

Boas práticas para o laboratório de ensino de química

Áreas: Ciências Exatas e da Terra

Carmen Lúcia da Costa Lima¹, Tânia Mara Rizzato² Fernando Rodrigues de Carvalho³

¹Depto de Tecnologia – DTC/CTC, contato: ra140012@uem.br

²Depto de Tecnologia – DTC/CTC, contato: taniiauem@hotmail.com.br

³Depto de Tecnologia – DTC/CTC, contato: frcarvalho@uem.br

Resumo. *Boas práticas no laboratório de ensino de química podem ajudar a reduzir desperdício de materiais e reagentes, perda de tempo e minimizar os erros experimentais nos experimentos de ensino e pesquisa. Este projeto visa desenvolver seis protocolos padrões na execução de alguns procedimentos de laboratório afim de reduzir os erros experimentais, erros na execução do experimento e otimização do tempo, tornando o laboratório de ensino de química um ambiente com práticas sustentáveis para as atividades de ensino e pesquisa.*

Palavras-chave: *Práticas. Laboratório. Ensino.*

1. Introdução

O laboratório de ensino de química no Departamento de Tecnologia é particularmente singular pois nele se desenvolve atividades de ensino e pesquisa. Sendo assim, é considerado um espaço de aprendizado no âmbito de ensino e pesquisa. Neste espaço, os alunos dos cursos de engenharia e tecnologia do Departamento adquirirão conhecimentos básicos sobre a realização de experimentos químicos. Os primeiros passos de conhecimento no laboratório de química são fundamentais (REYNDERS et al., 2019), pois são de certa forma pré-requisitos para disciplinas de laboratório mais avançadas. Além disso, muitos alunos dos cursos citados iniciam projetos PIC, PIBIC e PIBITI voltado a área da química, que por sua vez, necessita que os alunos tenham boas práticas no desenvolvimento e execução dos projetos.

As boas práticas adquiridas no laboratório de ensino de química não só contribuem para uma boa execução dos experimentos de química durante as aulas (AGUSTIAN et al., 2022), mas também no desenvolvimento dos experimentos nos projetos de iniciação científica citados. Adicionalmente, as boas práticas ajudam a reduzir os erros experimentais, desperdício de materiais e reagentes, devido ao preparo inadequado de soluções, e perda de tempo, melhorando assim a sustentabilidade no laboratório de ensino de química (GOH et al., 2019). Neste contexto, este projeto tem como objetivo desenvolver seis protocolos padrões na execução de alguns procedimentos de laboratório afim de reduzir os erros experimentais, erros na execução do experimento e otimização do tempo, tornando o laboratório de ensino de química um ambiente com práticas sustentáveis para as atividades de ensino e pesquisa.

2. Metodologia

Os seis protocolos serão escritos na forma de passo a passo. Um material escrito será entregue para os alunos que frequentam o laboratório e posteriormente será realizado um treinamento com os mesmos.

3. Desenvolvimento

3.1. Protocolo na prática de pipetar

Passo 1: Verificar se a pipeta está limpa e seca; **Passo 2:** Usar uma pipeta volumétrica (aquelas que não tem graduação, tem apenas a marcação do volume total). **Passo 3:** Usar um pipetador adequado. **Passo 4:** Coletar o volume que se deseja acima da aferição (marcação do volume total). **Passo 5:** Limpar a superfície externa da ponta da pipeta usando um papel toalha ou papel higiênico, afim de evitar que este volume externo influencie indevidamente no volume transferido. **Passo 6:** Ajustar o volume a ser transferido, evitando o erro de paralaxe e visualizando corretamente o menisco, ou seja, a aferição deve tangenciar o menisco.

3.2 Protocolo de pesagem de material na balança analítica

Passo 1: Ligar a balança 20 minutos antes de utilizar para estabilizar a mesma. **Passo 2:** Para pesagem de sólidos, recorte um papel alumínio e faça uma caixinha para ser colocado o sólido dentro. De preferência, o papel alumínio não deve estar amassado, pois partículas de sólido poderiam ficar preso no papel. **Passo 3:** Coloque o papel alumínio no prato da balança e feche as janelas da balança. **Passo 4:** Zere a balança. **Passo 5:** Adicione o sólido dentro do papel alumínio (caixinha). Neste momento, evite ao máximo derrubar sólido no prato da balança. **Passo 6:** Ao chegar na massa desejada, feche as janelas da balança, espere estabilizar a massa e anote o valor pesado. **Passo 7:** Remova o papel alumínio da balança e transfira o sólido pesado para o recipiente desejado. Nesta transferência, se atentar para transferir todo o material, evitando ao máximo perdas. Se o sólido vai ser dissolvido em água, pode-se lavar o papel alumínio com água para certificar que todo o sólido será transferido. **Passo 8:** Caso tenha derrubado sólido dentro da balança, realizar a limpeza da mesma impreterivelmente.

3.4. Protocolo de preparo de solução

3.4.1 Preparo de solução por meio de pesagem do reagente sólido

Passo 1: Para saber a massa a ser pesada, aplica-se a Equação 1:

$$C = \frac{n_{\text{sóluto}}}{V(L)} = \frac{m_{\text{sóluto}}}{MM \cdot V(L)} \rightarrow m_{\text{sóluto}} = C \cdot MM \cdot V(L) \quad (1)$$

onde C é concentração da solução (mol/L), n é o número de mols do soluto (mols), V é o volume da solução em litros (L), MM é a massa molar do soluto (g/mol) e $m_{\text{sóluto}}$ é a

3.4.3 Armazenamento de soluções

Passo 1: Saiba que tipo de solução você vai armazenar. Se for uma solução básica, sempre use frasco de plástico. Se for uma solução ácida, sempre use frasco de vidro. Se for corante, sempre armazene em frasco escuro. **Passo 2:** Coloque um rótulo adequado contendo informações da solução como: **a)** Nome da solução (use fórmula para simplificar), **b)** Concentração da solução, **c)** Data de preparo, **d)** Pessoa que preparou. Estas informações são essenciais e não podem faltar.

3.5 Uso do pHmetro

Passo 1: Ligue o pHmetro. Espere que o autoteste se complete. **Passo 2:** Remova a capa de estocagem. **Passo 3:** Lave os sensores com água destilada e seque com um papel e mergulhe em solução tampão pH 7, espere a leitura estabilizar e pressione a tecla calibrar. **Passo 4:** Retire os sensores do tampão lave-o com água destilada e seque-o com um papel e mergulhe os sensores em solução de tampão de pH 4. Espere a leitura estabilizar e pressione a tecla calibrar. **Passo 5:** A partir deste ponto o pHmetro está calibrado. As medidas podem ser realizadas.

3.6 Descarte adequado de resíduo

O descarte adequado de resíduos químicos faz parte do conjunto de boas práticas em tornar um laboratório de ensino de química mais sustentável (DE OLIVEIRA et al., 2021). **Passo 1:** Os resíduos são etiquetados e armazenados de acordo com a sua classificação e grau de risco. **Passo 2:** Ácidos e bases são neutralizados antes do descarte. **Passo 3:** Os demais resíduos são recolhidos pela empresa Servioeste.

Referências:

AGUSTIAN, H. Y., FINNE, L. T., JØRGENSEN, J. T., PEDERSEN, M. I., CHRISTIANSEN, F. V., GAMMELGAARD, B., NIELSEN, J. A. Learning outcomes of university chemistry teaching in laboratories: A systematic review of empirical literature. *Review of Education*, vol. 10, no. 2, p. e3360, 2022.

DE OLIVEIRA, D. B., BECKER, R. W., SIRTORI, C., PASSOS, C. G. Development of environmental education concepts concerning chemical waste management and treatment: the training experience of undergraduate students. *Chemistry Education Research and Practice*, vol. 22, no. 3, p. 653-661, 2021.

GOH, H. Y., WONG, W. W. C., ONG, Y. Y. A study to reduce chemical waste generated in chemistry teaching laboratories. *Journal of Chemical Education*, vol. 97, no. 1, p. 87-96, 2019.

REYNDERS, G., SUH, E., COLE, R. S., SANSOM, R. L. Developing student process skills in a general chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, vol. 96, no. 10, p. 2109-2119, 2019.

Universidade Estadual de Maringá

E A E G

6º ENCONTRO ANUAL DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

**CULTURAS, DIVERSIDADES, SABERES E
SUSTENTABILIDADES NO ENSINO DE GRADUAÇÃO**

08 e 09
OUTUBRO
2024

