

**3ª  
SÉRIE**

## **CANAL SEDUC-PI3**



PROFESSOR (A):

**DANILO  
GALDINO**



DISCIPLINA:

**FÍSICA**



CONTEÚDO:

**RECEPTOR  
ELÉTRICO**



TEMA GERADOR:

**CIÊNCIA NA  
ESCOLA**



DATA:

**05.09.2019**

# ROTEIRO DE AULA

- ☐ **APRESENTAÇÃO**
- ☐ **ELETRODINÂMICA**
  - Receptores Elétricos.
  - Força contra-eletromotriz.
  - Representação do Receptor.
  - Curva característica.
  - Atividades.
- ☐ **ATIVIDADE DE CASA**

# Geradores Elétricos e Força Eletromotriz

Como já vimos, um resistor ligado a um gerador recebe energia elétrica e a converte integralmente em energia térmica. Agora vamos estudar os receptores elétricos: dispositivos que recebem energia elétrica de um gerador e convertem uma parte dela em energia não térmica.



O motor elétrico é um bom exemplo de receptor. Ele recebe energia elétrica do gerador ao qual está ligado e transforma uma parte dessa energia em energia mecânica. Inevitavelmente outra parte é desperdiçada termicamente, por efeito Joule, nos enrolamentos e nos contatos. Muitas vezes, é possível fazer um gerador funcionar como receptor e vice-versa. A bateria dos automóveis, por exemplo, quando opera como gerador, converte energia química em energia elétrica. Entretanto, por ser recarregável, a bateria, no processo de recarga feito pelo alternador, funciona como receptor, recebendo energia elétrica e armazenando-a em forma de energia química.

outro exemplo, mas o mesmo não ocorre com a pilha seca, pelo fato de não ser recarregável. Os motores das locomotivas elétricas são receptores que também funcionam como geradores. Quando funcionam como receptores, transformam energia elétrica em energia mecânica. Quando funcionam como geradores, precisam receber energia mecânica para transformá-la em energia elétrica.

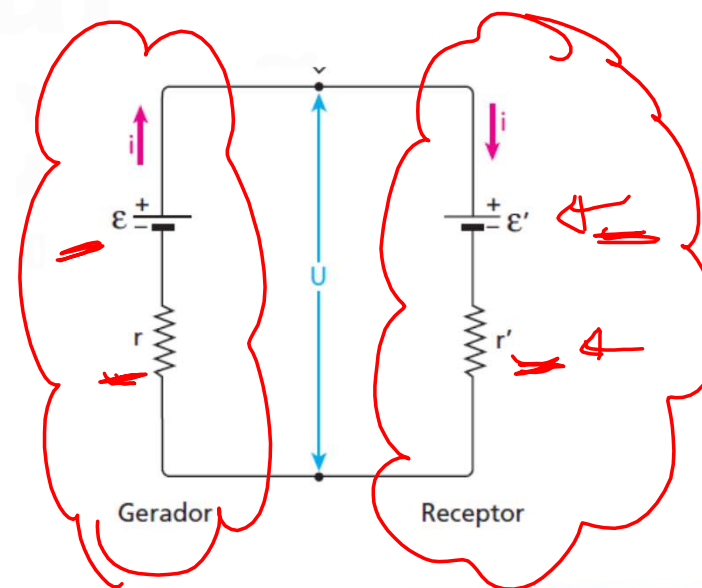
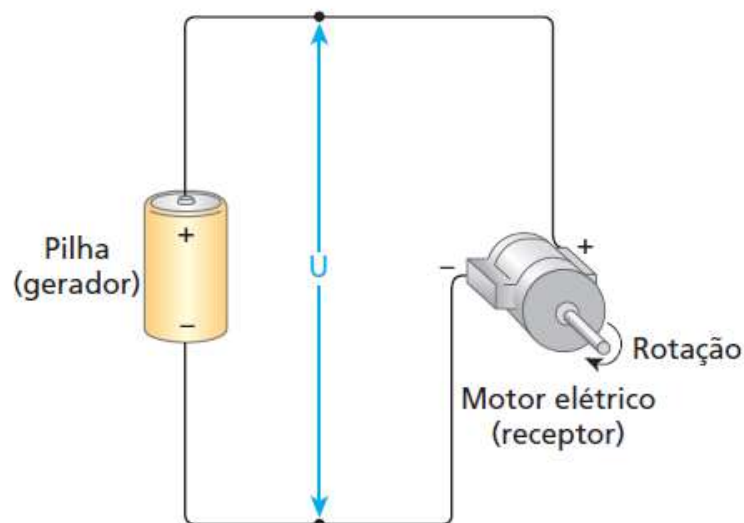


## Elementos que caracterizam um <sup>RECEPTOR</sup> Gerador.

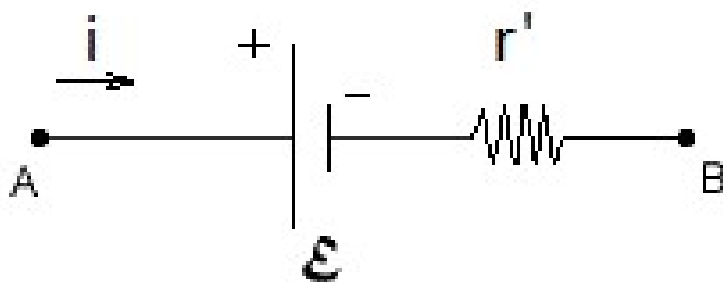
Quando se estabelece uma ddp  $U$  entre os terminais de um receptor, uma parte dela é aproveitada para fins não térmicos, por exemplo, para um motor produzir energia mecânica. Essa parte útil da ddp  $U$  é denominada força contraeletromotriz ( $f_{cem}$ ) do receptor, e vamos simbolizá-la por  $\mathcal{E}'$ . A outra parte da ddp  $U$  é desperdiçada no receptor, porque ele, como todo condutor, tem uma resistência elétrica, que vamos chamar de resistência interna do receptor e simbolizar por  $r'$ . No caso dos motores elétricos,  $r'$  é a resistência dos enrolamentos e dos contatos.

$$U = E - r \cdot i$$

Em esquemas de circuitos elétricos, os receptores que funcionam com corrente contínua têm o mesmo símbolo dos geradores, como está representado na figura a seguir. Entretanto, como veremos adiante, o sentido da corrente é oposto ao da corrente em geradores.



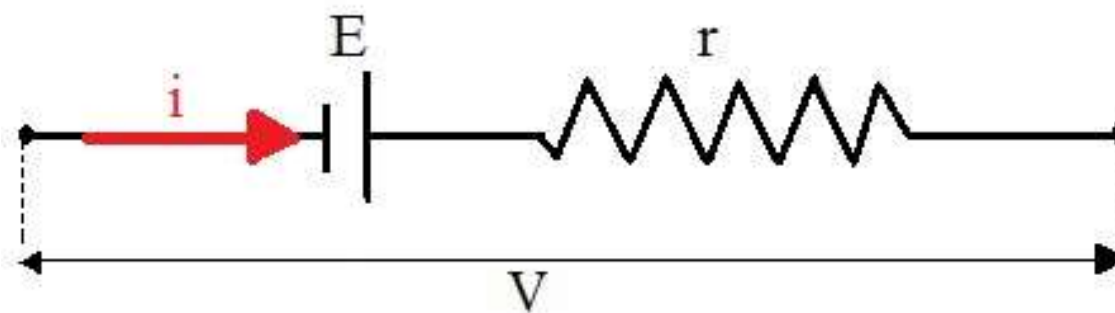
Em esquemas de circuitos elétricos, os receptores que funcionam com corrente contínua têm o mesmo símbolo dos geradores, como está representado na figura a seguir. Entretanto, como veremos adiante, o sentido da corrente é oposto ao da corrente em geradores.



Símbolo de um receptor:  $\mathcal{E}$  é a força contraeletromotriz,  $r$  é a resistência interna e **A** e **B** são seus terminais.



Nos geradores, a corrente elétrica (no sentido convencional) sempre deve fluir do **menor** para o **maior potencial elétrico**, demonstrados pela **barra pequena (-)** e pela **barra grande (+)**, respectivamente. Essa representação indica que a corrente elétrica ganha energia ao passar pelo gerador. A resistência  $r_i$  mostrada no circuito é a **resistência interna** do gerador.



Na verdade, esse motorzinho não tem polos positivo e negativo próprios: os sinais (1) e (–) indicados em seus terminais apenas significam que eles estão ligados, respectivamente, nos polos positivo e negativo da pilha. Com isso, é fundamental observar que:

A corrente elétrica tem sentido de (–) para (+) no gerador, e de (+) para (–) no receptor.

## Equação do receptor

Vamos, agora, determinar a equação do receptor, isto é, a expressão que relaciona a ddp  $U'$  aplicada entre seus terminais com a intensidade  $i$  da corrente que o percorre.

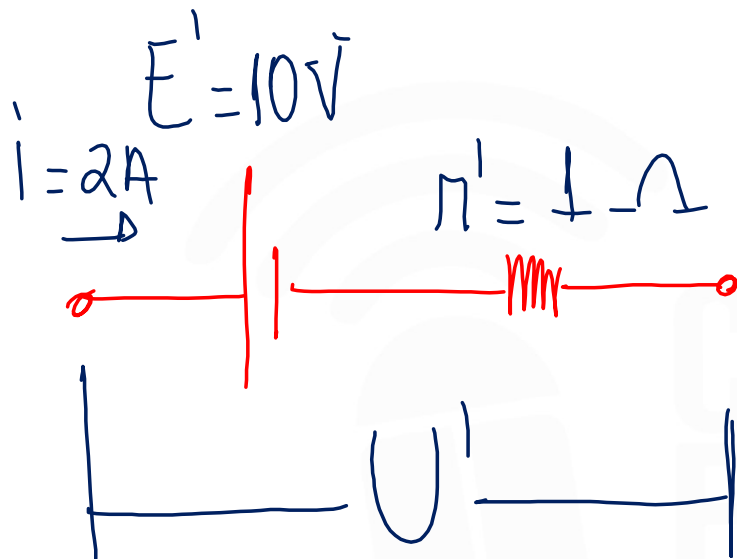
$$U' = \varepsilon' + r' i$$

$\varepsilon'$  é a força contraeletromotriz,

$r'$  é a resistência interna e

$U_{AB}$  é a voltagem nos seus terminais.

## # EXEMPLO



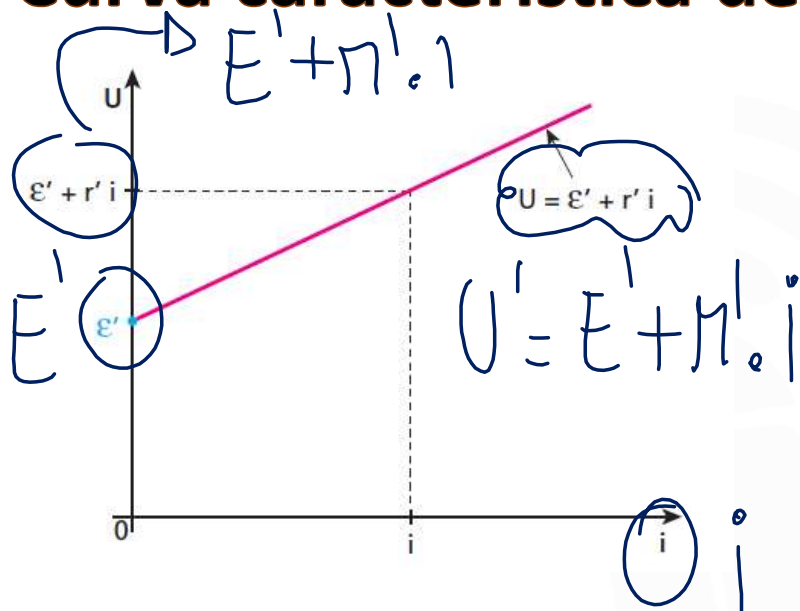
$$U' = E' + r' \cdot i$$

$$U' = 10 + 1 \cdot 2$$

$$U' = 10 + 2$$

$$U' = 12V$$

## Curva característica de alguns receptores



$E'$  – força contraeletromotriz [V]

$r$ , – resistência interna do receptor [ $\Omega$ ]

$i$  – corrente elétrica [A]

Note que  $i$  aumenta quando  $U$  aumenta e que  $U = E'$  e' quando  $i = 0$ .

### Receptor ideal

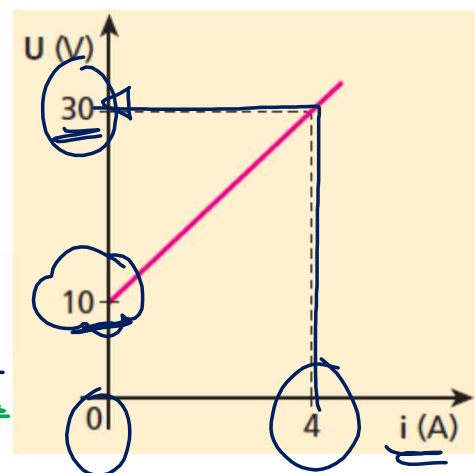
O receptor ideal é um receptor hipotético em que a resistência interna é nula. Nesse caso, temos  $U = E'$ .

$$U' = E' + r' i$$

## Exemplo.

O diagrama mostra como varia a tensão nos terminais de um receptor em função da corrente elétrica que por ele circula:

$E' = 10V$  } p/  $i = 4A$  ;  $U = 30V$   
 $U' = E' + r' \cdot i$   
 $30 = 10 + r' \cdot 4$   
 $30 - 10 = 4 \cdot r'$   
 $20 = 4 \cdot r'$   
 $r' = \frac{20}{4} = 5\Omega$



Determine, para esse receptor:

- a força contraeletromotriz ( $e'$ ) e a resistência interna ( $r'$ );
- A voltagem quando a corrente elétrica que o percorre é de 4 A.

$$U' = 30V$$





Canal  
Educação

PROGRAMA DE MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA

$$U' = 30 + 6 \cdot i$$
$$U' = E' + r' \cdot i$$

02. A equação característica que fornece a tensão ( $U$ ) em função da intensidade de corrente ( $i$ ) nos terminais de um receptor é  $U = 30 + 6i$  (SI). Determine, para esse receptor

a) a força contraeletromotriz e a resistência interna;

b) A Voltagem para  $i = 3,0A$

$$A) E' = 30V$$
$$r' = 6 \Omega$$

$$B) U' = 30 + 6 \cdot i$$
$$U' = 30 + 6 \cdot 3$$
$$U' = 30 + 18$$

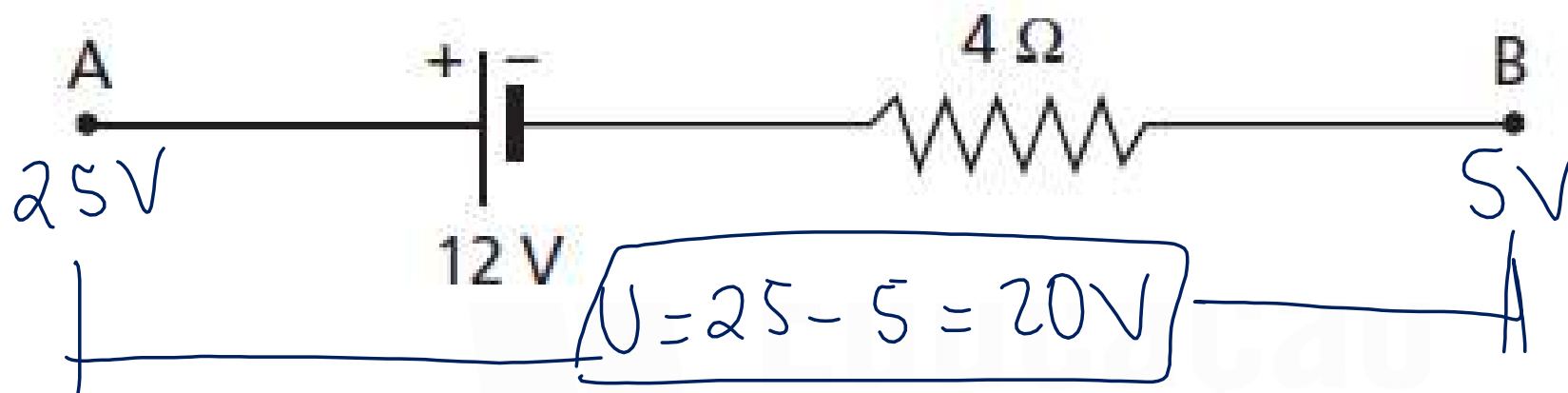
$$U' = 48V$$



Canal  
Educação

PROGRAMA DE MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA

03. Na figura, está representado um elemento de circuito elétrico:



Sabendo que os potenciais em **A** e **B** valem, respectivamente, 25 V e 5 V, calcule a intensidade de corrente nesse elemento, especificando seu sentido.  $\downarrow$

$$U' = E' + R' \cdot i$$

$$20 = 12 + 4 \cdot i$$

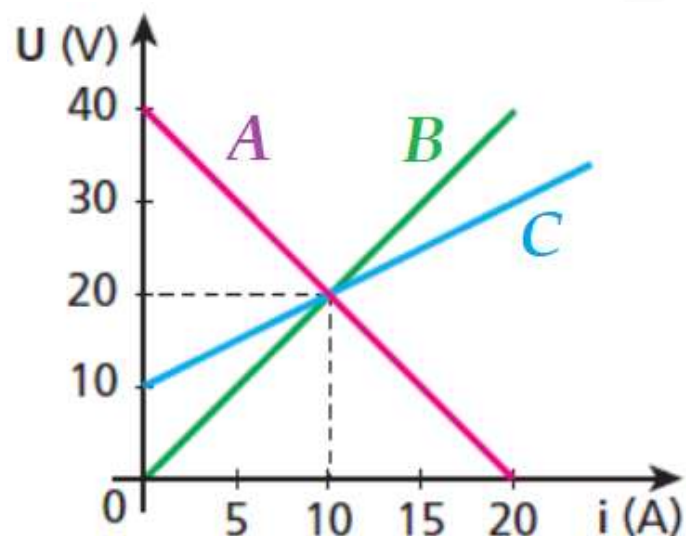
$$20 - 12 = 4 \cdot i$$

$$8 = 4 \cdot i$$

$$i = \frac{8}{4}$$
$$i = 2A$$

# P/ CASA

04. A figura ao lado representa as curvas características de um gerador, um receptor e um resistor. Determine:



- Identifique a partir do gráfico qual o nome de cada dispositivo elétrico representado no gráfico
- As resistências elétricas de  $(R_A)$ ,  $(R_B)$  e do  $(R_C)$ ;