V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2018

UMA CENTRÍFUGA ELABORADA COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA APRENDIZAGEM DE AULAS EXPERIMENTAIS

A CENTRIFUGAL ELABORATED WITH LOW COST MATERIAL AND ITS CONTRIBUTION TO EXPERIMENTAL LESSONS LEARNING

Apresentação: Comunicação Oral

Mayzza Márcia Araújo do Nascimento¹; Joab Barbosa da Silva²; Carlos Alberto da Silva Júnior³; Adriana Pinto Ferreira⁴. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida⁵.

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00154>

Resumo

O referente trabalho foi realizado no laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus João Pessoa, por um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Química, tendo como objetivo a elaboração e utilização de uma centrífuga, construída com materiais de baixo custo e sua contribuição no processo de ensinoaprendizagem do ensino da Química. A centrífuga é um equipamento que permite separar substâncias com diferentes densidades, através do processo de centrifugação. A centrifugação é uma técnica de separação de misturas que se baseia no uso da força centrífuga no lugar da força gravitacional. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a construção e otimização da centrífuga alternativa, assim como os testes com a centrifugação de amostras de sangue, areia, argila e água; a aplicação deste instrumento com discentes do Ensino Médio da própria instituição, aplicado com o intuito de avaliar o grau de aprendizado dos discentes. Para a prática foi realizada a centrifugação do sangue, em que consiste na obtenção de plasma e hemácias, pelo método de separação, sendo retirado DNA, RNA, sais minerais, vitaminas entre outras substâncias. Este fato fez com que essa técnica tenha sido de extrema importância para a aprendizagem dos discentes, uma vez que se fez uma relação mais efetiva com práticas do cotidiano. Após a obtenção das substâncias para centrifugação e a realização do experimento, os estudantes puderam expressar a importância das aulas experimentais para seu aprendizado. Este trabalho permitiu chegar à conclusão de que técnicas como a centrifugação trazem benefícios significativos para uma turma de ensino médio, uma vez que ela contribui para o processo de ensinoaprendizagem dos discentes, bem como que é possível construir dispositivos usando materiais de baixo custo com o intuito de fomentar o aprendizado.

Palavras-Chave: Ensinoaprendizagem, Centrifugação, Centrífuga Alternativa.

¹ Licenciatura em Química, IFPB, mayzzaaraujo.quim@hotmail.com

² Licenciatura em Química, IFPB, joabbarbosasilva@gmail.com

³ Mestrado em Química, UFPB, c.a_amisaday@hotmail.com

⁴ Licenciatura em Química, IFPB, adrianaquimicaufpb@hotmail.com

⁵ Prof. Doutor do curso de Licenciatura em Química, IFPB, emanoel.almeida@ifpb.edu.br

Abstract

The reference work was carried out in the Chemistry laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - IFPB, João Pessoa campus, for one group of undergraduate students in Chemistry, aiming at the elaboration and use of a centrifuge, built with low cost materials and its contribution in the teaching process teaching the teaching of Chemistry. The centrifuge is an equipment that allows to separate substances with different densities, through the centrifugation process. Centrifugation is a technique of separation of mixtures that is based on the use of centrifugal force in place of the gravitational force. The work was developed in two stages: the construction and optimization of the alternative centrifuge, as well as the tests with the centrifugation of samples of blood, sand, clay and water; the application of this instrument to students of the Institution's own High School, applied with the purpose of evaluating the degree of learning of the students. For the practice was performed the centrifugation of the blood, which consists of obtaining plasma and red blood cells, by the separation method, DNA, RNA, mineral salts, vitamins and other substances. This fact made this technique extremely important for students' learning, since a more effective relationship with daily practices was made. After obtaining the substances for centrifugation and the realization of the experiment, the students could express the importance of the experimental classes for their learning. This work allowed us to conclude that techniques such as centrifugation bring significant benefits to a high school class since it contributes to the learning process of students, as well as that it is possible to construct devices using low cost materials with the intention to foster or learn.

Keywords: Teaching-learning, Centrifugation, Alternativen Centrifuge.

Introdução

É importante frisar que muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que por muitas vezes é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe, sem participar diretamente das discussões. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida.

Nesse contexto, a aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de Química, facilitando o processo de ensinoaprendizagem, tornando o estudante partícipe do processo. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da Química e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas, pois ela é uma ciência extremamente prática que tem grande impacto no dia a dia (BROWN *et al.*, 2005).

Uma estratégia que pode auxiliar nesse processo é a construção e utilização de equipamentos alternativos, pois possibilita o estudo dos conteúdos químicos. A utilização de

instrumentos alternativos em aulas experimentais de Química pode ser considerada uma estratégia pedagógica dinâmica que tem a função de gerar problematizações, discussões, questionamentos e buscas de respostas e explicações para os fenômenos observados, possibilitando a evolução do aspecto fenomenológico, observado para o teórico, e chegando, por consequência, ao representacional (MACHADO *et al.*, 2007).

Diante disso, foi construído uma centrífuga, a partir de materiais de baixo custo, e aplicado com discentes do ensino médio para otimizar as aulas práticas de Química, visando a melhoria do ensino de Química. A pesquisa envolveu também a aplicação do conhecimento específico relacionados às disciplinas de Física, Biologia, Físico - Química e Química Inorgânica. Ensaio avaliativos com aplicação de questionários durante a realização das aulas experimentais como forma de medir o grau de conhecimento dos estudantes.

Fundamentação Teórica

De acordo com Hoffmann (2001), a realização de experiências pode ser mais interessante quando o professor a faz no intuito de demonstrar os conteúdos trabalhados, mas utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa. No entanto Luckesi (2003), diz que, é necessário desafiá-los com problemas reais, motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis, permitir a cooperação e o trabalho em grupo e avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem.

A experimentação é considerada para o ensino de Ciências como essencial para a aprendizagem científica, e cabe ao professor reconhecer a importância do processo de aprendizagem, e buscar a incorporação de tecnologias, demonstrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade experimental. Neste sentido, torna-se relevante construir equipamentos que permitam viabilizar a experimentação, dentro de um contexto que trabalhe o cotidiano dos discentes.

A Centrifugação é usada em diferentes aplicações laboratoriais, industriais e domésticas, sendo um conteúdo de fácil contextualização no ensino de Química. Trata-se de um processo de separação em que a força centrífuga relativa gerada pela rotação da amostra é usada para sedimentar sólido em líquidos ou líquidos imiscíveis de diferentes densidades, separando-os.

No que tange a centrifugação, a separação sólido-líquido pode, às vezes, ser

conseguida mais facilmente com uma centrífuga. Este é um aparelho para a separação de duas substâncias de diferentes densidades pela aplicação da força centrífuga (VOGEL *et al.*, 2002).

As soluções químicas são misturas homogêneas formadas por duas ou mais substâncias. Os componentes de uma solução são denominados de soluto e solventes:

- Soluto: representa a substância dissolvida
- Solvente: é a substância que se dissolve.

Geralmente, o soluto de uma solução está presente em menor quantidade que o solvente. Um exemplo de solução é a mistura de água com açúcar, sendo a água o solvente e o açúcar o soluto. A água é considerada o solvente universal, devido ao fato de dissolver uma grande quantidade de substâncias. Porém esses dois componentes podem apresentar diferentes quantidades e características. Como resultado, existem diversos tipos de soluções, cada um deles baseia-se em uma determinada condição.

De acordo com a quantidade de soluto que possuem, as soluções químicas podem ser: Soluções Saturadas: solução com a quantidade máxima de soluto para ser totalmente dissolvido pelo solvente. Se mais solvente for acrescentado pode-se acumular, sendo esse excesso chamado de corpo de fundo; Soluções Insaturadas: também chamada de não saturada, esse tipo de solução contém menor quantidade de soluto; Soluções Supersaturadas: são soluções instáveis, nas quais a quantidade de soluto excede a capacidade de solubilidade do solvente.

Segundo Martins (2012), na química, a separação de misturas é muito importante, pois para obtermos resultados mais corretos em pesquisas e experiências, é necessário que as substâncias químicas utilizadas sejam as mais puras possíveis.

A química das misturas heterogêneas é muito mais extensa, uma vez que a heterogeneidade dos sistemas não está somente ligada à solubilidade de determinado material em outro. É necessária a observação de critérios como o tamanho das partículas quando é caracterizado o sistema estudado (NETO, 2008).

As misturas podem ser bifásica (duas fases), trifásica (três fases), tetrafásica (quatro fases) e polifásica (várias fases). Dependendo do tamanho das partículas dissolvidas, as misturas heterogêneas podem ter dispersões grosseiras (que podem ser vistas facilmente a olho nu) e dispersões coloidais.

As dispersões coloidais são mais difíceis de serem percebidas como misturas heterogêneas. Dois exemplos são o sangue e o leite, que a olho nu parecem ter apenas uma

fase e serem homogêneos. Porém, ao olhar do ultramicroscópio, vemos que o sangue é composto do plasma (que é a parte líquida), e de glóbulos vermelhos e brancos, já o leite é composto de gordura e proteína em água. Além disso, eles são facilmente separados por uma centrífuga.

Quando se tem dispersões grosseiras de um sólido misturado com um líquido, como a água e a areia, basta deixar em repouso e esperar que pela ação da gravidade o sólido que é mais denso que o líquido se deposite no fundo. Esse método de separação é denominado de sedimentação. A centrifugação é usada para acelerar esse processo ou para soluções coloidais, em que as partículas do sólido ficam dispersas no líquido e não se sedimentam. Utilizando assim o equipamento chamado centrífugo

O processo de centrifugação tem como explicação física a força centrífuga que consiste numa força aparente (de inércia) que se manifesta nos corpos em rotação e cujo efeito é o afastamento dos corpos do centro de rotação. É devida a uma rotação que faz variar continuamente a direção do movimento do corpo, dando origem a uma aceleração que pode ser interpretada como uma força de inércia que o empurra para fora.

Ela é calculada pela formula matemática: $F_c = m \cdot v^2 / r$, onde:

FC = força centrífuga

m = massa do corpo

v = velocidade angular do corpo

r = raio da curva do movimento

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no campus João Pessoa – IFPB. O processo de criação da centrífuga se deu na disciplina de laboratório de Materiais Alternativos II, no curso de Licenciatura em Química. A aplicação da aula experimental foi direcionada aos discentes do Curso Técnico Integrado de Edificações do 1º ano do ensino médio. No total participaram da pesquisa 40 estudantes. Previamente foi aplicada uma aula expositiva, e em seguida uma aula experimental.

O presente estudo teve caráter qualitativo e quantitativo, pois em relação ao caráter quantitativos a pesquisa se enquadra na descrição de Fonseca (2002), como pesquisa de raciocínio dedutivo, com resultados que podem ser quantificados e utilizados como retrato real de toda a população através da amostra, considerando a realidade apenas através de dados

brutos recolhidos por instrumentos padronizados e neutros.

Os Materiais utilizados na confecção da centrífuga e nos experimentos foram: madeira, motor elétrico de liquidificador, tubetes, cooler, cano pvc, luvas de cano pvc, dimmer de velocidade, sangue, argila, água e areia.

Vale destacar que neste trabalho serão expostos os resultados da aula experimental.

Resultados e Discussão

Em relação à pesquisa bibliográfica realizada, visando à busca de conhecimento sobre a construção e aplicação do dispositivo, foi possível verificar que existem poucos trabalhos científicos na literatura relacionados à construção e otimização de uma centrífuga alternativa. Desse modo, esse trabalho despertou ainda mais o interesse dos autores em construir o instrumento em estudo com materiais de baixo custo. Conforme relato dos discentes, a construção e a experimentação desse equipamento contribuíram no seu processo de formação, ensino e aprendizagem dos graduandos do Curso Superior de Licenciatura em Química. Verificou-se que essa prática de construção do dispositivo, além de envolver conteúdos de Química, levou a um pensamento sustentabilidade do meio ambiente, pois envolvia a utilização de materiais que são descartados indevidamente na natureza.

Quanto à construção do equipamento, foram utilizados um motor de um liquidificador industrial, tubetes de plástico, rosca de borracha, luvas de cano de pvc, como principais materiais. A Figura 1 mostra o resultado da centrífuga:

FIGURA 1: Construção da centrífuga. IFPB *Campus* João Pessoa. Fonte: Própria. 2018.

Uma vez construído e testado, houve uma aula expositiva sobre os processos de separação de mistura, e em seguida a aula experimental no laboratório de Química do IFPB.

Quanto aos experimentos, foram realizados os seguintes processos: a separação da mistura de areia e água, do sangue, que é uma mistura do plasma e as hemácias, e da mistura de água com argila. O equipamento passou por alguns testes de experimentação, para observar a eficácia do mesmo, no processo de separação de misturas. Entre os processos destaca-se à mistura de areia e água, que antes possuía um intervalo de tempo de 30 minutos para decantar, e fazendo uso da centrífuga em menos de três minutos a mistura apresentava a nítida separação dos componentes presentes. Destacou-se que após a centrifugação, durante a aplicação da aula experimental, a amostra apresentava um líquido incolor (água) na parte superior (de menor densidade) e a areia na parte inferior (de maior densidade), como ilustra a Figura 2:

FIGURA 2: Amostra com mistura de areia e água separados pela centrífuga. Fonte: Própria. 2018.

Observou-se também a separação do plasma e hemácias em amostras analisadas de sangue bovino, como ilustra a Figura 3:

FIGURA 3: Amostras de sangue com plasma e hemácias separados pela centrífuga. Fonte: Própria. 2018.

O terceiro experimento envolveu uma mistura entre as substâncias água e argila, seguindo o mesmo procedimento do primeiro ensaio. A figura 4 retrata os resultados obtidos.

FIGURA 4: Amostra com mistura de argila e água separada pela centrifuga. Fonte: Própria. 2018.

Podemos destacar os resultados alcançados e analisados com questionários de sondagem realizados, antes e após o processo de utilização da centrífuga, como instrumento facilitador da aprendizagem. O primeiro questionário avaliativo tinha a seguinte pergunta: “Considerando que os princípios da química têm origem, em geral, no conjunto experimentação e observação, você já fez uso de um laboratório de Química para experimentação?” Os dados quantitativos obtidos pelas respostas dos discentes então representados no Gráfico 1. Através da análise, observa-se que a quantidade de estudantes que utilizaram o laboratório da instituição é considerada baixa, já que apenas 13 % dos mesmos afirmaram que usaram o laboratório de Química.

GRÁFICO 1: Gráfico obtido através do questionário de sondagem

Fonte: Própria. 2018.

Através dos depoimentos voluntários obtidos com aplicação do questionário de sondagem, foi possível extrair alguns relatos dos discentes que são citados a seguir:

Discente A: “É muito importante o uso de equipamentos em laboratório para facilitar o aprendizado do aluno e fixar o assunto em sua mente”.

Discente B: “Nunca tive a oportunidade de entrar em um laboratório e utilizar os equipamentos, pelo meu entendimento, só em um professor levar a gente para ver um simples experimento já ajudaria muito”.

Discente C: “Nunca entrei, mas tenho muita vontade”.

Discente D: “O uso do laboratório vai trazer uma melhor aprendizagem para os alunos”.

Discente E: “Nunca entrei em um laboratório e se dependesse de mim todos deveriam ter acesso ao laboratório, pois isso ajudará a nós mesmos a entendermos melhor e aprendermos mais sobre química”.

Após a aplicação da aula expositiva - dialogada e com a utilização do experimento, foi realizada a sondagem com a seguinte pergunta: “Você é capaz de relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na aula expositiva, aplicada em sua aula? () Sim () Não , Por quê?”

Todos os discentes responderam afirmativamente, ou seja, foram capazes de relacionar o conteúdo visto em sala com a prática que estava sendo feita. Segundo Moreira (1995), o papel do professor é criar situações compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, em atividades que possam desafiar os alunos.

Seguindo o processo de sondagem do conhecimento, foi solicitado aos mesmos para que eles explicassem o porquê da resposta apresentada. As falas envolvendo as justificativas de dois alunos resumem as respostas dos demais e são apresentadas a seguir:

Discente F: “Tudo que foi explicado em sala foi feito na aula prática, com bem mais realidade favorecendo meu aprendizado”.

Discente G: “Porque na prática vimos o que foi passado na teoria”.

Observando as respostas supracitadas é possível mencionar que a relação existente entre teoria e prática é indissociável, uma vez que elas se completam e facilitam o entendimento dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Assim sendo, pelos resultados apresentados verificamos que ocorreu uma contribuição relevante no nível de aprendizado dos discentes, através da utilização prática da centrífuga construída com materiais de baixo custo.

Conclusão

Conclui-se que é possível construir equipamentos para uso em laboratório utilizando materiais de baixo custo, como por exemplo, a centrífuga. Além do mais, chegamos à conclusão que os resultados avaliativos dos questionários de sondagem, do grau de aprendizagem, revelaram que a aplicação da aula experimental envolvendo o tema em questão contribuiu sensivelmente para a melhoria do ensino. Dessa forma, essa pesquisa alcançou os objetivos propostos no seu planejamento e evidenciou a possibilidade de se trabalhar instrumentos construídos com materiais de baixo custo, em atividades experimentais, com alunos de ensino médio.

Referências

BROWN, T. L.; LEMEY Jr., H. E.; BURTEN, B. E.; BURDGE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. Salvador: Malabares, 2003.

MACHADO, P. F. L.; MÔL, G. S. Experimentando química com segurança. *Química Nova na Escola*. N° 27, p. 57-60, 2007.

MARTINS, L. **Separação de misturas**, 2012. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/separacao-de-substancias-misturas/>> Acesso em 12 de Agosto de 2018.

MOREIRA, Marco Antônio; *Teorias de Aprendizagens*, EPU, São Paulo, 1995.

NETO, João Gomes. **“Misturas heterogêneas”**. UNIB, 2008. Disponível em <<https://www.infoescola.com/quimica/misturas-heterogeneas/>> acesso em 04 de agosto de 2018.

VOGEL et al. **Análise Química Quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.