

A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA COMO UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE DE AVOGADRO– RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maris Eduarda Candido de Sousa¹
Clécio Gomes dos Santos²

RESUMO

No âmbito escolar, a sequência de ensino investigativa (SEI) é uma estratégia motivadora no ensino-aprendizagem, pois possibilita uma participação ativa do estudante durante cada etapa da SEI proposta na aula. O Presente trabalho trata-se da aplicação e resultados de uma SEI na determinação da constante de Avogadro realizada pelos bolsistas e professor/orientador do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), durante uma aula de Química do 1º ano do Ensino técnico integrado de nível médio em agropecuária do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - localizada na cidade de Vitória de Santo Antão-PE. A metodologia ocorreu seguindo as etapas de uma SEI: divisão dos grupos, distribuição do material teórico, debate do conteúdo, uma questão – problema (A determinação da constante de Avogadro), aula prática no Laboratório, atividade avaliativa e um vídeo dos grupos apresentando o resultado da aula prática e conteúdo abordado. Desse modo, os resultados indicaram a importância de propor uma SEI para os alunos em uma aula experimental, oferecendo condições de ler, raciocinar e selecionar a “questão-problema” e assim construir seu conhecimento científico.

Palavras-chave: Sequência de Ensino Investigativa (SEI), Constante de Avogadro, Conhecimento científico.

INTRODUÇÃO

O artigo em questão visa relatar a experiência adquirida durante uma sequência de ensino investigativa na determinação da constante de Avogadro. Esse trabalho foi realizado por graduandos do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - localizada na cidade de Vitória de Santo Antão-PE por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID este programa é gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. No ensino médio, as Ciências da

¹ Graduando do Curso de licenciatura em Química, Instituto Federal de Pernambuco-IFPE, mecs3@discente.ifpe.edu.br;

² Mestre em Química, Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, cleciogsantos@vitoria.ifpe.edu.br;





Natureza, especificamente Química, envolvem problemas mais complexos que englobam várias linguagens científicas. Carvalho (2013, p.09) reconhece que “não há expectativa de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos, nem desenvoltura para o uso das ferramentas científicas para tal realização”, ou seja, os estudantes não possuem um conhecimento científico aprofundado. Nesse contexto, a SEI se torna uma ferramenta importante para guiar os alunos na construção dos seus primeiros conceitos científicos e não apenas na memorização de fatos.

Conforme pontuado por (MACHADO, 2014, p. 25), “Como as formas de falar e de pensar sobre o processo de aprender e ensinar Ciências nas salas de aula vêm sendo elaboradas ao longo da última década”. Sabemos que a ciência está em constante evolução. Dessa forma, o uso de novas técnicas de ensino de ciências, como a SEI, foge do tradicionalismo e é uma estratégia de abordar o ensino por investigação, possibilitando um letramento científico para os estudantes. Nesse sentido, é necessária a busca de novas metodologias que auxiliam no ensino e aprendizagem. A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como a curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas informações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais. (LEWIN, e LOMASCÓLO, 1998, p. 148). A Sequência de Ensino Investigativa - SEI é um mecanismo inovador na transmissão do conteúdo em sala de aula, pois é uma abordagem que motiva a participação ativa do aluno, incentivando a raciocinar e selecionar a questão-problema proposta pelo professor. Segundo Piaget (2011), as dificuldades de abstração dos conceitos e princípios na área das Ciências da Natureza vão sendo superadas, à proporção que o professor vai promovendo o desequilíbrio na estrutura cognitiva do aluno por meio da problematização. Nessa perspectiva, o aluno apenas como receptor do conteúdo transmitido pelo professor, não obtém uma aprendizagem significativa, a SEI, portanto, tem uma característica de causar o desequilíbrio cognitivo do aluno por meio de uma problematização impulsionando os mesmos desenvolver habilidades investigativas na busca de resposta para suas inquietações.

Para Freire (1996), estudar consiste em fazer o estudante pensar, fazendo com que explore suas possibilidades, buscando novas maneiras de aprender, de forma que os estudantes se sintam motivados pela curiosidade, tornando-se o estudo uma satisfação e não como uma obrigação. Aplicar uma SEI é uma metodologia inovadora nas aulas de Química,





pois permite um protagonismo na vida dos alunos mediante cada fase na construção do seu conhecimento científico, fazendo-os alcançar resultados relevantes na compressão do conteúdo de estequiometria.

Visando em manter os alunos estimulados na participação da SEI, buscamos propor para eles uma questão-problema " determinação da constante de Avogadro" por meio de um experimento no laboratório, onde despertasse curiosidade, interesse em concluir cada etapa da SEI com êxito e manter uma aprendizagem contínua durante as aulas de Química. Nesta circunstância, Costa (2018), reconhece a importância dos professores em inovar nas suas aulas usando novas metodologias para sala de aula, no qual os discentes gostam de ser surpreendidos, fazendo com que os mesmos se questionem sobre o conteúdo abordado, muitos alunos veem o ensino de Química como algo mecânico, repetitivo e desinteressante. Diante disso, a estrutura de uma SEI desconstrói a ideia dos alunos que a Química é monótona e chata, A SEI inverte essa lógica, considerando que existe várias etapas onde os alunos assume o papel de agente ativo na construção dos seus conhecimentos e não apenas um receptor passivo. O professor através de questionamentos vai motivando os alunos a chegarem a conclusões a respeito do fenômeno observado (WILSEK e TOSIN, 2012). Logo, a SEI quebra a rotina de uma aula tradicional e promove a alfabetização científica através de atividades experimentais e investigativas. Daí a importância de que o professor seja um mediador das discussões para a ciência, visto que no Ensino de Química, não necessariamente se deve trabalhar a Química de forma única e exclusiva, mas sim vincular o que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, com o meio social onde o mesmo está inserido, desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões (SANTOS e SCHNETZLER, 1996). A Química faz parte do nosso cotidiano, mas o professor tem o papel de demonstrar explicitamente a relação entre a teoria e o cotidiano do aluno. Essa contextualização é essencial para que o conteúdo não se restrinja ao plano abstrato, possibilitando maior interação em grupo e motivando os estudantes a investigar e compreender os fenômenos que ocorrem à sua volta.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma metodologia ativa durante uma aula de Química do 1º ano do Ensino Técnico integrado de nível médio em agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - localizada na cidade de Vitória de





Santo Antônio-PE, que tem como foco principal abordagens de ensino por investigação. Nessa perspectiva, o professor orientou que os ~~professores~~ ^{alunos} pesquisassem e lessem artigos que abordassem a parte teórica e prática do desenvolvimento de um SEI. Após isso, foi definido o experimento e realizamos uma testagem prévia, para melhor execução da prática com os alunos. Em seguida, iniciaram-se as observações das aulas e as dificuldades dos alunos no conteúdo de estequiometria. O procedimento da SEI constituiu-se a partir das seguintes atividades:

I) Divisão da sala em pequenos grupos, onde foi entregue um texto expositivo referente ao conteúdo "Constante de Avogadro" para os alunos lerem e debater com a turma os seus conhecimentos prévios do assunto. A partir disso, o professor iniciou a aula introdutória dos conceitos de mol e estequiometria.

II) Em seguida, foi realizado o experimento com os estudantes no laboratório. A partir disso, propomos uma " questão problema" onde os alunos deveriam levantar hipóteses após a prática experimental referente à eletrólise da água e a realização dos cálculos para a determinação da constante de Avogadro, considerando que o valor definido para essa constante é $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

III) A avaliação dos estudantes referente à SEI ocorreu durante cada etapa, um questionário e um vídeo onde os alunos abordaram a teoria do assunto e os resultados obtidos da aula prática. Durante esse processo, tivemos cautela em cada avaliação para os estudantes não se sentissem pressionados na resolução do problema, tendo em vista que a SEI é uma estratégia onde os alunos assumem um papel ativo na construção do seu conhecimento e o professor se torna mediador.

Figura 01, 02 e 03: Experimento aplicado a turma do 1º ano.





Fonte: Própria, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos durante o desenvolvimento dos alunos em cada etapa da SEI, desde o debate em sala de aula, realização do experimento e a apresentação dos vídeos com os resultados alcançados. Desse modo, a partir dos aspectos notados, foi possível identificar uma resistência da turma nas aulas teóricas, porém, demonstraram uma certa curiosidade na sequência investigativa ao longo do processo. Ou seja, a SEI inicialmente pode até não cativar os estudantes, mas notamos que ao longo da realização das atividades o engajamento deles aumentou. Considerando que a aula não é apenas um momento em que os alunos são receptores passivos. Dessa forma, a SEI dá condições ao aluno de ler, raciocinar, levantar hipóteses e construir seu conhecimento científico.

A implicação desse fato para o ensino de Ciências é que as interações entre os alunos e, principalmente, entre professor e alunos, devem levá-los à argumentação científica e à alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2011). Sob essa ótica, trabalhar uma SEI no ensino de conceitos de mol e estequiometria foi uma estratégia inovadora que me desafiou como graduanda em Química, mas que foi possível dinamizar o ensino-aprendizagem desses assuntos. Assim sendo, a experimentação por meio da investigação proporciona aos alunos a chance de desenvolver a observação, discussão, trabalho em equipe, dentre outras características (ARAÚJO e ABIB, 2003).





Uma atividade investigativa é, essencialmente, um processo reflexivo que confere ao aluno a autonomia na resolução de problemas. Essa jornada exige a tomada de decisões sobre o caminho metodológico mais adequado e a chegada a conclusões coerentes com o que foi observado e assim ter as respostas para as dúvidas geradas nas aulas. Atividades como essa fortalecem a prática docente e despertam o interesse dos alunos na área de Química por meio de métodos investigativos.

Daí a importância de acrescentar realidade nos currículos de Química, estabelecendo relações entre o dia a dia do aluno e o conhecimento científico, utilizando-se para tal a Química presente no cotidiano, ou seja, trazendo a realidade do aluno para as salas de aula (LISO et al., 2002). Além de aproximar o conhecimento científico da vivência do estudante, essa contextualização da Química serve como um poderoso mecanismo que desperta o interesse e engajamento dos estudantes. Ao perceber que conceitos de estequiometria estão presentes em fenômenos do seu dia a dia, o aluno deixa de ver a teoria como algo isolado da sua realidade e reconhece o significado do conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que a sequência de ensino investigativa- SEI é uma estratégia pedagógica eficaz na introdução de conceitos científicos, visando um aprendizado significativo e duradouro para os estudantes. Além disso, atividades como essas enriquecem a prática docente e o engajamento dos alunos nas aulas, envolvendo-os com o assunto durante cada etapa da SEI. Com isso, adotar a ideia de uma SEI nas aulas de química é uma técnica inovadora, promovendo um ambiente onde o aluno pode questionar, levantar hipóteses, desenvolver habilidades que explorem o seu conhecimento científico durante o processo de aprendizagem.

Em última análise, a adoção da Sequência de Ensino Investigativa transcende a simples transmissão do conteúdo de estequiometria, ela prepara os estudantes para compreenderem a disciplina de Química a partir da conexão entre a teoria e a prática. Onde os estudantes assumem um papel central no processo de aprendizagem. Dessa forma, a SEI (Sequência de Ensino Investigativa) oferece ao docente um panorama avaliativo abrangente, permitindo-lhe mapear, por meio da participação ativa dos estudantes, o nível de desenvolvimento e as necessidades de aprendizagem individuais.





AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me proporcionar condições para concluir este trabalho. Agradeço ao meu supervisor do PIBID- Programa Institucional de Bolsa e Iniciação à Docência, por orientar nas atividades desenvolvidas. Agradeço também ao Instituto Federal de Pernambuco- IFPE Campus Vitória de Santo Antão pelo conhecimento transmitido, que em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, forneceu recursos financeiros para a realização desta atividade. Por fim, agradeço ao X ENALIC-2025 por possibilitar a submissão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194,2003.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning, São Paulo, 2013.

Costa, A. V. S. (2018) Um Estudo sobre a formação e atuação dos professores de Química do Município da Serra do Mel / RN. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Interdisciplinar em Educação do Campo), Centro de Ciencias Sociais, Aplicadas e Humanas, Universidade Federal Rural do Semiárido: Ufersa, Mossoró.https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/3311/2/AntoniaVSC_MONO

Freire, P. (1996). Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. (25a ed.), Paz e Terra– Coleção Leitura, p.54.

LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. Enseñanza de las Ciencias, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.





LISO, M. R. J., GUADIX, M. A. S., & TORRES, E. M. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía? Educación Química, v.13, n.4, 259-266, 2002.

MACHADO, A. H. Aula de Química: discurso e conhecimento. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014, 200 p.

PIAGET, Jean. A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? Química Nova na Escola, n.4, nov. 1996.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. Ciência e Educação (UNESP), v. 17, p. 97-114, 2011.

WILSEK, M. A. G. e TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas. Estado do Paraná, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2012.

