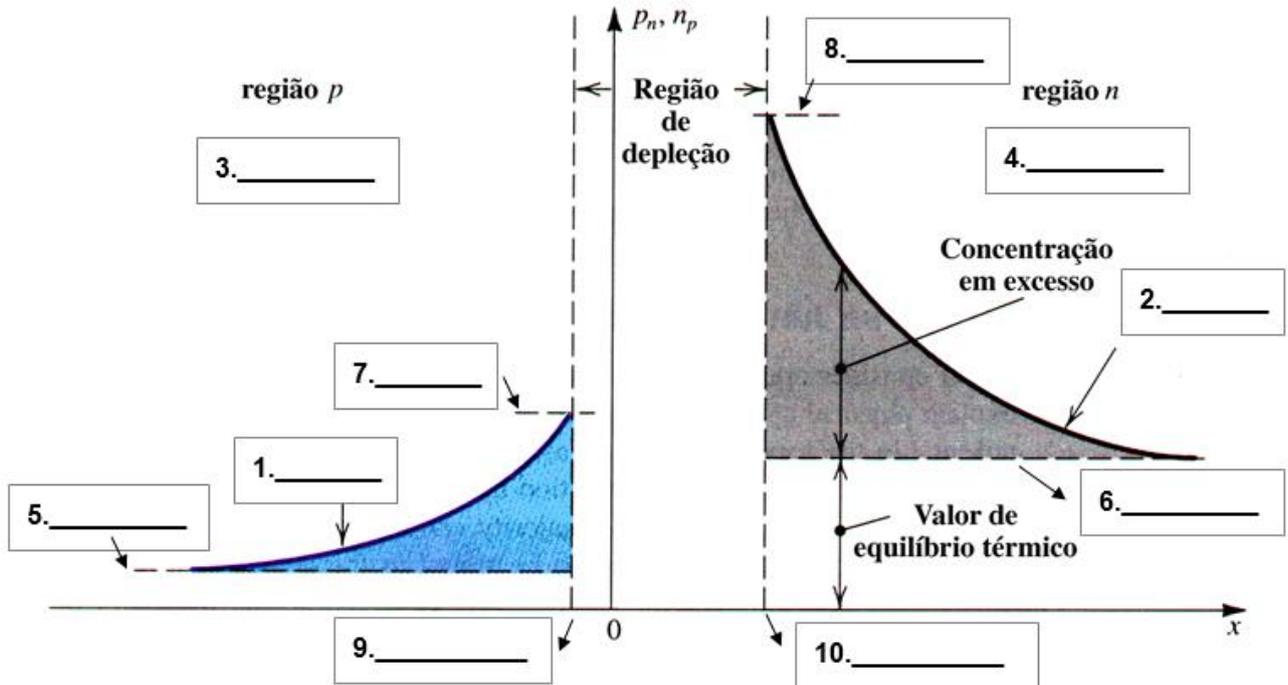


**GABARITO**  
**Teste 11 – 1º semestre de 2024**

A figura abaixo apresenta a distribuição de excesso de portadores minoritários numa junção  $pn$  diretamente polarizada. Considere  $N_A=1,0 \times 10^{16}/\text{cm}^3$ ,  $N_D=1,0 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ ;  $n_i=1,0 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ;  $W_{dep} = 0,33 \mu\text{m}$ ,  $e^{V/V_T}=1,5 \times 10^{12}$ . Com o auxílio das expressões apresentadas abaixo, pede-se:



$$p_n(x) = p_{n0} + [p_n(x_n) - p_{n0}]e^{-(x-x_n)/L_p}$$

$$n_p(x) = n_{p0} + [n_p(x_p) - n_{p0}]e^{-(x-x_p)/L_n}$$

$$n_{n0} \cong N_D \quad p_{n0} = n_i^2/N_D$$

$$p_{p0} \cong N_A \quad n_{p0} = n_i^2/N_A$$

$$p_n(x_n) = p_{n0}e^{V/V_T}$$

$$n_p(x_p) = n_{p0}e^{V/V_T}$$

$$\frac{x_n}{x_p} = \frac{N_A}{N_D}$$

- Indique nos quadros 1 e 2 o nome do perfil de concentração representado (exemplo:  $p_p(y)$ )

**1:**  $n_p(x)$

**2:**  $p_n(x)$

- Coloque nos quadros 3 e 4 o valor numérico das concentrações de portadores majoritários das regiões neutras dos lados  $p$  e  $n$  respectivamente.

**3:**  $p_{p0} \cong N_A = 1,0 \times 10^{16}/\text{cm}^3$

**4:**  $n_{n0} \cong N_D = 1,0 \times 10^{15}/\text{cm}^3$

- Coloque nos quadros 5 e 6 os valores numéricos das concentrações solicitadas.

**5:**  $n_{p0} = n_i^2/N_A = 1,0 \times 10^4/\text{cm}^3$

**6:**  $p_{n0} = n_i^2/N_D = 1,0 \times 10^5/\text{cm}^3$

- Coloque nos quadros 7 e 8 os valores numéricos das concentrações solicitadas.

**7:**  $n_p(x_p) = n_{p0} e^{V/V_T} = 1,0 \times 10^4 \times 1,5 \times 10^{12} = 1,5 \times 10^{16} / \text{cm}^3$

**8:**  $p_n(x_n) = p_{n0} e^{V/V_T} = 1,0 \times 10^5 \times 1,5 \times 10^{12} = 1,5 \times 10^{17} / \text{cm}^3$

- Coloque nos quadros 9 e 10 os valores numéricos das distâncias solicitadas.

*Resolvendo o sistema:*

$$x_p + x_n = 0,33 \text{ } \mu\text{m}, \quad x_n/x_p = N_A/N_D = 10$$

*resulta:*

**9:**  $x_p = 0,03 \text{ } \mu\text{m}$

**10:**  $x_n = 0,30 \text{ } \mu\text{m}$