# Atividade Laboratorial — Construção de uma pilha

12.º Ano | Química | 3 páginas

## Objetivo

Conceber e montar pilhas com diferentes pares de eletrodos, **ajustando as condições experimentais à força eletromotriz pretendida**, medir a FEM com um multimímetro, compará-la com o valor calculado a partir dos potenciais padrão e tirar conclusões sobre o sentido dos eletrões e o papel da ponte salina.

## Material e reagentes

Multimímetro (escala de tensão contínua) · 2 fios de ligação com prendedores · lâminas limpas de **zinco, ferro e cobre** e fio de **prata** · 4 provetas com **soluções 0,1 mol/L** de $ZnSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$ e $AgNO_3$ · ponte salina (tubo com solução de $KNO_3$ ou papel embebido) · luvas e óculos.

> **Segurança e cuidados:** as soluções de metais não se bebem nem se tocam com as mãos lesadas; o $AgNO_3$ mancha a pele e degrada-se com a luz (guardar no fresco); enxaguar os eletrodos entre ensaios para não contaminar meias-pilhas; nunca ligar o multimímetro em escala de corrente a uma pilha.

## Procedimento

1. Prepara as meias-pilhas: cada eletrodo metálico mergulhado na solução do *seu* ião (Zn em $ZnSO_4$, Cu em $CuSO_4$…).
2. Monta a célula **Zn | $Zn^{2+}$ || $Cu^{2+}$ | Cu**: liga as duas meias-pilhas pela ponte salina e os eletrodos ao multimímetro (provaleta do zinco ao terminal preto, do cobre ao vermelho).
3. Lê a tensão e regista-a, **incluindo o sinal**.
4. Inverte os cabos nos eletrodos e observa o que acontece ao sinal — retira a ponte salina e observa a leitura ao fim de um minuto.
5. Repete a medição com os pares **Fe | $Fe^{2+}$ || $Cu^{2+}$ | Cu**, **Cu | $Cu^{2+}$ || $Ag^{+}$ | Ag** e **Zn | $Zn^{2+}$ || $Ag^{+}$ | Ag** (enxagando sempre os eletrodos).
6. Desliga o equipamento e identifica, em cada par, qual é o ânodo *antes* de consultar os valores de E°.

© 2026 Estudantices

## Registo de dados

**Tabela 1 — leituras do multimímetro** (preenche com os valores medidos; o sinal depende da ligação dos cabos):

| Par de eletrodos | FEM medida (V) | Sinal com o vermelho no catodo | E° teórico (V) |
|---|---|---|---|
| Zn \| $Zn^{2+}$ \|\| $Cu^{2+}$ \| Cu | __ | __ | 1,10 |
| Fe \| $Fe^{2+}$ \|\| $Cu^{2+}$ \| Cu | __ | __ | 0,78 |
| Cu \| $Cu^{2+}$ \|\| $Ag^{+}$ \| Ag | __ | __ | 0,46 |
| Zn \| $Zn^{2+}$ \|\| $Ag^{+}$ \| Ag | __ | __ | 1,56 |

**Observação esperada:** as leituras ficam *ligeiramente abaixo* do teórico (a célula de Daniell costuma ler ~1,0–1,1 V) — anota sempre que houve correção pelo enxaguamento dos eletrodos.

**R1. Com os cabos na ligação normal, qual eletrodo está ligado ao terminal *vermelho* em cada par? — o que isso indica sobre o polo positivo da pilha.**

**R2. O que aconteceu ao sinal quando invertidos os cabos? __ — e quando retiraste a ponte salina? __ — porque?**

**R3. Antes de consultar E°, indicaste em cada par o eletrodo onde a lâmina *perde massa*. Compara com o teu registo e assinala os acertos: Zn/Cu: __ · Fe/Cu: __ · Cu/Ag: __ · Zn/Ag: __**

© 2026 Estudantices

## Tratamento de resultados

**Potenciais padrão usados:** $Zn^{2+}/Zn = -0{,}76$ V · $Fe^{2+}/Fe = -0{,}44$ V · $Cu^{2+}/Cu = +0{,}34$ V · $Ag^{+}/Ag = +0{,}80$ V.

**T1. Calcula $E°_{célula} = E°_{cat} - E°_{ân}$ para os quatro pares da Tabela 1 e confirma os valores teóricos.**

**T2. Identifica, em cada par, o metal que se oxida (ânodo) e o que se reduz (catodo) — com base nos valores de E°, não das leituras.**

**T3. As leituras ficaram abaixo do teórico. Indica três causas experimentais possíveis (dica: concentrações, resistência interna, estado da superfície dos eletrodos).**

**T4. No ensaio Zn/Ag a FEM é a mais alta (1,56 V) — porque é que a combinação Zn/Ag «empurra» mais eletrões do que Fe/Cu? Responde com a diferença de E° dos dois pares.**

## Análise e conclusão

**C1. Descreve em 2 frases o percurso dos eletrões: do eletrodo de zinco até ao de cobre, incluindo o que acontece *por dentro* da pilha (iões e ponte salina).**

**C2. Conclusão final em 3 frases: o que a experiência prova sobre a relação entre potenciais padrão, espontaneidade e conversão de energia (química → elétrica).**

**Conclusão-chave (respostas):** T1 — Zn/Cu **1,10 V** (0,34 − (−0,76)) · Fe/Cu **0,78 V** · Cu/Ag **0,46 V** · Zn/Ag **1,56 V** · T2 — ânodos: **Zn, Fe, Cu e Zn** respetivamente (E° mais negativo de cada par) · T3 — concentrações ≠ 1 mol/L, resistência interna e polarização/superfície oxidada dos eletrodos · T4 — a diferença de potenciais é maior (0,80 − (−0,76) = 1,56 contra 0,34 − (−0,44) = 0,78), logo a tendência espontânea é maior · R2 — com os cabos invertidos o sinal inverte (o ânodo é sempre o polo negativo); sem ponte salina a leitura despenca porque o circuito iónico fica aberto.

© 2026 Estudantices