

LABORATÓRIO DE QUÍMICA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DE TRÊS MODELOS DE FILTROS PARA ÁGUA

Samilena L. Progenio¹; Gisele da C. Ramos¹

Universidade do Estado do Pará, Campus Cametá, Pará, Brasil

¹samilena.l.progenio@aluno.uepa.br; ¹gisele.dc.ramos@uepa.br (Orientadora)

Palavras-Chave: Monitoria, Filtração, Problematização.

Introdução

A monitoria acadêmica no laboratório de química dispõe de muitos benefícios para os alunos na graduação que não são só financeiros, mas que abrangem sua formação profissional como a iniciação a docência e a pesquisa, com a oportunidade de estar em contato direto com professores/orientadores adquirindo mais conhecimentos teóricos e práticos que contribuem para uma formação de excelência e enriquecedora. A monitoria acadêmica no laboratório de ensino de química, dá-se como uma prática pedagógica de grande relevância no início da formação dos estudantes de licenciatura, especialmente em cursos que tem um forte componente prático, como a Licenciatura em Química.

Quando se atua como monitor, os discentes vivenciam experiências que contribuem significativamente para o desenvolvimento de competências do docente, um maior aprofundamento de conteúdos e mais autonomia intelectual. Cordeiro e Oliveira (2011), ressaltam que a monitoria proporciona ao aluno de licenciatura, uma oportunidade única de aplicar conhecimentos teóricos em situações reais de ensino-aprendizagem, além de desenvolver habilidades comunicativas, didáticas e de liderança.

Esse trabalho relata uma atividade prática inspirada na aprendizagem baseada em problemas que constitui uma metodologia pedagógica inovadora que coloca o estudante no centro do processo de construção do conhecimento, promovendo a autonomia e o pensamento crítico. Esse método parte da premissa de que o conhecimento se consolida por meio da resolução de situações-problema que refletem desafios reais, rompendo com os métodos tradicionais de ensino centrados na transmissão passiva de informações (Magalhães, 2021). A abordagem destaca-se pelo estímulo à pesquisa, ao debate e à argumentação, o que favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais essenciais para a formação integral do aluno (Borochovicius; Tassoni, 2021).

A investigação foi baseada na resolução de problemas, pautada no recurso natural água que é uma substância importante para a manutenção da vida em nosso planeta. E o acesso a água de qualidade é uma necessidade para a manutenção e a segurança da vida humana, assim como avaliar a qualidade da água está relacionada a preservar os recursos hídricos e ajudar no seu gerenciamento (Souza et al., 2014).

A disponibilidade e qualidade desse recurso é afetada em situações de desastres ambientais. E nem todas as comunidades apresentam água tratada como em algumas regiões ribeirinhas do Estado do Pará. Os aspectos cor, odor, sabor e os materiais em suspensão são importantes para determinar a qualidade da água, parâmetros de qualidade da água são usados para determinar seu nível de potabilidade (Silvério, 2023).

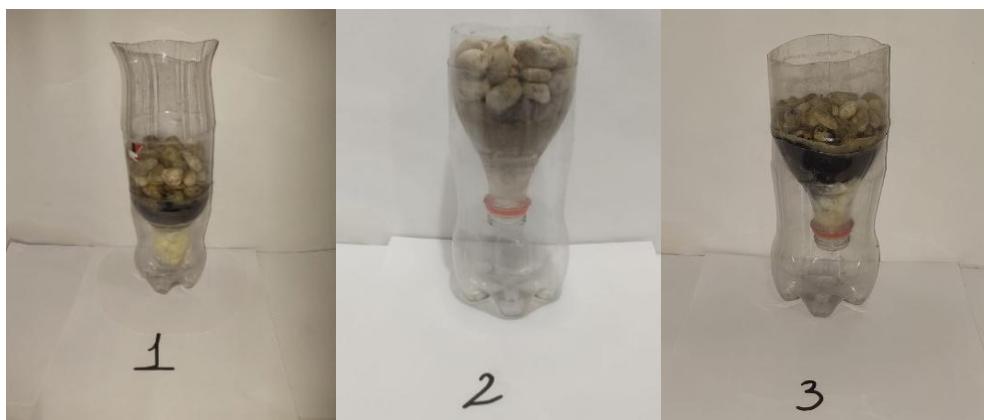
A pesquisa que teve como objetivo investigar a eficiência de diferentes filtros para água e fazer a indicação de qual modelo de filtro poderia ser indicado para atender a necessidade de uma comunidade em situação simulada de desastre ambiental. A atividade foi desenvolvida durante a disciplina Fundamentos de Química I, do curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Pará Campus - Cametá e vivenciada na monitoria do laboratório de ensino de química.

Material e Métodos

A pesquisa de caráter qualitativo é uma abordagem importante na investigação científica, que se concentra na compreensão profunda e interpretação dos fenômenos estudados, explorando a complexidade e riqueza dos contextos (Guerra et al., 2024). A investigação foi realizada no laboratório de ensino de química, do Departamento de Ciências Naturais, da Universidade do Estado do Pará Campus XVIII- Cametá, fez parte de uma sequência didática, após o estudo teórico de separação de misturas ministrada pela professora da disciplina de Fundamentos de Química I. Os alunos cursistas da disciplina foram direcionados ao laboratório de ensino de química para resolver uma situação problema, na simulação da situação os participantes da atividade faziam parte de um grupo de químicos voluntários que buscavam ajudar uma comunidade ribeirinha a ter acesso a água de melhor qualidade. Para isso eles precisavam limpar a água suja proveniente de uma situação de desastre ambiental e para essa atividade eles tinham três modelos de filtros (compostos por diferentes combinações de materiais como areia, seixo, carvão ativado e algodão) disponíveis para purificação de água contaminada ou suja em que eles precisavam indicar o filtro mais adequado para atender aquela comunidade.

Participaram desta atividade vinte e quatro discente do primeiro semestre, do curso de Licenciatura em Química da referida Universidade. Os participantes da pesquisa foram divididos em seis grupos para a verificação da eficiência dos três filtros para água. Os protótipos foram montados em garrafas pets e o de número 1 apresentava em sua constituição seixo, areia, carvão ativado, areia e algodão, o número 2 era formado por seixo, areia e algodão e o número 3 tinha seixo, areia, carvão ativado e algodão, respectivamente (Figura 1).

Figura 1: Filtros para água



Fonte: Autora, 2025.

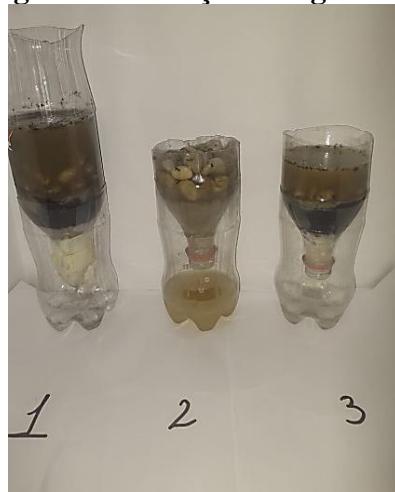
Cada grupo ficou responsável em entregar um produto que consistia em um parecer baseado nas observações da eficiência de cada filtro em limpar a água, nas discussões do grupo quanto as vantagens e desvantagens dos filtros disponíveis e na indicação de qual o modelo mais adequado para atender a comunidade. Essa perspectiva de atividade prática reforça a necessidade de repensar os métodos de ensino, buscando alternativas que tornem os espaços de ensino de experimentação e descoberta, adequando-se às demandas contemporâneas por uma educação inovadora (Magalhães, 2021).

Os resultados da pesquisa foram obtidos a partir da análise dos pareceres dos grupos, destacando as justificativas de uso de cada um dos filtros testados.

Resultados e Discussão

Com base nas análises dos registros que foram encontrados nos pareceres (produtos), dos seis grupos que participaram da atividade foi possível constatar que todos os filtros que foram testados apresentaram algum nível de eficiência, ainda que com variações significativas quanto à pigmentação da água, tempo de filtração e viabilidade de uso para consumo humano (figura 2).

Figura 2: Filtração da água suja



Fonte: Autora, 2025.

Os aspectos cor, odor e os materiais em suspensão foram importantes para determinar a qualidade da água. Mesmo a água estando incolor isso não significa que ela é adequada ao consumo humano. O nível de potabilidade da água é verificado de acordo com as análises de alguns parâmetros de qualidade que são nitrogênio total, pH, turbidez, dureza, fósforo total e a presença de microrganismos (Silvério, 2023).

De acordo com Souza et al. (2014) existe a necessidade fundamental de avaliar a qualidade da água e considerar sua suscetibilidade à ação humana, visando preservar os recursos hídricos e ajudar no seu gerenciamento, levando em consideração que a qualidade da água é uma noção subjetiva que varia de acordo com seu uso.

O filtro 1 foi escolhido como o mais apropriado para ser indicado para a comunidade de acordo com a maioria dos grupos (GP 1, 2, 3, 4 e 6), sua principal vantagem estava relacionada com a qualidade final da água, que se mostrou visualmente mais limpa como mostra a figura 3. A eficiência do filtro estava relacionada à maior quantidade de camadas presente em sua constituição, nesse modelo especificamente havia um maior número de camadas sendo elas seixo, areia, carvão ativado, areia e algodão, o que proporcionou maior retenção de partículas e sujeiras. Um outro destaque realizado pelos grupos foi evidenciar que o ponto negativo desse modelo foi o tempo de filtração elevado, visto que levou de treze a quinze minutos para as primeiras gotas de líquido filtrado caírem.

A escolha dos materiais que compõem as camadas do filtro e a sequência de organização possibilitou uma melhor separação da mistura, o protótipo 1 que apresentava carvão ativo em sua composição que é um material que apresenta alto poder de adsorção e grande superfície de contato o que possibilitou remover grande quantidade de impurezas sendo a maioria dos compostos orgânicos mantidos fisicamente sobre a superfície do carbono (Frota; Vasconcelos 2019). O maior tempo envolvido nessa filtração pode estar relacionado a forma como os materiais presentes nas camadas do filtro se compactaram.

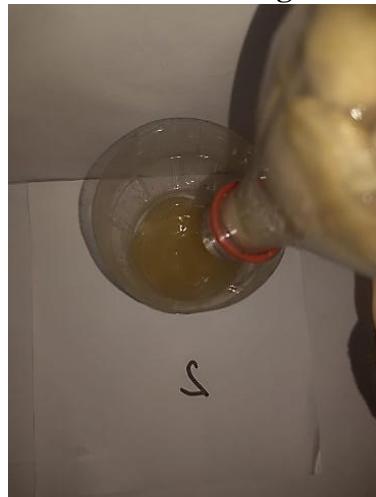
Figura 3: Filtro 1 com a água filtrada



Fonte: Autora, 2025.

De acordo com as informações presentes nos pareceres o protótipo 2 que foi destaque entre os filtros por sua velocidade na filtração, não apresentou boa capacidade de limpeza visto que, todos os grupos observaram que a água filtrada se manteve pigmentada com coloração amarelada e turva como mostra a figura 4, indicando a baixa eficácia do modelo na remoção de resíduos, tornando-o não adequado para a indicação que busque a obtenção de água para o consumo.

Figura 4: Filtro 2 com água filtrada



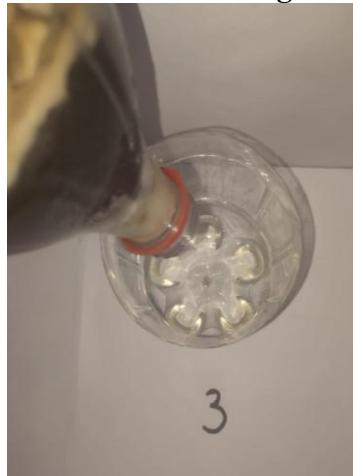
Fonte: Autora, 2025.

De acordo com Frota e Vasconcelos (2019), a filtração que possibilitou que a água gotejasse através de camadas de cascalho ou seixo e em seguida de areia levou a eliminação de impurezas em suspensão. O que justificou que a solução obtida após a filtração apresentou coloração amarelada, visto que só o material de maior tamanho de partículas ficou retido no filtro.

Baseado nas análises dos grupos o filtro 3 (figura 5) apresentou desempenho médio, pois, a coloração da água obtida foi considerada mais clara que a do filtro 2, e a filtração foi bem mais rápida que a realizada pelo filtro 1. O que tornou esse modelo uma opção viável para a comunidade, sendo recomendado apenas para usos domésticos não potáveis. A obtenção de água com menos pigmentação foi associada ao uso do carvão ativado (Frota; Vasconcelos

2019), no protótipo 3, e o menor tempo de filtração obtido se comparado com o filtro 1 foi associado a forma como as camadas do filtro foram organizadas.

Figura 5: Filtro 3 com a água filtrada



Fonte: Autora, 2025.

As análises dos pareceres dos grupos revelaram uma abrangência crítica e coerente dos critérios científicos necessários à escolha de métodos apropriados para os contextos de situações reais, cumprindo o propósito da atividade desenvolvida. Os alunos demonstraram habilidades em correlacionar os aspectos de cada filtro com as demandas particulares da situação-problema.

Conclusões

Portanto, de acordo com a maioria dos grupos participantes da investigação o filtro 1 foi o mais recomendado para a comunidade-alvo, apesar do maior tempo de filtração, ele apresentou melhor eficácia na retenção de impurezas, resultando em água visivelmente mais limpa, o que sugere a viabilidade de uso para consumo com tratamento complementar. A atividade prática realizada no laboratório de ensino de química durante a monitoria permitiu aos alunos uma experiência de correlação entre a teoria e a prática, reunindo os conhecimentos teóricos da química, a uma análise crítica construtiva e de responsabilidade social. Além de promover o desenvolvimento de habilidades voltadas à resolução de problemas da vida real, fortalecendo o desenvolvimento do cidadão e ampliando o leque de experiências dos futuros professores de química.

Agradecimentos

À Universidade do Estado do Pará pela estrutura e concessão de bolsa de monitória, a professora orientadora do projeto e aos participantes da pesquisa.

Referências

BOROCHEVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. *Educação em Revista*, v. 37 (1), 01-22, 2021.

CORDEIRO, A. S.; OLIVEIRA, B. P. **Monitoria acadêmica: A importância para o aluno de licenciatura em química.** ANAIS: 2º Encontro de ciência e Perícia Forenses do RN. Natal: ANNQ, 2011.

FROTA, E. B.; VASCONCELOS, N. M. S. Química ambiental. Fortaleza: Editora da Universidade Estadual do Ceará, 2019.

GUERRA, A. L. R.; STROPARO, T. R.; COSTA, M. CASTRO-JÚNIOR, F. P; LACERDA-JÚNIOR, O. S.; BRASIL, M. M.; CAMBA, M. Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. **Revista de gestão e secretariado**, 15 (7), 01-15, 2024.

MAGALHÃES, D. F. R. Interdisciplinaridade e aprendizagem baseada em problemas (ABP): uma breve revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7 (1), p. 2877-2886, 2021.

SILVA, J. **Monitoria em Laboratórios de Química: Práticas e Desafios.** São Paulo: Editora Química, 2020.

SILVÉRIO, J. C. **Águas e seus tratamentos como tema gerador: reflexões sobre a melhor utilização em regiões de escassez e o ensino de química.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Currais Novos, 2023.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B., SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 8 (1), 26-45, 2014.