

**H1- Revisão dos fundamentos de eletromagnetismo
aplicado a máquinas elétricas.**

**H2- Analisar o sentido do campo girante dos motores
elétricos.**



H1 – REVISÃO DE ELETROMAGNETISMO

Quando uma **bobina** é percorrida por uma **corrente elétrica**, é criado um campo magnético dirigido conforme o eixo da bobina e de valor proporcional à corrente.

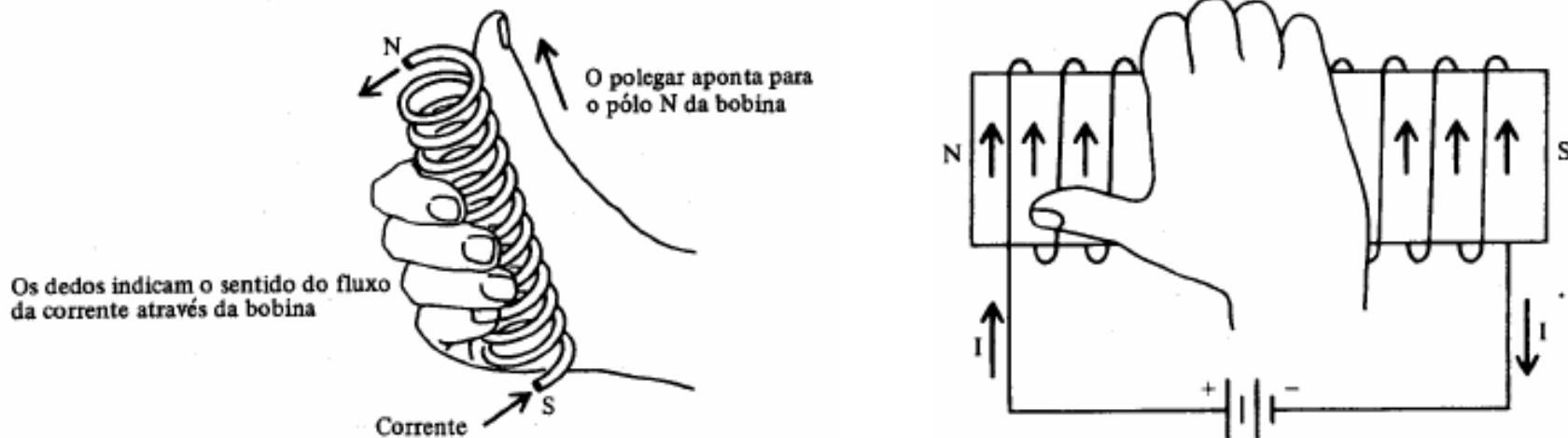


Figura 4.9 - Regra da mão direita aplicada a uma bobina.

$$B = \frac{\mu \cdot N \cdot I}{\ell}$$

onde:

B = é a densidade de campo magnético no centro do solenóide [T, Tesla];

N = número de espiras do solenóide;

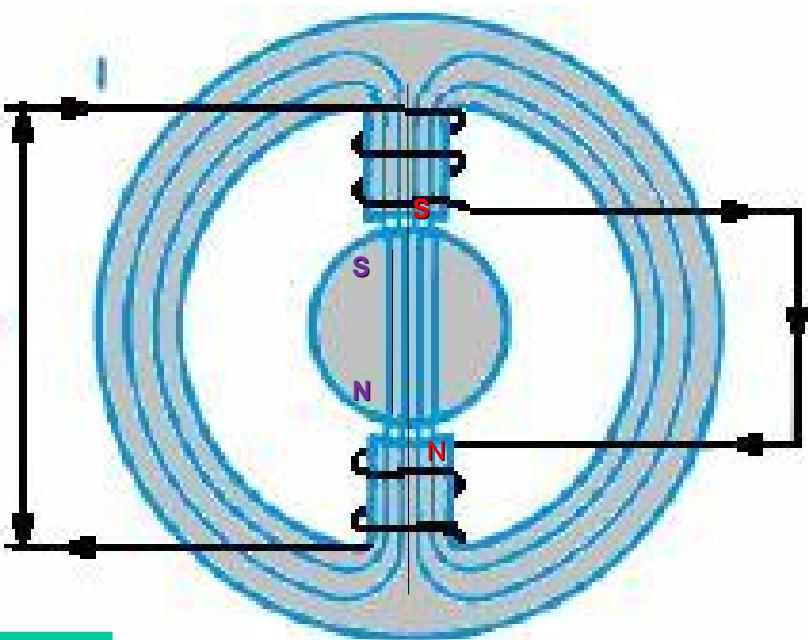
I = é a intensidade de corrente elétrica que percorre o solenóide [A];

ℓ = comprimento longitudinal do solenóide [m].

μ = permeabilidade magnética do meio (núcleo do solenóide) [T.m/A]

$$H = \frac{N \cdot I}{\ell}$$

a) Enrolamento de Motor Monofásico



LINK 1

<http://subaru.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electri/triphase.html>

LINK 2

http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/scphysiques/QCMGiraud/QCMchamp_tournant/SP36.htm

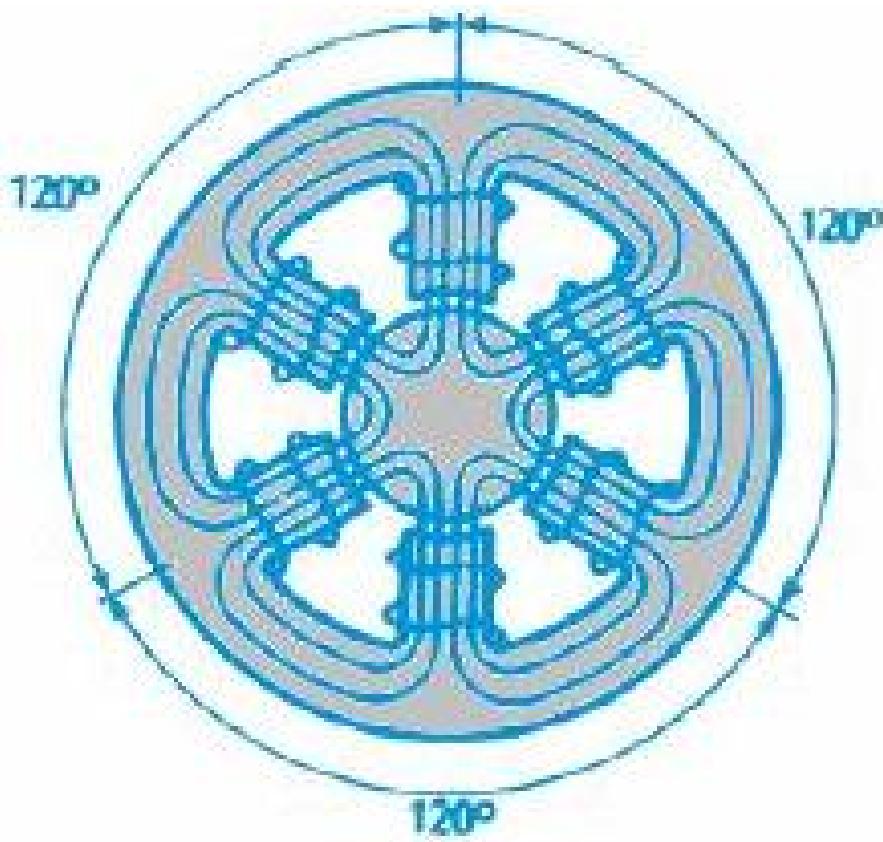
Na figura ao lado é mostrado um **“enrolamento monofásico”** atravessado por uma corrente I , e o campo H é criado por ela; o enrolamento é constituído de **um par de pólos** (um pólo “norte” e um pólo “sul”), cujos efeitos se somam para estabelecer o campo H . O **fluxo magnético** atravessa o **rotor** entre os dois pólos e se fecha através do núcleo do estator.

Se a corrente I é alternada, o campo H também é, e inverte seu sentido em cada meio ciclo.

O campo H é “pulsante”, pois sua intensidade “varia” proporcionalmente à corrente, sempre na “mesma” direção norte--sul. [Jorge Eduardo Uliana]



b) Enrolamento de Motor Trifásico

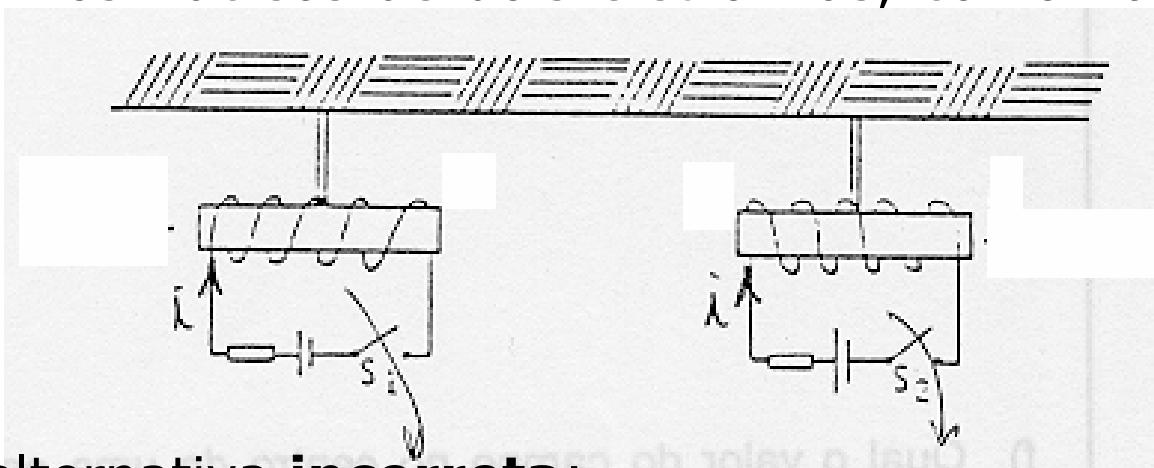


Na figura ao lado é mostrado um **“enrolamento trifásico”**, que é composto por **três monofásicos** espaçados entre si de **120 graus**. Se este enrolamento for alimentado por um sistema trifásico, as correntes **I1, I2 e I3** criaráo, do mesmo modo, os seus próprios campos magnéticos **H1, H2 e H3**. Estes campos são espaçados entre si de 120 graus. O campo **total H** resultante, a cada instante, será igual à **soma dos três** campos H1, H2 e H3 naquele instante. [Jorge Eduardo Uliana]

[LINK 1](#)
[LINK 2](#)

EXERCÍCIO 1

1) Dois blocos de ferro estão suspensos por fios e constituem os núcleos de dois eletroímãs, como na figura a seguir:

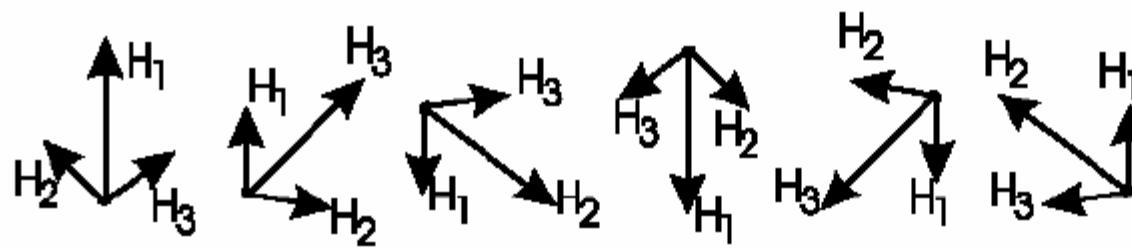
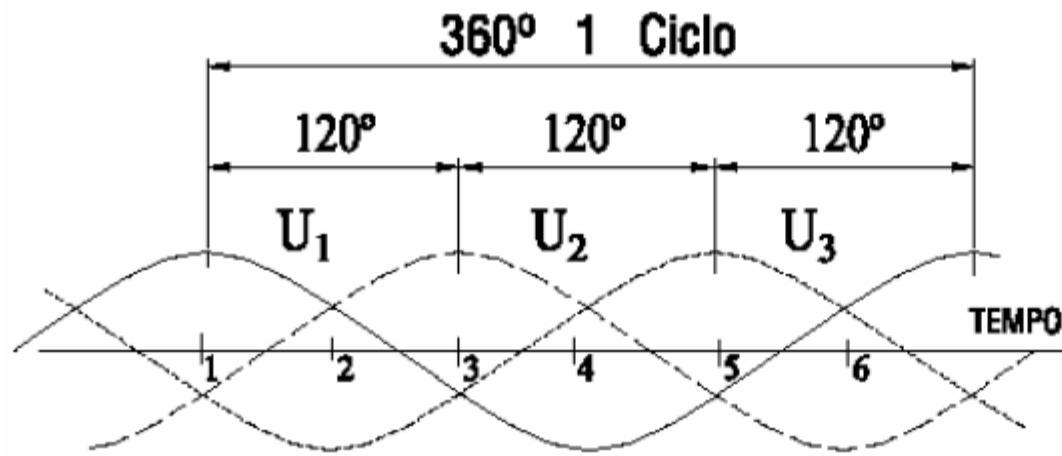
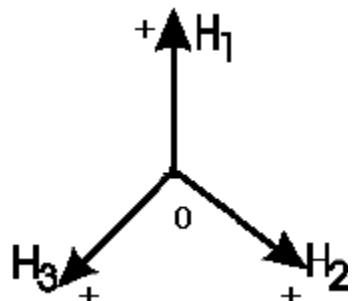


Assinale a alternativa **incorreta**:

- () Fechando-se a chave S_1 , mantendo-se a chave S_2 aberta, os dois blocos de ferro irão atrair-se;
- () Fechando-se as duas chaves S_1 e S_2 ao mesmo tempo, os blocos irão repelir-se;
- () Fechando-se a chave S_2 , mantendo-se a chave S_1 aberta, não haverá atração entre os blocos;
- () Fechando-se as duas chaves S_1 e S_2 ao mesmo tempo, os blocos não irão atrair-se.

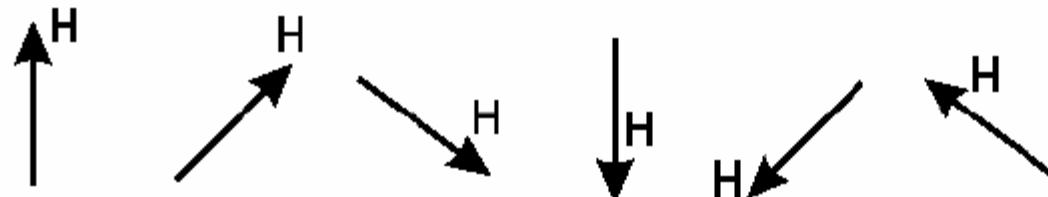


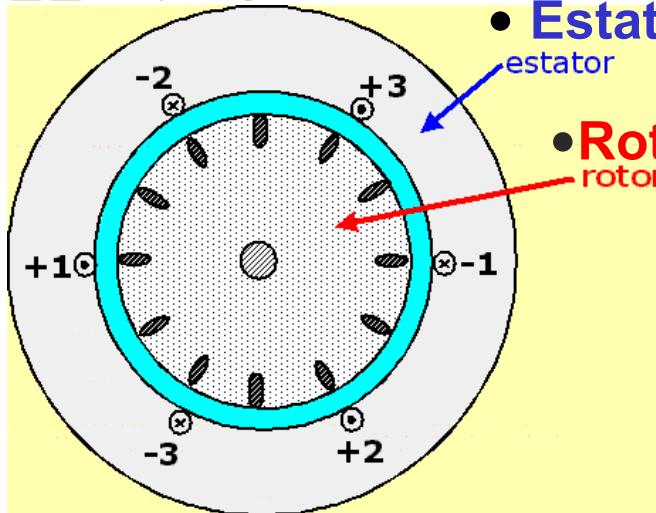
H2 - ANÁLISE DO CAMPO GIRANTE



(1) (2) (3) (4) (5) (6)

**CAMPO
GIRANTE**





• **Estator:** 3 enrolamentos alimentados em CA.

• **Rotor:** enrolamento fechado (curto-circuito).

eixo da fase 1

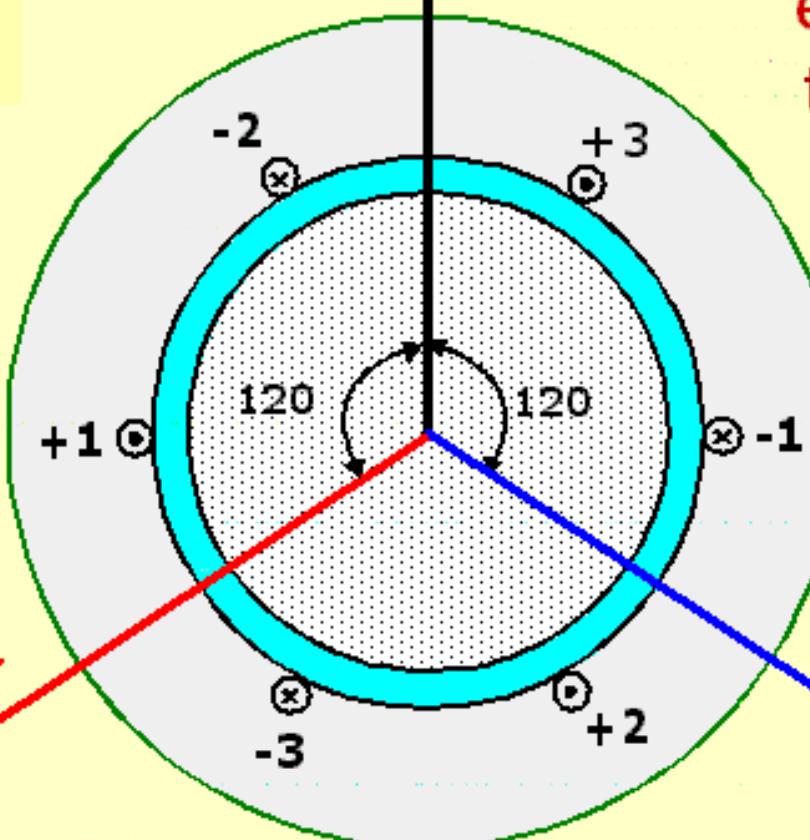
defasagens:

espaço - 120°
tempo - 120°

• **Campo** produzido pelo estator **induz tensões e correntes** no rotor.

• **Correntes** do rotor produzem **torque**.

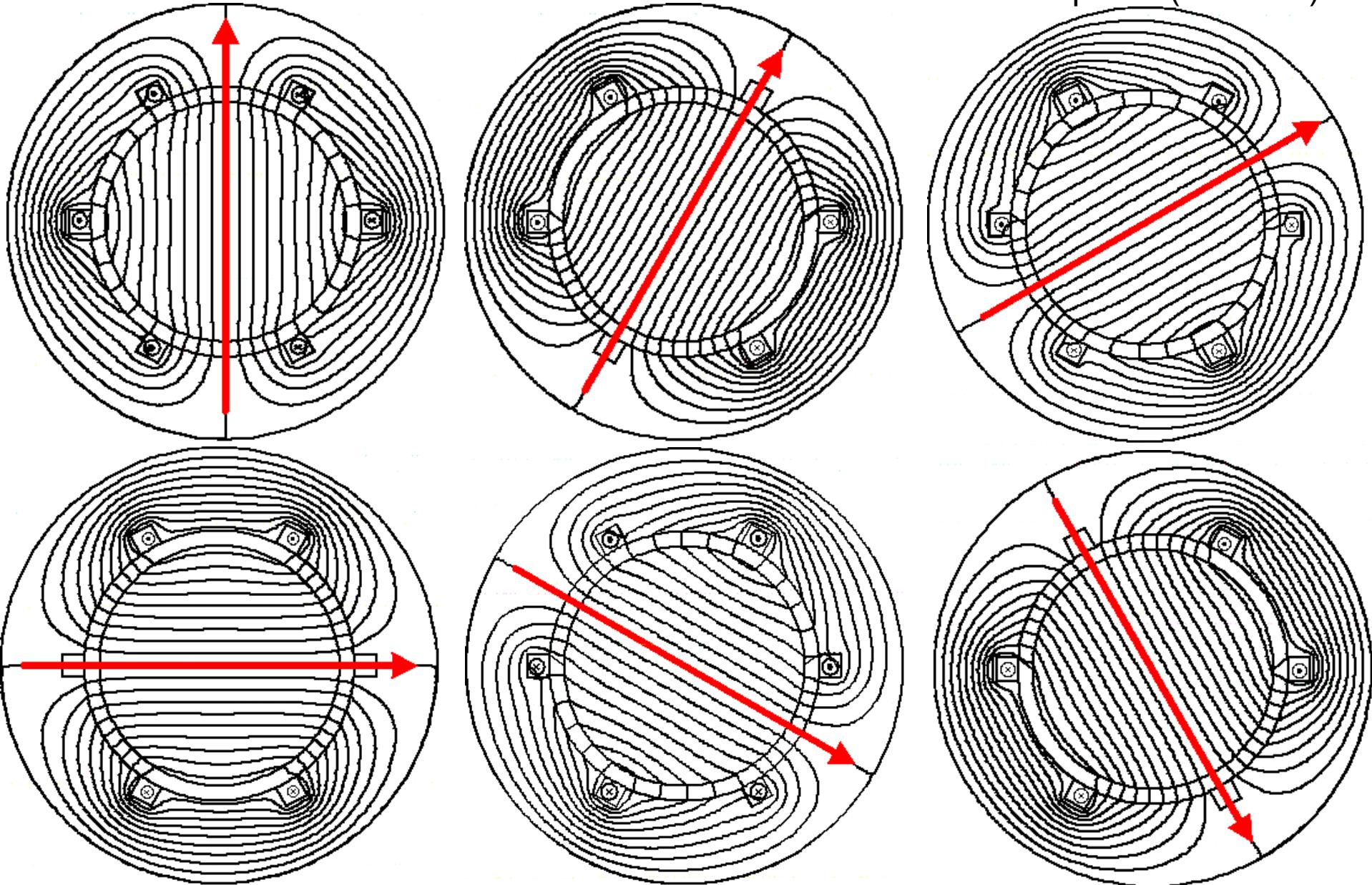
• **Torque** do rotor faz o mesmo **girar**.





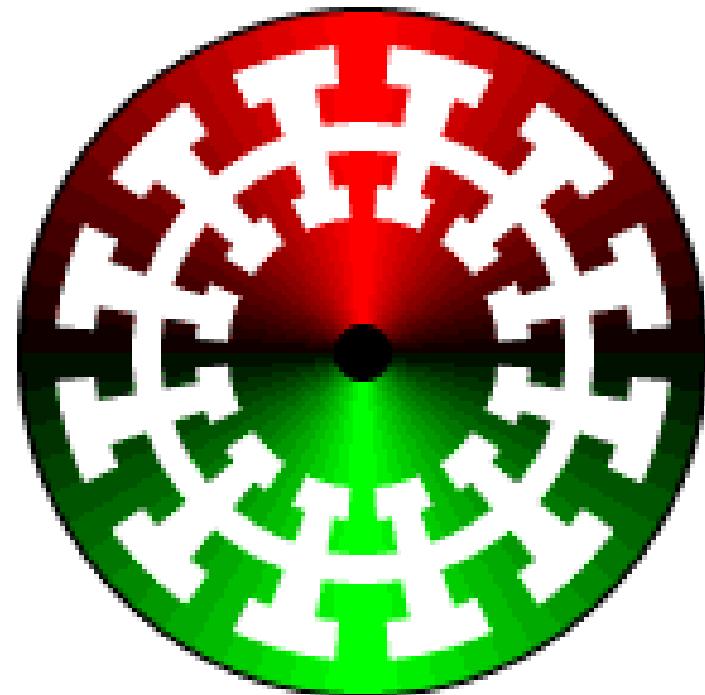
Campo Girante

$I_1 = I_p \cdot \sin(\omega t)$
 $I_2 = I_p \cdot \sin(\omega t - 120^\circ)$
 $I_3 = I_p \cdot \sin(\omega t + 120^\circ)$





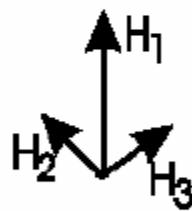
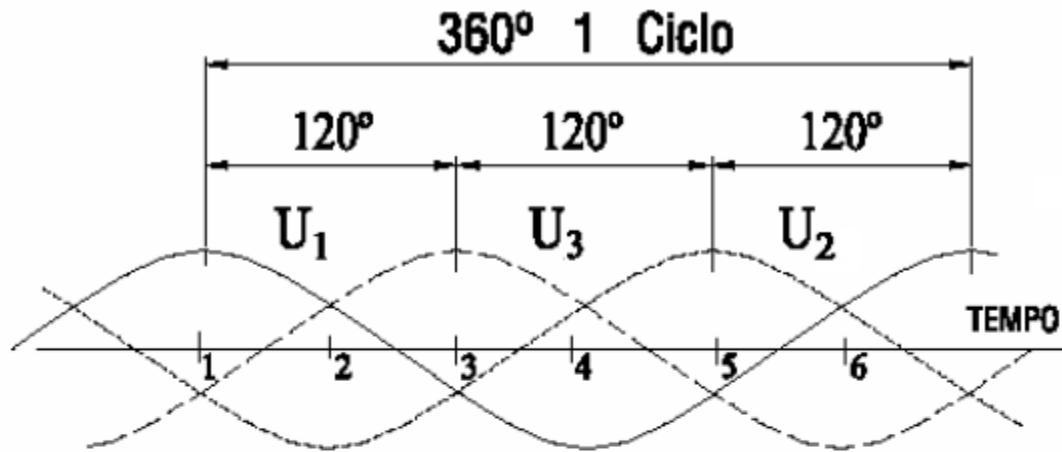
Campo girante de um Motor de Indução e o escorregamento





EXERCÍCIO 2

Refaça os diagramas vetoriais fazendo uma troca das fases 2 e 3. Qual a consequênciâa desta alteração para o motor trifásico?



(1) (2) (3) (4) (5) (6)





REFERÊNCIAS

FRANCHI, C.M. ACIONAMENTOS ELÉTRICOS, Ed. Érica, 4a. Ed., SP, 2008.

ULIANA, J.E. Apostila de Comando e Motores Elétricos. Curso Técnico em Plásticos.

Catálogo WEG de motores.