



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:
25/09/2023

Data de Aceite:
23/07/2024

Data de Publicação:
26/02/2025

***Autor correspondente:**

Mariana Barboza da Silva, Mestre em Química, Rua Coronel José Francisco Vieira, 67 B-Trapiche da Barra, Maceió- AL. (82) 9907-1185; E-mail: marianabsilva2018@gmail.com

Citação:

SILVA, M.B; ROCHA, M.O. Uma sequência didática através de uma metodologia ativa para o ensino de química/ciência presentes nas etapas do tratamento de água. **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, 2025. <https://doi.org/10.51161/integrar/rema/4126>

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ATRAVÉS DE UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA/CIÊNCIA PRESENTES NAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA

Mariana Barboza da Silva^a, Marcos Oliveira Rocha^b

^a Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia. Av. Lourival Melo Mota, S/n - Tabuleiro do Martins, Maceió – AL-UFAL - Campus AC Simões.

^b Instituto Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Rodovia AL-110, 4805, Deputado Nezinho, 57317291 - Arapiraca, AL – Brasil.

RESUMO

O sistema educacional tem a necessidade de explorar diferentes metodologias de ensino que busque desmitificar o ensino de ciências da natureza, aplicando os conceitos a realidade dos estudantes. O objetivo desta pesquisa é elaboração de uma sequência didática utilizando a rotação por estações para auxiliar o processo de aprendizagem na temática de etapas no tratamento de água, para alunos do ensino médio. O procedimento metodológico da pesquisa se trata de uma abordagem qualitativa, feita através de uma pesquisa com 23 alunos do primeiro ano do ensino médio. Entre as atividades se encontram: o caça palavras, jogo virtual, leitura sobre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) e a experimentação. Após o tempo cronometrado, os grupos rotacionavam simultaneamente para as demais estações. Os resultados foram obtidos, por meio da análise da participação e do questionário, instrumentos primordiais para a coleta de dados da pesquisa, e mostraram que recorrer a metodologias ativas é importante para motivar a aquisição do conhecimento, dando significado aos saberes, além de trazer responsabilidade ao indivíduo no processo de ensino aprendizagem e uma postura cidadã mais consciente.

Palavras-chave: Sequência didática; metodologias; Ensino de Química e Tratamento de água.

ABSTRACT

This educational system needs to explore various teaching methodologies aimed at demystifying the teaching of natural sciences, applying concepts to students' real-world contexts. The objective of this research is the development of a didactic sequence using station rotation to enhance the learning process in the subject of water treatment stages for high school students. The research methodology employed is a qualitative approach, conducted through a study involving 23 first-year high school students. Among the activities included were word search puzzles, virtual games, reading on Science, Technology, Society, and Environment (STSE), and experimentation.

DOI: 10.51161/integrar/rema/4126

Editora Integrar© 2024.

Todos os direitos reservados.

After a timed period, the groups rotated simultaneously to the other stations. Results were obtained through the analysis of participation and questionnaires, essential tools for data collection in the research, demonstrating that active methodologies are crucial for motivating knowledge acquisition, imparting meaning to knowledge, fostering individual responsibility in the teaching-learning process, and promoting a more conscientious civic stance.

Keywords: Didactic sequence; methodologies; Chemistry Education; Water Treatment.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural fundamental a vida do planeta, e a educação ambiental (EA) é uma estratégia necessária para o desenvolvimento de valores e habilidades para modificar a relação do indivíduo com o meio ambiente e a tomadas de decisões que possibilite minimizar a deterioração da qualidade da água e de outros recursos naturais.

A educação ambiental, é uma temática que integra diversas áreas do conhecimento, reforçando os pilares da base nacional comum curricular (BNCC), como exercício da cidadania, a alfabetização científica e o protagonismo do aluno nas tomadas de decisões em todos os âmbitos, inclusive o desenvolvendo da consciência socioambiental, por meio do pensamento crítico, autônomo e colaborativo (BRASIL,2018).

Diante disto, é importante que o ensino tenha abordagens interdisciplinares, durante todo o processo de ensino e aprendizagem do estudante (ROCHA,2022). A pauta da intercessão dos conhecimentos é primordial para “transpor a limitação do conhecimento, ressaltando a socialização dos saberes” (SILVA, 2022, p. 22).

A sequência didática (SD) implementada neste trabalho foi de vital relevância para o êxito dos resultados pedagógicos, uma vez que, buscou mapear os conhecimentos prévios dos estudantes com relação a importância que os conceitos químicos possuem para melhoria da qualidade do tratamento da água, do trabalho colaborativo para desenvolver as habilidades como a capacidade de “discutir a importância da preservação , considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (BRASIL, 2018).

A partir desta ideia, é possível considerar o uso de novas metodologias como instrumentos de intervenção para melhoria da qualidade do ensino de ciência/química, uma vez que, estas estratégias incentivam o aluno a aprender de forma participativa. A motivação do trabalho vem do interesse de observar as dificuldades e sanar as dúvidas esboçadas pelos estudantes no decorrer das atividades concernentes aos conceitos e a temática, bem como da aplicação na vida real.

Para isto, é importante relacionar os conceitos escolares da área de ciências da natureza e áreas afins, com as demandas do cotidiano da sociedade, para potencializar a construção de conhecimentos adequados, significativos e motivadores nos alunos, num processo sistemático de investigação, ação, reflexão e colaboração (SILVA, 2014). Isto ocorre quando o ensino de ciência é contextualizado, concreto e desmitificado.

Potencializando nos estudantes o entendimento de que a ciência e a tecnologia, são colaboradores na redução das desigualdades sociais, facilitando o acesso da população aos recursos básicos de subsistência, como o tratamento e distribuição de água potável.

Mediante ao exposto, o objetivo do trabalho é elaborar uma sequência didática por meio de rotação

por estações, visando impulsionar o processo de ensino-aprendizagem sobre conceitos de ciência e química, envolvidos nas etapas de tratamento de água.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho caracteriza-se por uma abordagem qualitativa. Foram tomados como participantes desta pesquisa 23 estudantes da educação básica da rede pública da cidade de Maceió- AL, alocados na 1ª série do Ensino Médio.

Assim sendo, foi aplicado um questionário com levantamento de hipóteses sobre o tema, posterior a isso foi realizado um mapeamento através da resolução do questionário, buscando avaliar os conhecimentos prévios e o quanto os estudantes relacionavam os conceitos químicos-científicos com a temática do tratamento de água.

A metodologia selecionada para esta proposta foi a elaboração de uma sequência didática. Antes de iniciar a formulação da sequência foram feitas pesquisas na literatura acerca da fundamentação de uma sequência didática; Zabala (1998) e Santos (2020), apontam a definição, os objetivos educacionais, os elementos essenciais para construção das atividades e a avaliação formativa do procedimento, com o objetivo de consolidar o processo de compreensão dos saberes científicos integrados a temática.

Consecutivo a pesquisa, foi realizado o planejamento das atividades, que durou aproximadamente dois meses, e para a aplicação da sequência didática foram necessárias nove aulas com duração de 60 minutos cada.

O desenvolvimento da sequência didática ocorreu em encontros com a turma conforme descrito a seguir:

1º Momento – A pesquisa foi apresentada para os participantes, com o objetivo que os mesmos pudessem se familiarizar com as atividades que foram executadas. Depois foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Para fomentar o debate foram feitas as seguintes perguntas: Pré-teste: 1. Quais as principais características químicas da molécula de água? Exemplifique; 2. Qual o principal sistema de abastecimento de água da sua residência? (poço artesanais, cisterna, companhia de abastecimento); 3. Quais os principais critérios físicos observados que nos permite saber se água pode ser consumida ou não? 4. Você conhece algum método utilizado pela estação de tratamento de água de sua cidade? ;5. Quais cuidados você tem adotado ao perceber que a água não está limpa para consumida? Cite uma técnica simples; 6. Quais as principais fontes de contaminação dos mananciais (águas de rios, lagoas e águas dos lençóis freáticos)? e 7. Você sabe quais contribuições foram feitas pela química no processo de tratamento e distribuição da água para a população?

2º Momento –Intervenções nas aulas de química. Em quatro aulas expositivas foram desenvolvidos os temas que abrangem a distribuição da água, as propriedades químicas e as etapas de tratamento de água (reações químicas, separação de misturas, entre outras). Os temas ministrados foram selecionados em conformidade com o currículo do ensino médio.

3º Momento – Os alunos foram divididos em quatro grupos para a execução das atividades da sequência didática.

As estações foram divididas em quatro atividades diferentes com duração de 20 minutos para cada

grupo realizá-la. Cada estação possuía instruções para orientar os estudantes e no término da leitura, eles puderam desenvolver e construir respostas de acordo com o que lhes fora solicitado.

As atividades propostas pelas estações foram: I. Caça palavras; II. Jogo virtual¹ ; III. Leitura sobre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) e IV. Experimentação.

Os textos distribuídos para os grupos na atividade da estação III tiveram os seguintes temas: a) *As questões de saúde pública relacionadas ao consumo de água contaminada (Surto de diarreia atinge 25 municípios de AL e registra 45 mortes)*; b) *O papel da tecnologia na minimização da desigualdade social, na temática água e na descontaminação da água*; e c) *Reportagens sobre o aumento da tarifa nas contas de água*.

Após a leitura dos textos os estudantes foram orientados a elaborar em equipe um mapa mental sobre sua compressão do texto estudado.

4º Momento- Aplicação do pós-teste. O pós-teste será um questionário utilizado para avaliar os conhecimentos construídos após as intervenções e avaliar as experiências com relação sequência didática, por meio de um *feedback*.

É importante ressaltar que por meio das atividades da sequência didática, os alunos puderam aprender conceitos com a distribuição da água no planeta, a legislação das águas, o que são contaminantes emergentes/microcontaminantes / contaminantes de preocupação emergente, além de compreender conceitos químicos sobre propriedades físico-químicas da água (densidade, polaridade, tensão superficial e ciclo da água), separações e misturas, reações ácidos e bases (caráter anfótero) , capacidade de conduzir corrente elétrica (energia elétrica obtida por meio da força da água), transformação de energias obtidas por meio da água e doenças de veiculação hídrica e os principais microrganismos que contaminam a água.

Os estudantes foram avaliados durante todo o processo, por meio da avaliação formativa, onde é possível averiguar se os estudantes estão progressivamente aprendendo e se desenvolvendo durante a execução das atividades da sequência didática (CAZZANELLI, *et, al*,2020).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aqui nesta seção serão apresentados e discutidos alguns resultados obtidos na pesquisa, durante a aplicação das atividades da sequência, realizada com os estudantes, afim de avaliar o quanto a proposta de ensino auxiliou na aquisição da aprendizagem de conceitos químicos, entre outros assuntos de ciências (biologia e física). Para o tratamento dos dados foi utilizado o modelo de mudança conceitual de Mortimer (2006). Na concepção de Nardi e Garri (2004, p.130) “a mudança envolve a aprendizagem de conceitos novos que deverão estabelecer conexões com o que o aluno já sabe”.

Conforme analisamos os pré-testes e os pós-testes foi possível identificar nas respostas dos alunos, insegurança e estranhamento a linguagem científica, em relação aos conceitos abordados. Apesar dos desafios e da insegurança, os participantes apresentaram curiosamente o desejo de aprofundar-se mais no conhecimento sobre as perguntas dos questionários.

Análise das perguntas de nº 01 e 05 do pré-teste: nº 01- Quais os principais aspectos observados nos

1 Chemistryplay- Água vs Consumo é um jogo digital, elaborado pelos autores no power point , o objetivo é promover a aprendizagem a partir de uma situação problema, na forma de história, seguido de jogo de perguntas e respostas de múltipla escolha.

permitem saber se água pode ser consumida ou não?

Resposta do aluno 1. Cor e cheiro

Resposta do aluno 2. Quando apresenta ferrugem no fundo do balde

Pergunta de nº 5 - Quais cuidados você tem adotado ao perceber que a água não está limpa para consumida? Cite uma técnica simples.

Resposta do aluno 3. Ferver a água.

Resposta do aluno 4. Fervendo e depois e coando com um pano limpo.

Segundo Gonçalves e Carmo (2022) os conhecimentos culturais e regionais dos alunos são âncoras didáticas para a introdução dos conceitos de ciências envolvidos na temática do tratamento de água. Isto, porque potencializa a participação autônoma e consciente dos estudantes. Acessar os saberes trazidos pelos estudantes é um recurso primordial para o docente de ciências, pois o mesmo poderá recorrer as estratégias metodológicas intercessoras para auxiliar na condução do desenvolvimento intelectual e cognitivo do aluno.

Sobre os pós-testes é importante destacar que os alunos conseguiram responder as perguntas a respeito dos saberes de química/ciências adquiridos durante os processos do tratamento da água. Os conceitos aprendidos durante a sequência foram importantes para auxiliar os alunos a compreender o mundo a sua volta a partir do ponto de vista da ciência (MOTOKANE,2015). É fundamental para a promoção da compressão básica de terminologias, leis, fenômenos, questões de importância do controle de qualidade da água, buscando entender a natureza da ciência e as políticas que circulam sua aplicação, além de ajudar os sujeitos nas tomadas de decisões com relação as demandas do cotidiano dos estudantes e do mundo a sua volta.

A sequência didática precisa ser planejada envolvendo um conjunto de atividades como jogos, textos, experimentações e outras atividades. Peretti e Tonin da Costa (2013, p.6) afirmam que nos níveis ao longo das atividades “faz-se necessário aumentar a complexidade dos desafios e orientações permitindo um aprofundamento do tema proposto.”

É possível visualizar que o feedback dos estudantes foi positivo para a SD. 13/23 alunos apontaram o jogo virtual como a atividade que mais ajudou-os a assimilar a temática, seguido do caça palavras, experimentação e dos textos CTSA.

Quadro 1- Descrição das respostas sobre a percepção dos estudantes acerca dos processos envolvidos na temática.

Questionários pós-teste os conhecimentos específicos	Resumo das respostas dos participantes
Cite pelo menos duas fontes poluidoras das águas??	Respostas: (esgotos, ausência de saneamento básico, detergentes, óleo, lixos).
Cite três propriedades químicas da água??	Respostas: (tensão superficial, densidade, solvente universal, ácido e base etc).
Cite pelo menos um parâmetro físico-químico da água que assegura portabilidade da água?	Resposta dos alunos: (pH, turbidez, ausência de bactérias, entre outras).
Cite quantos processos químicos e quantos processos físicos são realizados nas estações de tratamento da água?	Filtração, adição de cal para corrigir o pH.

Por que é necessário realizar a esterificação da água usando cloro e seus derivados?	Eliminar micróbios / bactérias, acabar com as bactérias que trazem doenças.
--	---

Fonte: Autora,2023

É indispensável pontuar que a escola e os profissionais envolvidos no processo de aprendizagem necessitam reestruturar a abordagem pedagógica no tocante aos preparativos para formar indivíduos autônomos, críticos, criativos e participantes da sociedade atual. Contudo, é preciso um aporte mais eficiente com relação a infraestrutura tecnológica nas escolas, ponto crucial para o desenvolvimento de metodologias ativas.

É importante destacar que a maneira mais concreta com que as atividades foram desenvolvidas agradou os participantes. As práticas educacionais que utilizam mais de uma técnica permitem aos participantes o engajamento dinâmico do seu próprio processo de aprendizagem (Nienov e Capp, 2021, p.30) e partir disto, são fundamentais para os resultados cognitivos e sociais, promovendo a alfabetização científica dos estudantes, através do desenvolvimento de habilidades e competências específicas como argumentar, trabalhar em equipe, entre outras capacidades possíveis para os indivíduos.

Durante as atividades foram fomentadas as habilidades de diálogo e de discussão colaborativa para encontrar respostas aos desafios apresentados pelas atividades, com bases em princípios sustentáveis, “trocando informações para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e preserve o meio ambiente e conserve o planeta” (BRASIL,2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou a necessidade de reestruturação das práticas pedagógicas desempenhadas pelos docentes nas mais diversas áreas do conhecimento. Estas modificações corroboram para a formação do estudante apto para exercer seus deveres nos aspectos científicos, sociais, ambientais e políticos.

A metodologia ativa de rotação por estações se apresentou como uma estratégia didática promissora para a melhoria do ensino dos mais diversos conceitos. Contudo, é uma metodologia bastante desafiadora, visto que, é substancial o uso da tecnologia, no entanto as escolas públicas ainda carecem de infraestrutura tecnológica e digital em suas salas de aulas.

Contudo, a sequência didática trouxe para os educandos, uma injeção de ânimo, de confiança, de dinamismo e de trabalho em grupo, ao serem desafiados durante a rotação das estações. Concluímos que a metodologia ativa utilizada neste trabalho foi essencial para a aprendizagem dos saberes químicos e da área de conhecimento das ciências da natureza, desenvolvendo a alfabetização científica, além de proporcionar uma postura mais consciente e ativa, no tocante ao uso e desperdício do recurso natural e dos cuidados acerca do consumo da água.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse na presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. 2018. Disponível:<<http://>

basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf > acesso em: 23 jul 2023.

CAZZANELLI, Paola et al. Percepções de professores acerca da avaliação da aprendizagem. **CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, v. 1, n. 1, p. 49-64, 2020. Disponível em: <<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/1522/1250>> Acesso em: ago.2023.

GONÇALVES, Cristhiano Costa; CARMO, Edinaldo Medeiros. A relação entre os saberes experienciais do professor de ciências e os conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. **Bio-grafia**, 2022. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18375/11823>> Acesso em: 30 jul.2023.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013. Disponível em <https://www.bage.ideau.com.br/wpcontent/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf> Acesso em 28 jul. 2021.

NARDI, Roberto; GATTI, Sandra Regina Teodoro. Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 6, p. 115-144, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/M3YCG49X3CWZkqLn9WWx3dJ/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em jul.2023.
NIENOV, Otto Henrique; CAPP, Edison. Estratégias didáticas para atividades remotas. 2021. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/223473>> Acesso em jan.2022.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 115-138, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfc35NgXn/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: ago.2023.

ROCHA, Marta Luz. **A prática da educação ambiental no ensino de ciências e biologia: linhas de orientação e ação a partir da Encíclica Laudato Si'**.2022. 43 f. (Monografia) Trabalho de Conclusão de Curso- Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Alagoas. Penedo. 2022.

SILVA, Carolina Joana Sousa. **O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento**. 2014. Tese de Doutorado- Instituto de Educação, Universidade do Minho.2014.

SILVA, Mariana Barboza da. **Química e arte: construindo uma interface de ensino a partir do estudo dos corantes naturais**. 2023. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

SANTOS, Daeme Telles Gonçalves dos. **Sequência didática com experimento e mapa conceitual para cálculo do calor específico da água**.Dissertação (Mestrado) Ensino de Física. Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, p. 72.2020.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porta Alegre: **Editora ARTMED**, 1998.