

TBF 2026 - Critérios de Avaliação - Prova Experimental

Fev/2026

1 Questão 1

1.1 Parte A

- A1: 0.1 por rid;
- A2: 0.9 se obtiver resultados em A3 e A4 sendo
 - +0.4 por A3
 - +0.5 por A4
- A3: 0.75 Corrente escura sem béquer
 - +0.25 pelas três leituras na ordem de μA
 - +0.25 por corrente no intervalo $I_{dark} \in [0; 15] \mu A$
 - +0.25 por desvio $\sigma < I_{dark}$
- A4: 0.50 ($I_{max,ref} = 2.23 \text{ mA}$); sem béquer
 - +0,25 por valor central de no intervalo $I_{max} \in [1.50; 4.50] \text{ mA}$;
 - +0.25 pela incerteza no intervalo $\sigma \in [0.10; 0.30]$;
- A5: 0.75 ($I_{max,ref} = 2.11 \text{ mA}$); com béquer
 - +0.25 pelas três leituras na ordem de mA
 - +0.25 por valor central no intervalo $I_{ref} \in [1, 20; 4, 50] \text{ mA}$;
 - +0.25 pela incerteza $\sigma \in [0.01; 0.03] \text{ mA}$;

1.2 Parte B

- B1: 1.5
 - Cálculo da área da base
 - * +0.375 Por $A = \pi r^2$
 - * +0.375 Por $\sigma_A = 2\pi r \sigma_r$
 - * +0.75 Por desvios de σ_h , Eq, 12 ou equiv.
- B2: 2.0 Amostra azul com $h = 5 \rightarrow 50$ mm; $I_{ref} = 1.44 \rightarrow 0.08$ mA
 - +0.1 por linha completa de medidas, com I_{med} entre $[0,01; 4,50]$ mA satura em 10 medidas;
 - +0.3 por desvios aproximadamente iguais entre si em torno de um valor no intervalo $[0,01; 0,20]$ mA;
 - +0.2 por comportamento decrescente
 - +0.5 por decaimento não linear (dica avaliador, compare queda de 5 a 25 com queda de 25 a 45);
 - -0.2 penalidade por não indicação de unidade de medida em: Vol, h , ou pelo menos uma coluna de I .
- B3: 2.0 Amostra vermelha
 - +0.1 por linha completa de medidas, com I_{med} entre $[0,01$ e $4,50]$ mA, satura em 1.0 pts
 - +1.0 por comportamento decrescente.
 - -0.2 penalidade por não indicação de unidade de medida em Vol, h , ou pelo menos uma coluna de I .

1.3 Parte C

- C1:
 - 1.5 Amostra M1: 10 azul, 40 vermelho
 - * +0.1 por linha completa de medidas, com $I_{med} \in [0,01; 4,50]$ mA, satura em 1.0 pts
 - * +0.5 por comportamento decrescente.
 - 1.5 Amostra M2: 20 azul, 30 vermelho.
 - * +0.1 por linha completa de medidas, com $I_{med} \in [0,01; 4,50]$ mA, satura em 1.0 pts

- * +0.2 por comportamento decrescente.
- * +0.3 por comportamento não linear.
- C2:
 - 1.5 Amostra M3: 30 azul, 20 vermelho
 - * +0.1 por linha completa de medidas, com $I_{med} \in [0.01; 4.50]$ mA, satura em 1.0 pts
 - * +0.2 por comportamento decrescente.
 - * +0.3 por comportamento não linear.
 - 1.5 Amostra M4: 40 azul, 10 vermelho
 - * +0.1 por linha completa de medidas, com $I_{med} \in [0.01; 4.50]$ mA, satura em 1.0 pts
 - * +0.2 por comportamento decrescente.
 - * +0.3 por comportamento não linear.
- C3: + +0.5 Fez a comparação e concluiu coerentemente.

2 Q2

2.1 Parte A

- A1: Gráficos, escolha de modelo, justificativa
 - 0.5 Amostra azul, escala linear;
 - * +0.1 curva decrescente
 - * +0.4 curva convexa (I vertical, h horizontal)
 - * –0.05 penal por inversão de eixos;
 - * –0.05 penal por falta de unidades nos eixos;
 - 0.5 Amostra azul, escala log-linear
 - * +0.25 curva decrescente (I na escala log, h horizontal)
 - * +0.25 por comportamento linear na escala semi-log
 - * –0.05 penal por falta de unidades nos eixos;
 - 0.5 Amostra vermelho, escala linear;
 - * +0.25 curva decrescente
 - * +0.25 curva tendendo à linear sem ponto de inflexão
 - * –0.05 penal por falta de unidades nos eixos;

- 0.5 Amostra vermelho, escala log-linear
 - * 0.25 curva decrescente (I na escala log, h horizontal)
 - * 0.25 por comportamento linear na escala semi-log, tendendo à horizontal.
 - * –0.05 por falta de unidades nos eixos;
- 3.00 Decisão entre modelos
 - * +0.5 Escolha modelo exponencial
 - * +0.5 Argumenta que o azul é visto como reta na escala semi-log
 - * +1.0 Argumenta que o vermelho é visto como reta quase horizontal na escala semi-log.
 - * +1.0 Demonstração que modelo $I_0 = \exp(-\alpha h) \approx I_0(1 - \alpha h)$, para $\alpha h \ll 1$, o que é compatível como uma reta quase horizontal na escala semi-log.
- A2: 4.00 Ajuste.
 - Amostra azul $\alpha = (0.78 \pm 0.02) \text{ cm}^{-1}$
 - * +0.5 Reta de tendência no papel semi-log para amostra azul
 - * –0.2 Penalização por reta de tendência no papel mm
 - * 1.5 Coeficiente atenuação nos intervalos de precisão
 - = 1.5 precisão 5% $\alpha \in [0.74; 0.82] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 1.0 precisão 15% $\alpha \in [0.66; 0.90] \text{ cm}^{-1}$
 - Amostra vermelha $\alpha = (0.032 \pm 0.001) \text{ cm}^{-1}$
 - * +0.5 Reta de tendência em qualquer papel
 - * –0.2 Penalização por reta de tendência no papel mm
 - * 1.5 Coeficiente atenuação nos intervalos de precisão
 - = 1.5 precisão de 10% $\alpha \in [0.029; 0.035] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 1.0 precisão de 20% $\alpha \in [0.026; 0.038] \text{ cm}^{-1}$
- A3: Resposta
 - +0.5 processo de absorção
 - +0.5 espalhamento e/ou reflexões

2.2 Parte B

- B1:
 - 1.5 Mistura M1
 - * +0.5 Gráfico (I vert, h horiz) quase linear ou leve tendência exponencial
 - * -0.05 penal por inversão de eixos;
 - * -0.05 penal por falta unid. eixos;
 - * 1.0 Amostra M1, coeficiente atenuação $\alpha = (0.220 \pm 0.003) \text{ cm}^{-1}$
 - = 1.0 precisão 5% $\alpha \in [0.209; 0.231] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 0.7 precisão 15% $\alpha \in [0.187; 0.235] \text{ cm}^{-1}$
 - 1.5 Mistura M2
 - * +0.5 Gráfico (I vert, h horiz) com tendência exponencial
 - * -0.05 penal por inversão de eixos;
 - * -0.05 penal por falta unid. eixos;
 - * 1.0 Amostra M2, coeficiente atenuação $\alpha = (0.348 \pm 0.002) \text{ cm}^{-1}$
 - = 1.0 precisão 5% $\alpha \in [0.331; 0.365] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 0.7 precisão 15% $\alpha \in [0.296; 0.400] \text{ cm}^{-1}$
 - 1.5 Mistura M3
 - * +0.5 Gráfico (I vert, h horiz) com tendência exponencial
 - * -0.05 penal por inversão de eixos;
 - * -0.05 penal por falta unid. eixos;
 - * 1.0 Amostra M3, coeficiente atenuação $\alpha = (0.487 \pm 0.004) \text{ cm}^{-1}$
 - = 1.0 precisão 5% $\alpha \in [0.462; 0.511] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 0.7 precisão 15% $\alpha \in [0.414; 0.560] \text{ cm}^{-1}$
 - 1.5 Mistura M4
 - * +0.5 Gráfico (I vert, h horiz) com tendência exponencial
 - * -0.05 penal por inversão de eixos;
 - * -0.05 penal por falta unid. eixos;
 - * 1.0 Amostra M4, coeficiente atenuação $\alpha = (0.626 \pm 0.010) \text{ cm}^{-1}$
 - = 1.0 precisão 5% $\alpha \in [0.595; 0.657] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - = 0.7 precisão 15% $\alpha \in [0.532; 0.720] \text{ cm}^{-1}$
- B2: Tabela

- +0.2 por linha correta da tabela, com $f \in \{0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0\}$, saturando em 1.0 pts.
- B3: Gráfico do $\alpha_{mix} \times f$
 - +0.5 gráfico (com f na horizontal) com tendência linear decrescente;
 - –0.1 penal inversão dos eixos;
 - –0.1 falta unidade no eixo de α .
 - –0.1 falta de barras de erro.
 - Valor do coeficiente do ajuste $B = (-0.736 \pm 0.005) \text{ cm}^{-1}$
 - * = 0.5 precisão 5% $|B| \in [0.699; 0.773] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - * = 0.3 precisão 15% $|B| \in [0.626; 0.846] \text{ cm}^{-1}$
 - Valor do coeficiente do ajuste $A = (0.78 \pm 0.05) \text{ cm}^{-1}$
 - * = 0.5 precisão 5% $A \in [0.74; 0.82] \text{ cm}^{-1}$, OU
 - * = 0.3 precisão 15% $A \in [0.66; 0.90] \text{ cm}^{-1}$
 - Pela interpretação:
 - * +0.25 O coeficiente A é taxa de redução de α com aumento de f .
 - * +0.25 O coeficiente B é deve ser o α_{azul} .
- B4: 1.0 pela expressão

$$\alpha_{mix}(f) = f\alpha_{vermelho} + (1 - f)\alpha_{azul}$$

OU

$$\alpha_{mix}(f) = \alpha_{azul} + f(\alpha_{vermelho} - \alpha_{azul})$$

.

3 Q3

3.1 Parte A

- A1: 1.0
 - +0.50 uso $E = hc/\lambda$.
 - +0.30 determina gabarito em J.
 - +0.30 determina gabarito em ev.

- A2: 0.5
 - +0.2 pelo cálculo de $\Phi \in [10^{15}, 10^{16}]$ fótons por segundo.
 - +0.35 pela interpretação Φ é o número de fótons por segundo que atinge o fotodiodo.
 - +0.35 pela interpretação η é a fração média dos fótons incidentes que geram a corrente no fotodiodo.
- A3: +0.5 pela cálculo de $P \in [10^{-2}, 10^{-3}]$ W.

3.2 Parte B

- B1: 1.5 Argumenta:
 - +0.75 No efeito fotoelétrico o elétron é ejetado do metal.
 - +0.75 No fóton diodo, na junção p-n: (1) o elétron é liberado dentro do material ou (2) forma pares elétron-lacuna.
- B2: 1.0 Argumenta:
 - +0.50 O valor da dark corrente gera um termo adicional (shift) o que corresponde a um erro sistemático.
 - +0.25 por sugestão, saturando em +0.50, entre:
 - * subtrair e monitorar corrente de escuro;
 - * controle da temperatura ambiente;
 - * melhor alinhamento;
 - * amplificação de sinal;