



DESTILADOR ALTERNATIVO COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO GOVERNADOR ADAUTO BEZERRA EM FORTALEZA/CE

Edlene Araújo Oliveira, Universidade Estadual do Ceará, edlene.araujo@aluno.uece.br

Everson da Silva Gomes, Universidade Estadual do Ceará, everson.gomes@aluno.uece.br

Cecília Lara Oliveira Lima, Universidade Estadual do Ceará, cecilia.lara@aluno.uece.br

Maria Leidiane Ventura da Silva Universidade Estadual do Ceará, maria.ventura@aluno.uece.br

Lidivânia Silva Freitas, Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará, lidivaniafreitas@gmail.com

Cristiane Maria Sampaio Forte, Universidade Estadual do Ceará, cristiane.forte@uece.br

Fonte Financiadora: CAPES

ALTERNATIVE DISTILLER AS A LEARNING INSTRUMENT IN CHEMISTRY TEACHING IN THE MIDDLE SCHOOL GOVERNADOR ADAUTO BEZERRA IN FORTALEZA/CE

Resumo

A carência de laboratórios de ciências equipados para a realização de aulas práticas e de profissionais preparados para conduzir este processo ainda é uma realidade no Brasil. A química muitas vezes é ministrada de forma tradicional, tornando-a abstrata para os discentes. Assim, é fundamental o uso de novas metodologias como forma de dinamizar e aproximar o conteúdo dos estudantes. As oficinas pedagógicas são um importante recurso para associação entre a teoria e a prática, e a utilização de materiais recicláveis e de baixo custo são interessantes para a confecção de materiais didáticos têm sido uma alternativa para que os alunos possam atribuir significado aos conhecimentos previamente adquiridos. Nesse contexto este trabalho relata a experiência de uma oficina, oferecida pelos os alunos do PIBID, núcleo de Química/CCT da UECE, realizada na E.E.M. Governador Aduauto Bezerra, utilizando materiais recicláveis e de baixo custo para construir um destilador alternativo. Ao contextualizar o processo de destilação simples com fatos corriqueiros aos alunos, estes são cativados e passam a perceber que a química de forma mais simples e significativa. Um assunto relevante também abordado pela oficina foi a sustentabilidade ambiental que é um tema interdisciplinar, e a há necessidade de abordá-la de forma contínua e permanente na escola, que é um lugar onde há incentivo para o aluno pensar de maneira crítica.



Palavras-chave: Materiais didáticos; Destilador alternativo; Ensino de química; Separação de misturas.

Abstract

The lack of science laboratories equipped to carry out practical classes and professionals prepared to conduct this process is still a reality in Brazil. Chemistry is often taught in a traditional way, making it abstract for students. Thus, it is fundamental to use new methodologies as a way to dynamize and approximate student content. Pedagogical workshops are an important resource for the association between theory and practice and the use of recyclable and low-cost materials is feasible for students to assign meaning to previously acquired knowledge. In this context, this work reports the experience of a workshop, offered by the students of PIBID of Chemistry of UECE, held in E.E.M. Governor Aduauto Bezerra, using recyclable and low-cost materials to build an alternative distiller. By contextualizing the simple distillation process with ordinary facts to students, they are captivated and begin to realize that chemistry is simpler and more meaningful. A relevant subject also addressed by the workshop was the environmental sustainability that is an interdisciplinary theme, and there is a need to address it in a continuous and permanent way in the school, which is a place where there is an incentive for students to think critically.

Key words: Didactic materials; Alternative Distiller; Chemistry teaching; Separation of mixtures.

JUSTIFICATIVA

No modelo clássico de ensino, as aulas são tradicionais com a predominância de verbalismo teórico e conceitual em que parece não haver relação entre ambiente, ser humano e tecnologia. Além de abordar uma metodologia linear onde o conhecimento segue o fluxo unidirecional professor- aluno, não permitindo que este pense de forma crítica e tenha autonomia no processo de aprendizagem.

No atual cenário educacional Brasileiro, o ensino de Química é trabalhado majoritariamente com aulas tradicionais, também chamadas de expositivas. Quando o conhecimento é abordado de forma tradicional e não contextualizado muitos alunos não conseguem compreender a importância da ciência bem como atribuir significado ao que foi estudado.

Nas escolas públicas brasileiras ainda é presente a problemática da falta de recursos para aulas práticas de química, algumas escolas que possuem laboratórios, entretanto a maioria sofre com a falta manutenção e/ou mau gerenciamento dos recursos. Diante desse cenário, faz-



senecessário o desenvolvimento de métodos alternativos para que os estudantes do ensino médio possam ter acesso ao ensino desta disciplina de forma prática em conjunto com a teoria, para que, dessa forma seja melhorada a relação de ensino-aprendizagem.

Uma alternativa para suprir a carência de aulas práticas nas escolas pode ser a utilização de materiais recicláveis e de baixo custo para a construção de equipamentos para as aulas práticas, visando mostrar aos estudantes que muitos fenômenos estudados em podem ser reproduzidos sem a utilização de equipamentos sofisticados, tornando os conteúdos mais próximos da realidade deles.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo realizar uma oficina pedagógica, com alunos da primeira série do ensino médio da Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, para a construção de um destilador alternativo através de uma atividade de aprendizagem colaborativa, utilizando materiais recicláveis e de baixo custo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A qualidade no processo de ensino-aprendizagem depende de fatores como o comprometimento dos educadores e dos educandos, bem como da aplicação de técnicas pedagógicas diferenciadas. Dessa forma, é necessário intercalar aulas teóricas com aulas práticas a fim de manter o interesse dos estudantes e deixar as aulas mais leves e dinâmicas. As atividades práticas são um exemplo de metodologia que pode facilitar a assimilação de conteúdos, tornando assim a aprendizagem mais significativa, pois proporcionam aprendizagens nas quais o aluno não poderia aprender apenas com aulas teóricas (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Segundo Corrêa *et al.*(2008)é fundamental que o professor de ciências trabalhe a partir de uma realidade concreta, sendo o mediador dos conhecimentos prévios para o científico, valorizando o saber empírico e oportunizando novas experiências que tragam significação na vida dos estudantes.

O ensino supera o instinto na avaliação dos fatos e dos acontecimentos que envolvem o ser humano(FREIRE, 2014), portanto no cotidiano escolar não podemos desprezar o meio social dos educandos, o que eles vivenciam, como eles percebem o mundo, as curiosidades sobre diversos fenômenos naturais, suas indagações, e as criticidades. Esses são componentes essenciais que os levam a construção do conhecimento, para que venham intervir na realidade, atuando na sociedade de forma crítica e efetiva. O que conduzirá a mudanças para a construção de novos significados, os



quais permitem um discernimento consciente entre o que é certo e o que é errado, necessários e presentes para a construção de todo o conhecimento produzido pelo homem, ao longo da história da humanidade.

A aula prática nas escolas atrai a atenção do aluno, pois ele atribui significado ao conhecimento teórico previamente adquirido. Dessa forma, o professor deve promover metodologias diversificadas para a transformação desses conhecimentos, conduzindo os alunos a desenvolverem uma consciência mais crítica, libertadora, com pleno exercício da cidadania, que sejam capazes de compreender e atuar no mundo em que vivem (LUCKESI, 1994).

O processo de aprendizagem colaborativa é uma metodologia que consiste em tornar o aluno mais responsável por sua aprendizagem, fazendo-o assimilar conceitos e propiciando-o a construir o conhecimento de forma mais autônoma, desenvolvendo habilidades de autoconhecimento. Em tal metodologia, percebe-se a promoção de uma aprendizagem ativa por intermédio do estímulo, à construção de conhecimento através de uma interação de pessoas mostrando que a transmissão de conhecimento pode ser feita de outra forma diferente da tradicional, ou seja, o professor passa a ser um facilitador do conhecimento e não mais um detentor de transferência do conhecimento do professor para o aluno, onde este é um sujeito passivo do conhecimento.

Para Vygotsky, todo o desenvolvimento e aprendizagem humanos é um processo ativo, no qual existem ações propositais mediadas por várias ferramentas (VYGOTSKY, 1978). A mais importante dessas ferramentas é a linguagem, pois ela representa o sistema semiótico que é a base do intelecto humano. Todas as outras funções superiores do intelecto desenvolvem-se a partir da interação social baseada na linguagem (WARSCHAUER, 1997).

O elemento crucial de uma participação ativa é a troca de experiências por meio do diálogo. A interação dialógica entre indivíduos e o intercâmbio de ideias promove o desenvolvimento cognitivo do sujeito, pois os conhecimentos são socialmente definidos e o sujeito depende da interação social para construção e validação dos conceitos (VALASKI, 2003, p. 23). Segundo Morris (1997, p.72), a Aprendizagem Colaborativa “pode trazer à tona o que há de melhor em você e o que sabe, fazendo o mesmo com seu parceiro, e juntos vocês podem agir de formas que talvez não estivessem disponíveis a um ou outro isoladamente”. O raciocínio resultante da interação colaborativa será enriquecido pelas diferentes perspectivas e experiências com que cada um dos participantes contribui para a tarefa. Por certo cada um dos participantes não pensa exatamente do mesmo modo e essas diferenças de pensamento podem criar novos conhecimentos por meio do ensino recíproco. Essa é a principal contribuição da Aprendizagem Colaborativa: a interação



sinérgica entre indivíduos que pensam diferente, a vivência desse processo e a construção de um produto que somente pode ser alcançado com a contribuição de todos os envolvidos.

METODOLOGIA

A técnica de aprendizagem colaborativa utilizada é um recurso que surge da necessidade de inserir metodologias interativas entre os alunos em conjunto com o professor para que facilitar a compreensão de determinados assuntos. Por meio da metodologia das oficinas pedagógicas com materiais recicláveis e de baixo custo, os estudantes montaram um destilador alternativo e em seguida realizaram a destilação simples de uma amostra de forma divertida e dinâmica.

Foram selecionados para participar da oficina, 16 (dezesesseis) estudantes de 6 (seis) turmas de primeiro ano do ensino médio da escola E.E.M Governador Adauto Bezerra. A seleção foi realizada seguindo os critérios de rendimento e a ficha de ocorrências pessoal (adotada pela escola).

A oficina, inicialmente, abordou uma metodologia em caráter observatório, onde os alunos da escola acompanharam a montagem do destilador reciclável que foi realizada por quatro bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), núcleo do Curso de Licenciatura em Química do Centro de Ciências e Tecnologia da UECE.

- Construção do Destilador Alternativo

O Destilador Alternativo foi construído de acordo com as seguintes etapas:

1. A solução a ser destilada foi preparada utilizando 20 mL de água, 2,5 mL de etanol 96% e três gotas de corante alimentício.
2. Com um auxílio de uma furadeira, fez-se um orifício em uma das extremidades de um pedaço de madeira de aproximadamente 30 cm x 40 cm, que serviu como base do equipamento, e foi introduzida a barra de ferro para que servisse de suporte para a lâmpada;
3. Com um auxílio de uma espátula de ferro, retirou-se o filamento da lâmpada incandescente, para então adicionar a solução a ser destilada. Com um pedaço de arame galvanizado fixou-se a lâmpada na barra de ferro. A abertura da lâmpada foi vedada utilizando-se um pedaço de E.V.A e cola quente com a finalidade de evitar a perda do vapor de álcool;
4. Posteriormente, pegou-se uma garrafa pet de 500 mL e fez-se um orifício na tampa e no fundo da garrafa, com a finalidade de introduzir uma mangueira flexível de aproximadamente 60 cm através da garrafa, ambos os orifícios foram vedados com um pedaço de E.V.A e cola quente. Fez-se um orifício no meio da garrafa por onde se adicionou água gelada na garrafa pet e então foi vedada com uma rosca. Uma das extremidades da mangueira foi introduzida na lâmpada e a outra



foi direcionada para recipiente utilizado como coletor do produto da destilação. Usou-se uma garrafa de um litro como suporte para a garrafa de 500 mL;

5. Com o auxílio de uma vela, aqueceu-se a lâmpada contendo a solução previamente preparada por aproximadamente quatro minutos.

A Figura 1 apresenta o Destilador Alternativo, após a montagem.



Figura 1 – “Destilador alternativo” - Fonte: Os autores

- Realização da oficina e avaliação da atividade

Após observação, os alunos procederam com a construção do destilador alternativo, sendo um equipamento para cada grupo de alunos das respectivas turmas. Em seguida, com o apoio dos acadêmicos de Química, os alunos realizaram o processo de destilação simples da solução de água com álcool e corante alimentício, previamente preparada. Ao final, foi aplicado um questionário visando avaliar a oficina em termos da eficiência com que os conhecimentos foram abordados, bem como da importância do assunto.

Em seguida, foi proposto às equipes alunos que realizassem uma atividade de aprendizagem colaborativa em suas respectivas turmas, com a finalidade de que todos os alunos das 6 turmas de primeiro ano tivessem acesso aos conhecimentos abordados na oficina do destilador alternativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O destilador alternativo permite ao professor abordar os seguintes conteúdos: mudanças de estado de agregação da matéria; método de separação de misturas homogêneas: destilação; bem como quebrar o paradigma de que a química não possui aplicações simples no nosso cotidiano, já que é possível fazer uma contextualização acerca do assunto. Além de abordar um tema muito



relevante: a importância da reutilização de materiais que seriam descartados, muita das vezes incorretamente. Tal abordagem pode ser feita na própria sala de aula, uma vez que o destilador alternativo é portátil, sendo este, uma solução para as escolas que não possuem laboratório.

Como descrito na metodologia, os 16 estudantes foram divididos em grupos e como primeira atividade prática da oficina realizaram a montagem do destilador alternativo de cada equipe. As Figuras 2, 3, 4 e 5 ilustram essa atividade.



Figura 2 – Divisão da turma em duplas e trios para iniciar a confecção do destilador alternativo - Fonte: Os autores



Figura 3 – Processo de montagem do destilador alternativo realizado pelos alunos- Fonte: Os autores



Figura 4 – Processo de montagem do destilador alternativo realizado pelos alunos - Fonte: Os autores

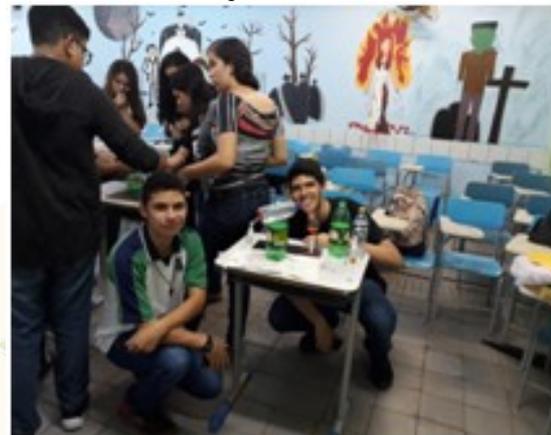


Figura 5 – Destilador Alternativo montado pelos alunos - Fonte: Os autores

Houve uma dificuldade inicial com a montagem dos equipamentos pelos alunos que relataram não ter uma familiaridade com aulas práticas dessa natureza, porém todos envolveram-se na atividade e manifestaram sobretudo a surpresa em perceber que com materiais tão simples é possível fazer ciência e colocar em prática conhecimentos adquiridos em sala de aula. Essa experiência está de acordo com OLIVEIRA *et al.* (2018), quando ressalta que a utilização de materiais recicláveis dentro da sala de aula traz questões como: criatividade, conscientização de



reutilização de materiais recicláveis e desenvolvimento de novos métodos que facilitem o ensino e aprendizagem.

Mesmo o destilador alternativo tendo sido construído a partir de materiais recicláveis e de baixo custo, verificou-se que não houve comprometimento no resultado, e de acordo com AZEVEDO *et al.* (2006) a investigação e o confronto de ideias foram os principais recursos didáticos trabalhados a fim de relatar os fenômenos e desenvolver habilidades.

Após a montagem dos equipamentos pelos alunos foi realizado um teste simples, por fogo no produto destilado, que ocorreu a extração de álcool, pois os pontos de ebulição da água e do álcool são 100°C e $78,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente, logo a primeira substância que evaporou foi a de menor ponto de ebulição, ou seja, o álcool, conforme pode ser observado na Figura 6.



Figura 6 – Teste para verificar que o destilado inicial é composto apenas por álcool – Fonte: Os autores

Embora os pontos de ebulição sejam diferentes, são bem próximos, e como no destilador alternativo não faz uso de termômetro para que possa verificar a temperatura, decidiu-se coletar as primeiras cinco gotas, para que garantisse que se estava extraindo somente o álcool.

Ao final da oficina do destilador alternativo, os alunos responderam a um questionário de avaliação acerca dos fenômenos abordados. Foram questionados se todas as transformações que ocorrem nos equipamentos tradicionais de destilação simples ocorreram no destilador alternativo; foi questionado ainda, se o destilador alternativo, montado durante a oficina, abordou bem os conceitos de evaporação e condensação abordados em sala de aula, e finalmente se as transformações de estados físicos da água que ocorrem no ciclo hidrológico assemelham-se ao método de separação de misturas que ocorreram no destilador alternativo. De acordo com os resultados dos questionários, a avaliação da oficina foi positiva não apenas pelas questões respondidas corretamente como também pelas observações valiosas feitas pelos discentes.

Um ponto unânime segundo relato dos alunos: “o experimento foi divertido e seguro, uma vez que foi possível realizar com materiais de fácil acesso e que não apresentam perigo”. Além de ter facilitado a visualização do processo que antes era abstrato e que ficava somente na teoria



quando abordado professores, em sala de aula. E após a realização do experimento foi atribuído significado ao conhecimento, facilitando a compreensão dos conceitos e despertando a curiosidade e expectativa por mais aulas práticas.

Também foi destacado por parte dos alunos que pensavam que experimentos que envolviam química só podiam ser realizados em laboratórios, com equipamentos sofisticados e produtos de difícil obtenção, o que tornava inviável a realização desses experimentos por parte dos alunos. Dessa forma, esta oficina mostrou aos alunos que o destilador reciclável se trata de uma maneira de suprir a dificuldade de aprendizagem no que tange a assuntos como destilação e mudanças de estado de agregação da matéria quando a escola carece de equipamentos tradicionais, uma vez que são utilizados materiais recicláveis.

Foi relatado também, que a falta de atividades práticas na química dificulta o aprendizado dos conteúdos, sejam eles simples ou complexos. Segundo os alunos, a oficina pôde concretizar algo que foi visto na teoria, o que tornou mais fácil a assimilação do conteúdo. Os alunos acrescentaram ainda que, atividades práticas, utilização de recursos midiáticos, realização de oficinas, como por exemplo a realizada neste trabalho, facilitam o aprendizado sejam conteúdos fáceis ou até mesmo conteúdos mais complexos, além despertar curiosidade e envolvê-los na construção do próprio conhecimento.

Até a conclusão deste texto, uma dupla realizou a atividade de aprendizagem colaborativa em sua turma. O projeto terá continuidade na escola até o final do ano letivo de 2018 e os bolsistas IDs irão acompanhar a aplicação das atividades de aprendizagem cooperativa nas demais turmas. Bem como pretende-se repetir essa oficina nas novas turmas de primeiro ano, em 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da oficina do Destilador Alternativo, pôde-se concluir que a oficina obteve êxito, pois todas as equipes reproduziram o conhecimento construindo os seus próprios destiladores alternativos.

Através do questionário aplicado aos alunos para avaliar a oficina, foi possível constatar que os alunos conseguiram associar a teoria que foi adquirida previamente em sala de aula com a prática realizada. De maneira geral, a metodologia aplicada mostrou-se eficiente e foi possível fazer uma ligação entre o concreto e o abstrato no ensino de química, algo muito almejado na educação básica tanto por estudantes quanto por professores.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências** *Practicalactivitiesdevelopment: a challengetoscienceteachers*. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- AZEVEDO, M. C.; CARVALHO, A. M. P.; NASCIMENTO, V. B.; CAPPECHI, M. C.M.; VANNUCCHI, A.I., 2006. **Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Perdizes, 2006, 22 p.
- CORRÊA, N. T.; BRAGUINI, W. L. **O Ensino de Ciências por meio de Atividades Experimentais: A Realidade do Ensino na Escola**. Desafio da escola paranaense na perspectiva do professor de DPE. *Cadernos DPE*. V. 01. GOVERNO DO PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. Paraná 2008
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa**. Rio de Janeiro/São Paulo. Paz & Terra, 2014, 82 p.
- LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo. Cortez, 1997.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, Gen.E.P.U. 2015.
- MORRIS, T. **E se Aristóteles dirigisse a General Motors?: a nova alma das organizações**. Trad. Ana Beatriz Rodrigues; Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- OLIVEIRA, E. A.; DA SILVA, M. V. F.; Feitosa, D. F. M. M.; Bezerra, F. D. S.; DE Oliveira, F. S.; Forte, C. M. S. **Construção de um destilador alternativo para laboratório de química nas escolas a partir de materiais recicláveis**. Fortaleza, 2018.
- VALASKI, S. **A aprendizagem colaborativa com o uso de computadores: uma proposta para a prática pedagógica**. Curitiba, 2003. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento do processos psicológicos superiores**. Orgs. Michael Cole et al., 1978. Trad. José Cipolla Neto et al. 6ª. Edição. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- WARSCHAUER, M. **Computer-mediated collaborative learning: theory and practice**. *The Modern Language Journal*, v. 81, n. 3, iv, p.470-481, 1997.