

## Campo Electromagnético

Indução em condutores em movimento: caso particular da variação da área.

- Resolução de exercícios.

Maria Rute André  
rferreira@ua.pt

1

2

### Aplicações da lei geral da indução

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \oint_{\tau} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Três situações em que pode ocorrer variação do fluxo

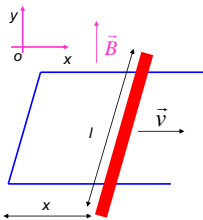
1. variação da intensidade de campo magnético (JÁ ESTUDÁAMOS)

2. variação da área  $dS$

3. variação do ângulo entre os vectores campo magnético ( $B$ ) e  $dS$ . (JÁ ESTUDÁAMOS, gerador de corrente alternada).

### Condutor Rectilíneo em movimento (caso 2)

Consideremos um condutor que se move com uma velocidade constante  $v$  sobre dois carris que estão ligados entre si por uma das extremidades. O conjunto dos condutores estão situados no plano perpendicular ao vector campo eléctrico.



Como o condutor se move, a área da malha vai variar, o que origina uma f.e.m. induzida, dada por:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}(B \cdot \text{Área}) \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \varepsilon &= -B \frac{dA}{dt} = -Bl \frac{dx}{dt} = -Blv \end{aligned}$$

Se a resistência do circuito for  $R$ , então a corrente induzida será dada por

$$I = \frac{Blv}{R}$$

3

### Condutor Rectilíneo em movimento (caso 2)

A potência eléctrica desenvolvida pela f.e.m. será:

$$P_{elétrica} = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(Blv)^2}{R}$$

Relativamente à **potência mecânica**, precisamos de saber qual a força contra a qual o trabalho está a ser realizado. Essa força é a **força de Lorentz**.

$$F = IBl \Rightarrow P_{mecânica} = IBl \times B = \frac{(Blv)^2}{R}$$

**Caso ideal (ausência de atrito): toda a potência mecânica é convertida em potência eléctrica.**

4