

Adaptação de materiais para aula experimental de Química sobre densidade de materiais para alunos cegos

Aline Teixeira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Cubatão, SP, Brasil

Aline Carrero Fukuhara

Alinefukuhara3@gmail.com

RESUMO: A experimentação em aulas de Química é uma ferramenta fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, promove o letramento científico e desperta o interesse dos alunos. No entanto, verifica-se a necessidade de adaptações de materiais e de estratégias metodológicas para alunos cegos, de modo a lhes proporcionar acesso às mesmas oportunidades. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi a adaptação de materiais para aula experimental de Química sobre densidade de materiais sólidos e líquidos. Os materiais adaptados permitiram que o aluno realizasse a maior parte das etapas descritas no roteiro de forma autônoma, bem como foi observada a assimilação dos conceitos relativos à densidade de materiais e a satisfação e motivação do aluno ao realizar o experimento. Dessa forma, é possível afirmar que os materiais adaptados serviram como recursos pedagógicos para o ensino e aprendizagem em Química.

PALAVRAS-CHAVE: Material adaptado. Cego congênito. Laboratório. Química. Densidade.

ABSTRACT: Experimentation in Chemistry classes is a fundamental tool for the teaching and learning process, it promotes scientific literacy and awakens students' interest. However, there is a need to adapt materials and methodological strategies for blind students, in order to provide them with access to the same opportunities. In this context, the objective of the work was to adapt materials for experimental Chemistry classes, in terms of density of solid and liquid materials. The adapted materials allowed the student to carry out most of the steps described in the script autonomously, as well as the assimilation of concepts related to the density of materials. In this way, it is possible to affirm that the adapted materials contributed to the teaching and learning in Chemistry and can be used as pedagogical resources, in addition to promoting the student satisfaction and motivation when carrying out the experiment.

KEYWORDS: *Adapted material. Congenitally blind. Laboratory. Chemical. Density of materials.*

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que estuda a matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos (RUSSEL, 1994). A concepção da Química como disciplina ocorre no Ensino Médio, tendo importante contribuição na formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. No entanto, é fato que a disciplina de Química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis de estudar, principalmente por conta de conceitos abstratos e complexos (SILVA *et al.*, 2020).

A experimentação em aulas de Química é uma ferramenta fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, visto que além de proporcionar a construção do conhecimento, desperta um forte interesse e motivação de participação entre os alunos (PEREIRA *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2020). Aulas experimentais de Química possibilitam a promoção do letramento científico, uma vez que envolvem os alunos em atividades que requerem conhecimentos multidisciplinares como a interpretação de dados sobre densidade, bem como a discussão dos resultados experimentais e suas correlações com o cotidiano (SILVA *et al.*, 2020). A densidade é uma grandeza específica da matéria que relaciona a massa e o volume de um determinado material (FONSECA, 2013). No cotidiano, essa medida possibilita inferir sobre a pureza de um material, sendo importante na identificação de substâncias adulteradas.

Contudo, ao reconhecer a importância dos experimentos no ensino e na aprendizagem de Química, verifica-se a necessidade de adaptações de materiais e de estratégias metodológicas para alunos cegos, de modo a lhes proporcionar acesso às mesmas oportunidades. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi a adaptação de materiais para aula experimental de Química, de aluno cego congênito, sobre densidade de materiais sólidos e líquidos.

Ao considerar a equidade no processo de ensino aprendizagem foi necessário pensar nas características específicas do aluno em questão. No caso de cegueira congênita é importante ofertar materiais manipuláveis que apresentem o braille e possam explorar os sentidos remanescentes do aluno, como o tato (BRASIL, 2007).

A atividade também colaborou para quebrar as barreiras de comunicação, despertar o interesse, motivação e incentivar a interação entre seus pares. Assim, como disposto no documento norteador do sobre deficiência visual, do Ministério da Educação (BRASIL, 2007):

A falta de conhecimento, de estímulos, de condições e de recursos adequados pode reforçar o comportamento passivo, inibir o interesse e a motivação. A escassez de informação restringe o conhecimento em relação ao ambiente. Por isso, é necessário incentivar o comportamento exploratório, a observação e a experimentação para que estes alunos possam ter uma percepção global necessária ao processo de análise e síntese (BRASIL, 2007, p.21).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais adaptados foram confeccionados no Instituto Federal de São Paulo, por professor da disciplina de Química e profissional ao Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Na adaptação dos materiais e na elaboração do roteiro experimental buscou-se oportunizar a autonomia do aluno cego, considerando os equipamentos disponíveis no laboratório de Química, bem como materiais não convencionais de laboratório, de baixo custo e fácil aquisição em comércio, residência ou farmácia.

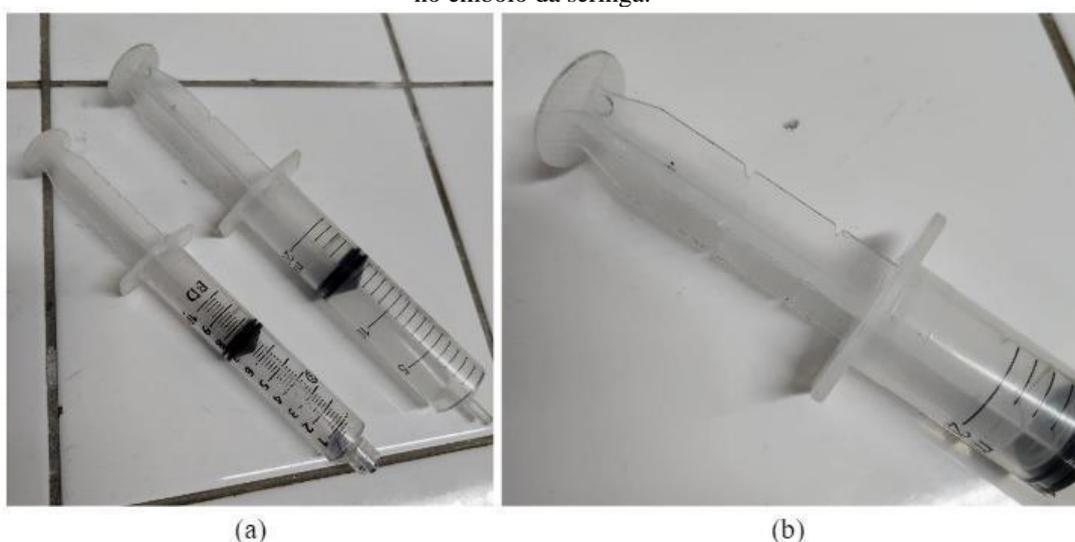
Ressalta-se que as adaptações e marcações realizadas nos materiais foram realizadas com extremo cuidado e atenção a fim de evitar pontas e imperfeições que pudessem colocar o usuário em risco (CERQUEIRA e FERREIRA, 2000; MACIEL *et al.*, 2016).

No roteiro experimental foi proposta a determinação da densidade de uma amostra de óleo de cozinha e de água destilada, para materiais líquidos e uma pedra de jardim e pedaço de isopor, para determinação da densidade de materiais sólidos. Os materiais necessários foram: medidores de volume – seringas adaptadas, béquer, pipeta Pasteur, copo adaptado e uma balança semianalítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento referente à determinação da densidade de materiais líquidos, os medidores de volume utilizados foram seringas adaptadas conforme proposto por Maciel e colaboradores (2016). Para tal, foram utilizadas duas seringas, 10 e 20 mL, com marcações no êmbolo a cada 1 e 5 mL, respectivamente, Figura 1. Destaca-se que a marcação dos volumes na seringa permite ao usuário autonomia e controle das medições com razoável exatidão e precisão (MACIEL *et al.*, 2016).

Figura 1 – (a) Medidor de volume adaptado com graduação de 10 e 50 mL. (b) Detalhe das marcações de volume no êmbolo da seringa.

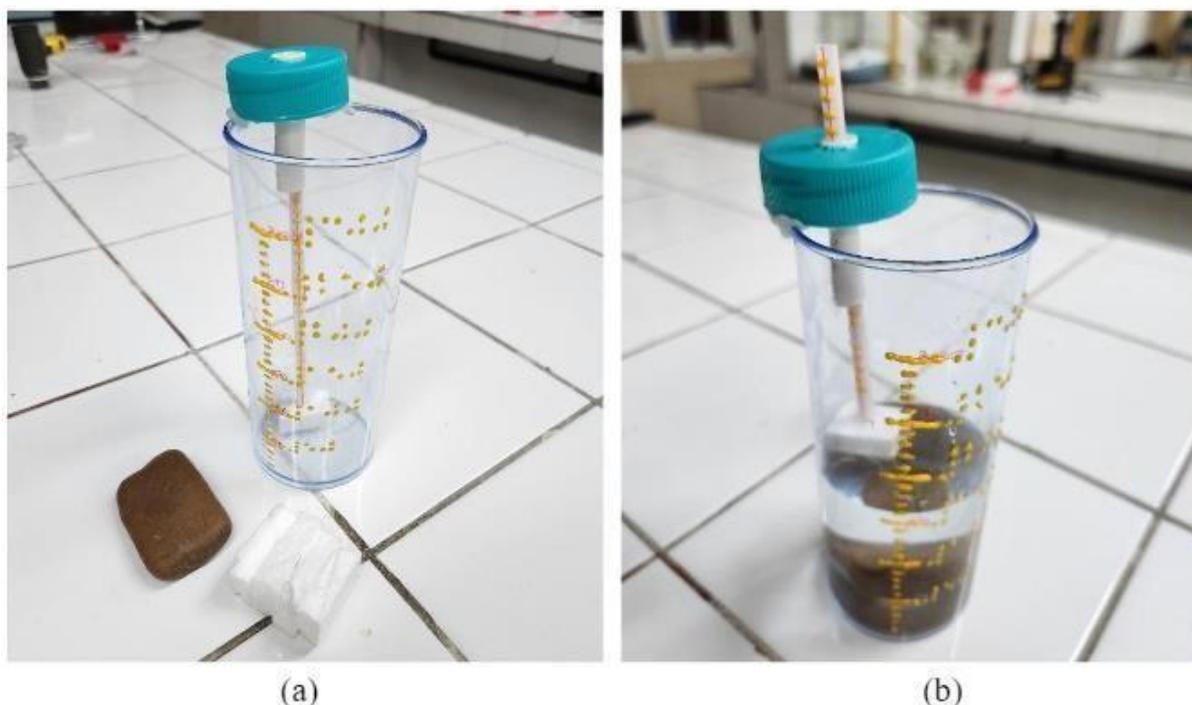


Fonte: arquivo do autor (2024).

A proposta de roteiro para a determinação da densidade de líquidos foi elaborada considerando-se cinco etapas: (1) pesar a seringa vazia e anotar o valor; (2) sugar o material líquido até o volume máximo do medidor; (3) pesar novamente a seringa contendo o material líquido e anotar o valor; (4) calcular a massa do líquido pela diferença entre as massas da seringa cheia e vazia; (5) calcular a densidade do material líquido, pela divisão da massa do líquido e o volume do material sugado pela seringa. A sequência das etapas é repetida para o outro líquido, utilizando-se a outra seringa.

Para a determinação da densidade de materiais sólidos foi necessário o uso de outro tipo de medidor de volume, visto que este deve possibilitar a imersão do material sólido no recipiente para se medir a variação do volume. Assim, foi necessária a adaptação de um copo com as medições e um aparato que indicasse a variação do volume no recipiente, Figura 2. No copo, as marcações dos volumes foram feitas com tinta relevo, sendo disponibilizados dois tipos de marcações: traços e braille. As marcações na forma de traços foram feitas a cada 10 e 50 mL, sendo a primeira medição com traços menores que a segunda, já a marcação em braille foi colocada ao lado das medidas de 50 em 50 mL, indicando o volume total correspondente até 300 mL. Ainda, ao copo foi colocado um aparato que permitisse medir o nível da água, com marcações em pontos a cada 10 mL. Dessa forma, permitiu-se ao usuário total autonomia para ler o volume de água deslocado ao se colocar o objeto dentro do recipiente.

Figura 2 – (a) Medidor de volume graduado adaptado com capacidade de 300 mL. (b) Representação da variação do volume ao inserir o objeto no medidor de volume.



Fonte: arquivo do autor (2024).

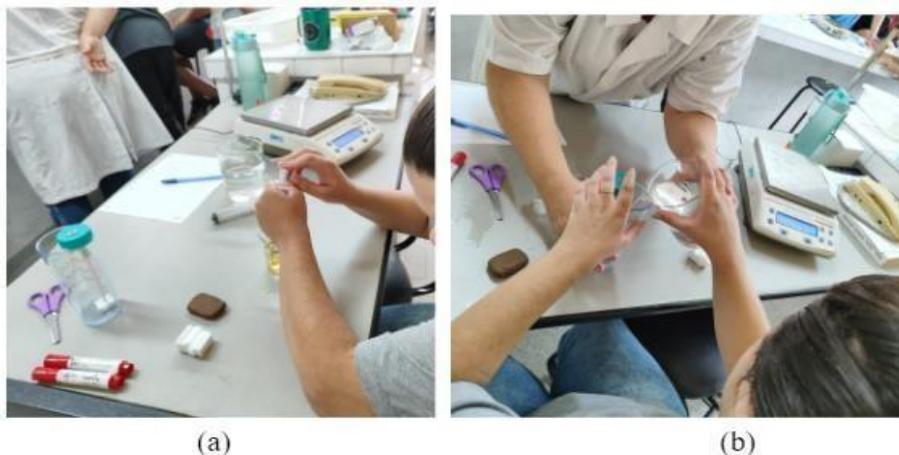
A proposta de roteiro para a determinação da densidade de sólidos também foi elaborada considerando-se cinco etapas: (1) pesar o material sólido e anotar o valor; (2) adicionar 200 mL de água destilada ao copo adaptado, com o auxílio de um béquer e pipeta Pasteur; (3) adicionar, cuidadosamente, o material sólido no copo contendo água destilada e anotar o volume de água deslocado; (4) calcular a diferença entre o volume antes e após adicionar o material sólido ao copo; (5) calcular a densidade do material sólido, pela divisão da massa do material e a diferença do volume de água deslocado no recipiente. A sequência das etapas é repetida para o outro sólido.

Apesar das adaptações realizadas, as etapas de pesagem necessitam da presença de um leitor para apoio do aluno cego, visto que a balança disponível no laboratório de Química não possui recursos sonoros para a indicação do valor mostrado no visor do equipamento. Esse fato mostra que muito ainda deve ser feito no âmbito da inclusão de alunos cegos e outras necessidades, por restringir a autonomia do aluno. A mediação didática durante a execução de um experimento, seja feita por um professor ou profissional AEE é de grande importância para a compreensão dos conceitos envolvidos (FRANÇA, 2018), contudo não deve configurar uma dependência para que a atividade seja concluída.

Na literatura são encontrados exemplos de balanças desenvolvidas para uso de alunos com deficiência visual (MACIEL *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2015), contudo a montagem e/ou adaptação dos equipamentos possui certo grau de complexidade e requer conhecimentos específicos, que nem sempre são de domínio dos professores de Química e/ou profissional AEE.

Os materiais adaptados e o roteiro experimental foram utilizados pelo aluno cego em uma aula de Química, do Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio, Figura 3. Durante a aula foi possível observar a assimilação dos conceitos relativos à densidade de materiais sólidos e líquidos, bem como a satisfação ao realizar os experimentos. A realização de atividades práticas, além de aumentar a autoestima do aluno, gera sensação de poder contrária ao capacitismo a que estão acostumados e motiva os alunos a participarem ativamente das discussões em aula (SILVA, 2018).

Figura 3 - (a) aluno manuseando a seringa no recipiente com óleo para retirada do líquido (b) aluno manuseando recipiente com água, despejando o líquido no copo com medidas em braille com auxílio do professor regente.



Fonte: arquivo do autor (2024).

A aula referente ao experimento foi acompanhada pelo profissional de AEE, que auxiliou o aluno com cegueira congênita em todos os processos com comando de voz, leitura dos valores da balança e raramente proporcionando intervenção ao uso do material concomitante, garantindo o máximo de autonomia possível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação de materiais para a aula experimental de Química sobre densidade de materiais, líquidos e sólidos, para alunos cegos utilizou materiais de baixo custo e fácil aquisição. A aplicação dos materiais em aula experimental de Química permitiu que o aluno realizasse as etapas descritas no roteiro de forma autônoma, com exceção da etapa de pesagem que necessitou do apoio de um ledor, uma vez que o equipamento disponível no laboratório não possuía recursos necessários. Durante a aula, pode ser observada a assimilação dos conceitos relativos à densidade de materiais sólidos e líquidos, bem como a satisfação do aluno ao realizar os experimentos.

Diante dos resultados obtidos, é possível afirmar que os materiais adaptados serviram como recursos pedagógicos para o ensino e aprendizagem e permitiram a participação ativa do aluno na maior parte da realização dos experimentos. Todavia, é necessária uma avaliação complementar do material por revisores cegos e mais alunos público-alvo, bem como a adaptação de uma balança de laboratório a fim de permitir completa autonomia dos alunos durante as aulas experimentais.

Vale também ressaltar que este pode ser um material de uso coletivo da turma, promovendo a inclusão e interação entre todos os alunos da sala.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSP (Campus Cubatão).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e práticas da inclusão- Deficiência Visual**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 15, 2000.

FRANÇA, F. A. **A formação docente em Química para a inclusão escolar: a experimentação com alunos com deficiência visual**. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP
Rua Maria Cristina 50, Jardim Casqueiro – Cubatão, São Paulo – fone: (13) 3346-5300

FONSECA, M. R. M. Química. **São Paulo: Ática**, 2013.

MACIEL, A. P.; BATISTA FILHO, A.; PRAZERES, G. M. P. Equipamentos alternativos para o Ensino de Química para alunos com deficiência visual. **Revista Docência no Ensino Superior**, v. 6, n. 2, p. 153-176, 2016.

PEREIRA, W. M.; SANTOS, D. D. J.; QUEIROZ NETO, J. A.; VALESQUES, G. S.; BARROS, J. M. A importância das aulas práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis, Rio Branco**, v. 3, n. 4, p. 1805-1813, 2021.

RUSSEL, J. B. Química Geral; v. 1, **São Paulo: Makron**, 1994.

SANTOS, S. R. B.; DANIEL, L. X. L.; SILVA, A. A.; SILVA, P. R. A.; MEDEIROS, É. A. S.; SANTOS, L. M. Química experimental para deficientes visuais. **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, p. 12015, 2015.

SILVA, B. E. O. **Desenvolvimento de procedimentos didático-pedagógicos de ensino de Química Experimental para a inclusão de alunos deficientes visuais**. 2018. 43 f. il. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (Licenciatura em Química). Coordenação de Química, Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa, João Pessoa, PB, 2018.

SILVA K. K.; FARIAS FILHO, T. F.; ALVES, L. A. Ensino de Química: o que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, Volta Redonda, n. 5, e-5033, 2020.