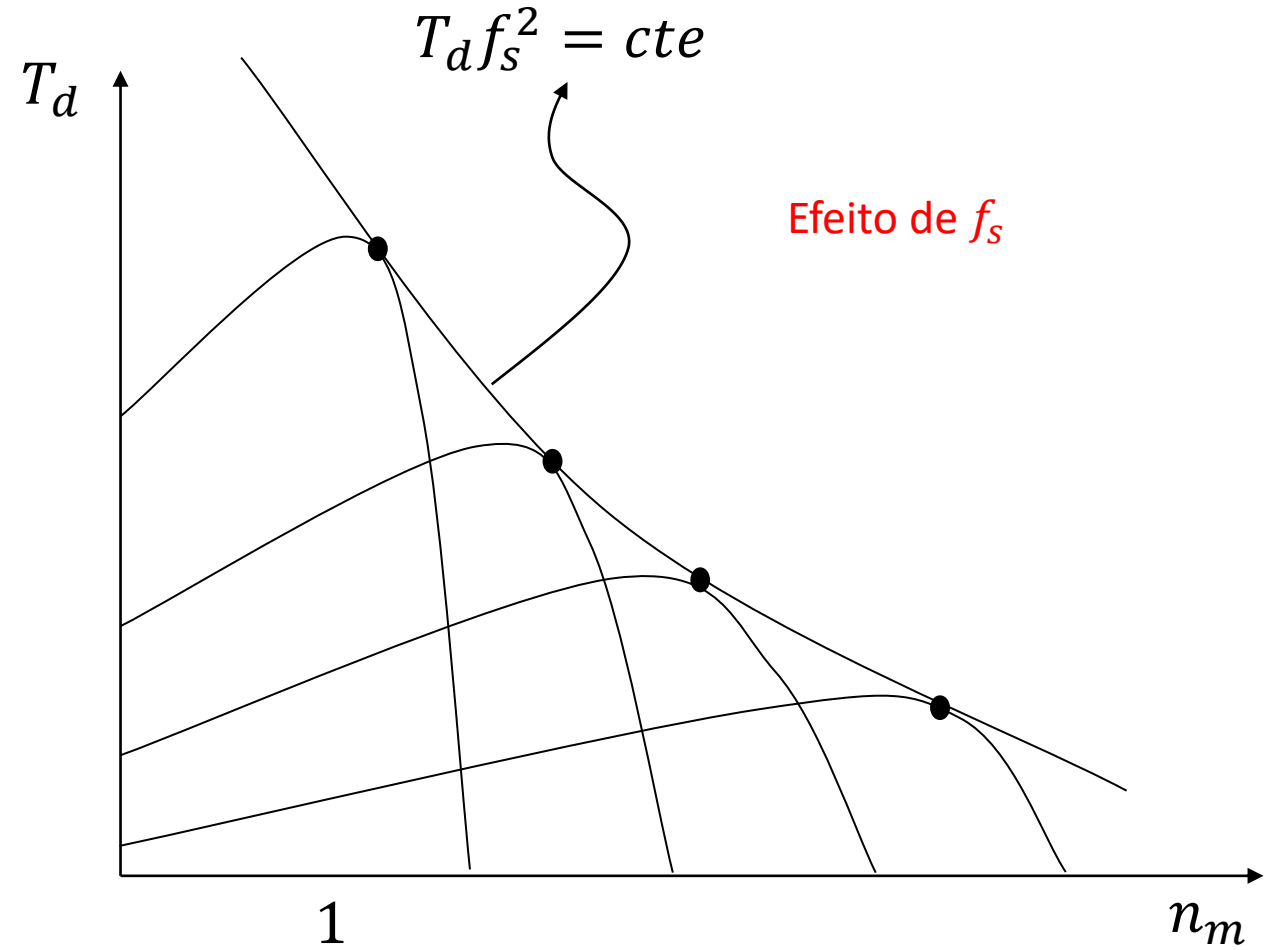
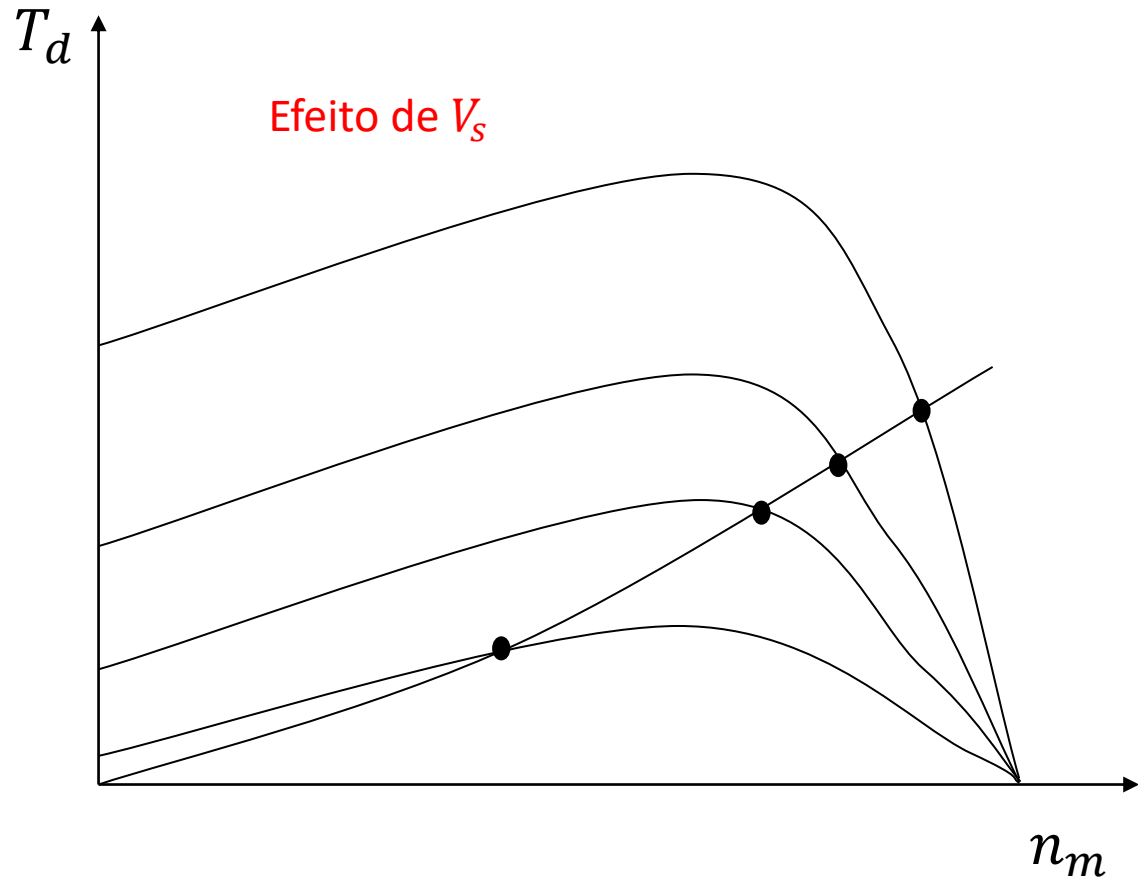
Controle escalar

- ❑ Volts/hertz “constante”;
- ❑ Permite extrair conjugado nominal em baixas velocidades;
- ❑ Implementado por meio de um inversor de frequência;
- ❑ Técnica útil para variar a velocidade do motor.

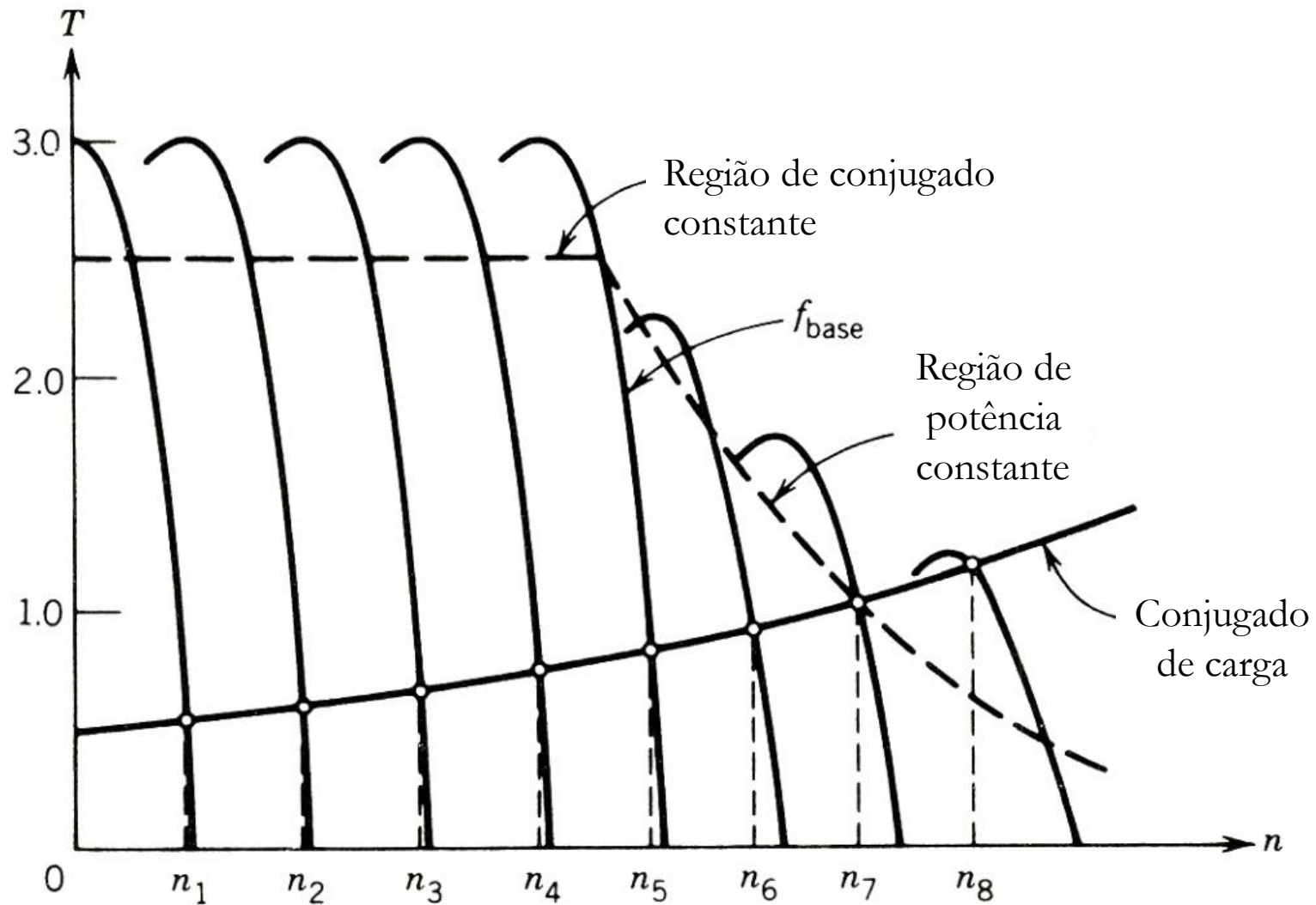


Fonte: P. C. Sen, “Principles of Electrical Machines and Power Electronics”.

Efeitos independentes: V_s e f_s



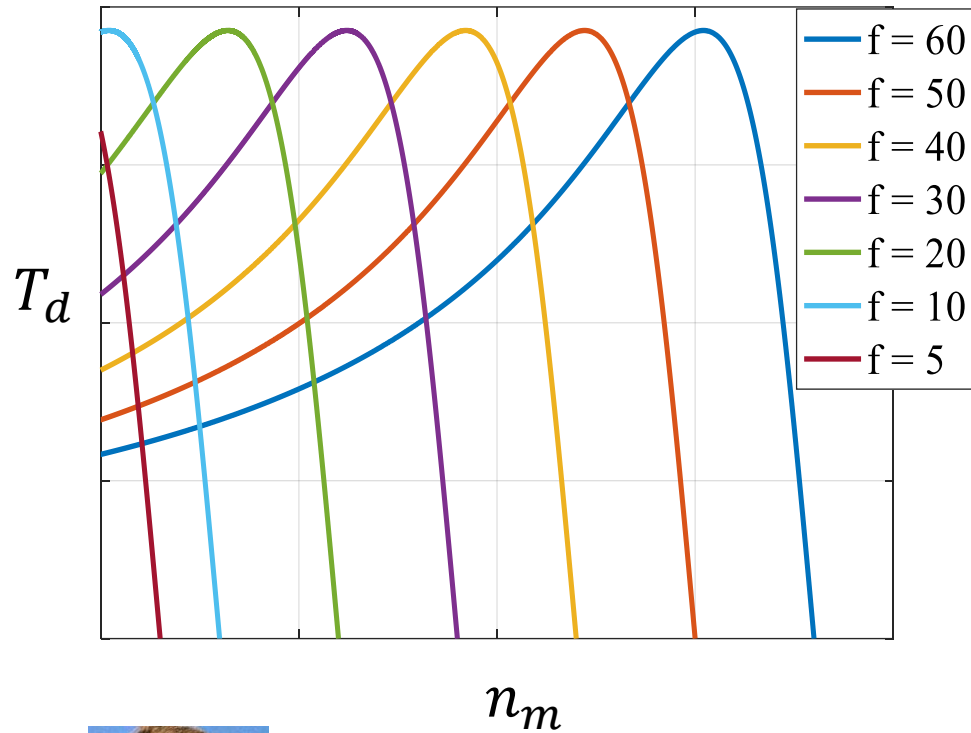
Controle escalar (Efeito de variar V_s e f_s ao mesmo tempo)



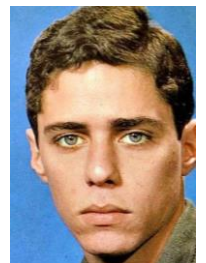
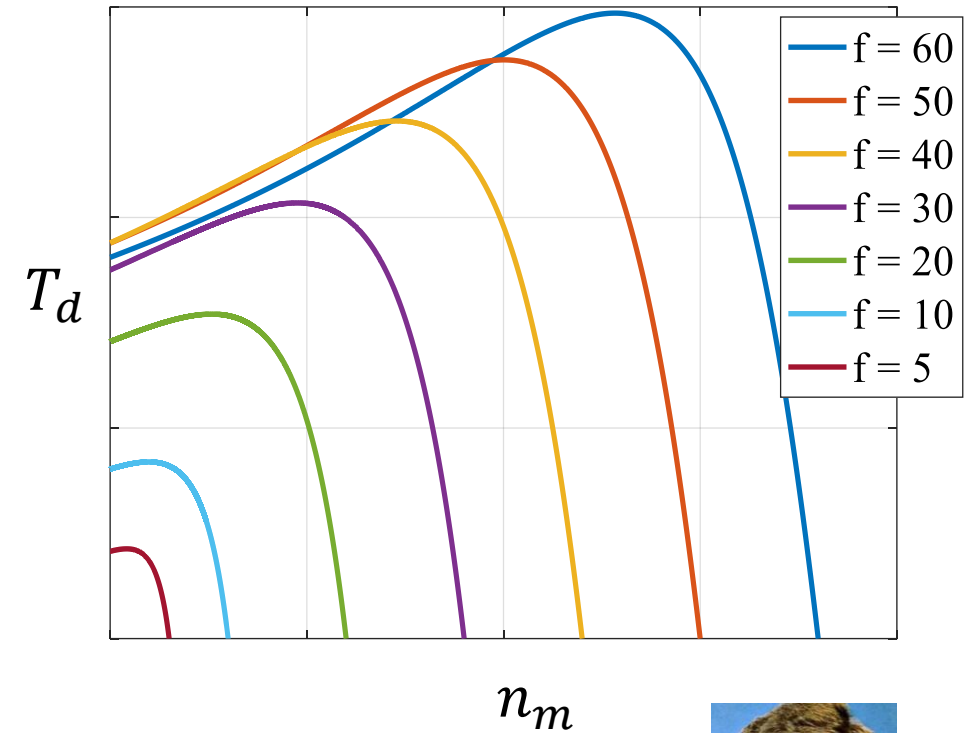
Fonte: P. C. Sen, "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

Controle com V_s/f_s constante

EXPECTATIVA



REALIDADE



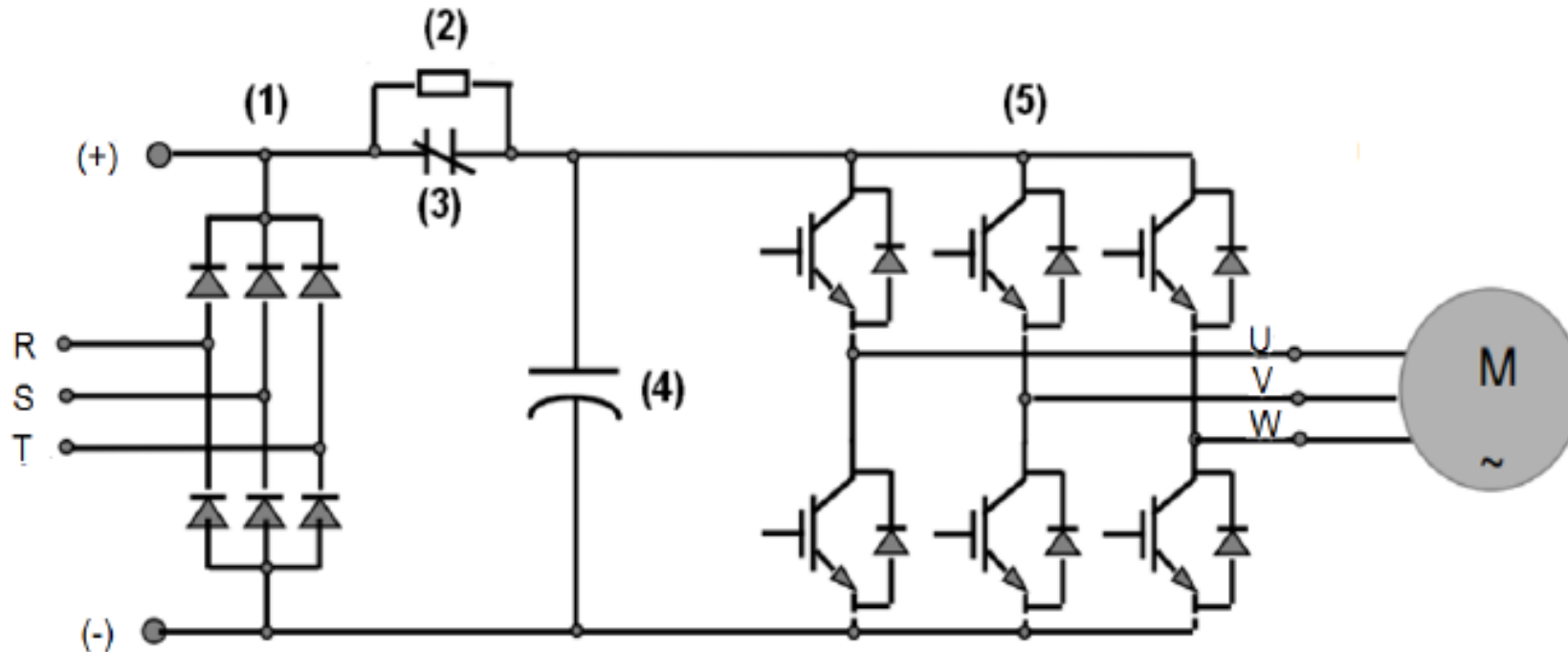
Performance ruim em baixa velocidade

Controle vetorial

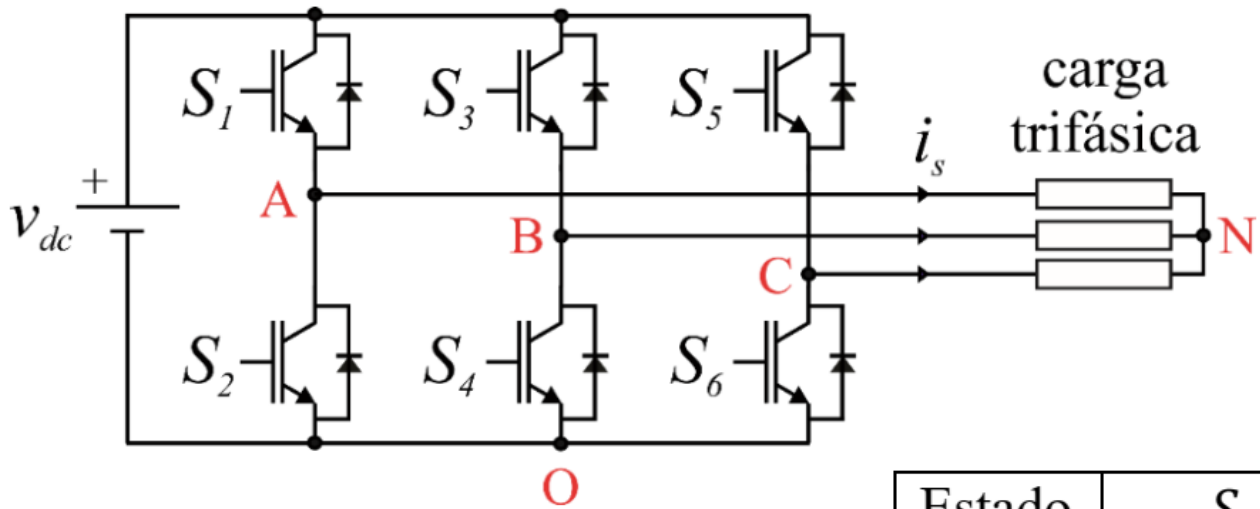
- ❑ Necessidade de controle do conjugado do motor com alto desempenho;
- ❑ Exemplos: laminadores, servomotores, locomotivas;
- ❑ Aplicações inicialmente baseadas em máquinas de corrente contínua;
- ❑ 1985: Transvector → patente de controle vetorial de um motor de indução (Siemens);
- ❑ Permite um desempenho superior ao controle escalar.

Implementação - Inversor de frequência

- Atualmente, controle escalar e vetorial estão presentes nos inversores de frequência comerciais.

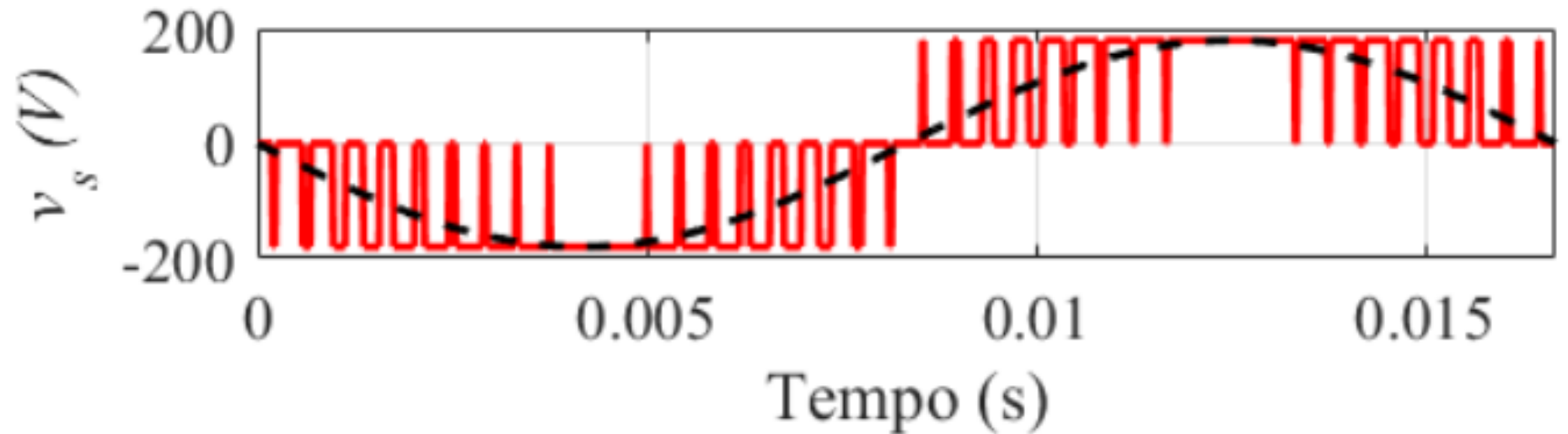
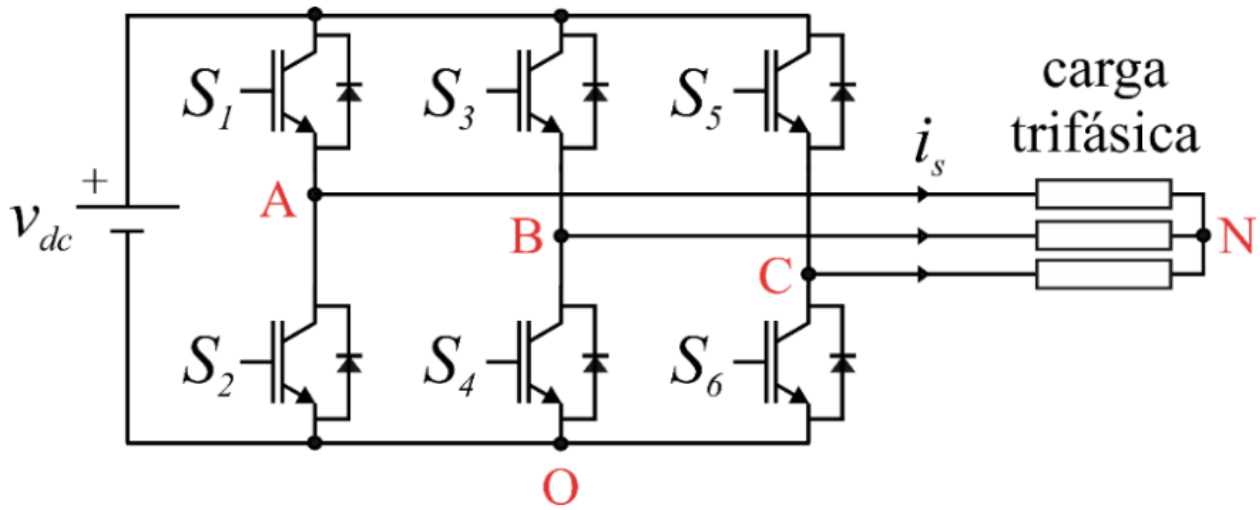


Princípio básico de funcionamento



Estado	S_1	S_2	S_3	V_{AB}	V_{BC}	V_{CA}
0	desligado	desligado	desligado	0	0	0
1	desligado	desligado	ligado	0	$-v_{dc}$	v_{dc}
2	desligado	ligado	desligado	$-v_{dc}$	v_{dc}	0
3	desligado	ligado	ligado	$-v_{dc}$	0	v_{dc}
4	ligado	desligado	desligado	v_{dc}	0	$-v_{dc}$
5	ligado	desligado	ligado	v_{dc}	$-v_{dc}$	0
6	ligado	ligado	desligado	0	v_{dc}	$-v_{dc}$
7	ligado	ligado	ligado	0	0	0

Tensão aplicada no motor



Obrigado pela Atenção



www.gesep.ufv.br



<https://www.facebook.com/gesep>



https://www.instagram.com/gesep_vicosa/



https://www.youtube.com/channel/UCe9KOSGORXh_hDBIcxMU2Nw



Estimate - Sistemas
Fotovoltaicos



<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.developer.gesep.estimate>