



PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DA BIOMASSA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EXPERIMENTO PARA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)

Jonathan Silva ¹
Isabela Felix Elizio Vieira ²
Luana Mamedio Barbosa ³
Andreson Luis Carvalho Rêgo ⁴
Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto ⁵

INTRODUÇÃO

As metodologias de ensino tradicionais de ciências se tornaram insuficientes através do tempo, pois não acompanham o desenvolvimento humano e tecnológico da sociedade contemporânea (BERBEL, 2011). Nas salas de aula tradicionais, os professores regulam o fluxo de informação e conhecimento, desenvolvendo os conhecimentos dos alunos por meio de exercícios, de lição de casa, e utilizam testes regulares convencionais para avaliar a aprendizagem dos alunos.

Com isso, o tempo, o local e a velocidade de aprendizagem dos alunos se mantêm inalterados. Ademais, os estudantes tendem a trabalhar sozinhos, cumprir cronogramas fixos e repetitivos, com lições cada vez mais dependentes dos livros didáticos, e, principalmente, acreditam que os professores são os detentores do conhecimento (TEIXEIRA, 2018). Existem atualmente novas metodologias, denominadas metodologias ativas, nas quais a importância do diálogo em sala de aula é enfatizada, onde a aprendizagem não ocorre exclusivamente pela transmissão de conhecimento por parte do professor, mas também, o conhecimento prévio dos alunos é levado em consideração, sendo ele o maior protagonista no seu processo de aprendizagem. Tais metodologias são fortemente influenciadas pela globalização, na qual as tecnologias se fazem fortemente presentes. Para acompanhar todo esse desenvolvimento os docentes devem ser inovadores, produtivos e dinâmicos. (LOVATO et al, 2018).

¹Licenciando do Curso de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Uerj, jonathansilva.96rj@gmail.com;

²Licencianda do Curso de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Uerj, ya_bbella@hotmail.com;

³Licencianda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, luanabarbosa@aluno.uespi.br;

⁴Docente do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - Uerj, andresonlcr@gmail.com;

⁵Doutora orientadora: Docente do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - Uerj, mbeatrizdsmp@gmail.com.



O construtivismo, uma visão filosófica na qual os alunos e seus professores interagem buscando a construção de conhecimento, demonstra como o tempo e o espaço podem ser usados na sala de aula, de maneira a equilibrar a interação entre o professor e o aluno, dispondo de livros didáticos, objetos tridimensionais, programas de computador, fenômenos ou reflexões sobre experiências anteriores em sala de aula ou na vida, como fontes de experiências cognitivas estimuladas pelo docente. (CASTAÑIN, 2015)

Portanto, avaliamos que seja eficiente adotar uma abordagem construtivista para o ensino, pois esta é capaz de envolver os alunos em atividades inovadoras e criativas, que não levem o estudante apenas à aquisição de conhecimento puramente, mas também à aprendizagem comportamental, que produz o domínio do método científico, o desenvolvimento de habilidades, personalidade, etc. (FERNANDES et al, 2018).

Tendo em mente os pressupostos acima, este trabalho objetiva propor uma atividade investigativa experimental e interdisciplinar, visando o ensino de ciências no ensino médio e lançando mão de uma metodologia ativa de ensino que contribui para a participação ativa do aluno em seu processo de ensino e aprendizagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

As propostas e discussões expressas neste trabalho estão fundamentadas nas bases e na definição de ensino por investigação desenvolvida por Carvalho (2018), na qual o professor, a partir de conteúdos programáticos, estrutura a sala de aula como um cenário que possibilita aos alunos pensarem, falarem, lerem e escreverem, de maneira crítica, argumentativa, expositiva e estruturada, de forma a estimular uma atuação ativa dos mesmos em um ambiente que se apresenta favorável para atividades investigativas. Carvalho (2018) ainda destaca que não deve se apresentar como objetivo avaliar apenas o conhecimento adquirido pelos estudantes acerca dos temas previstos para as atividades, mas sim a construção de sua habilidade analítica e argumentativa, isto é, sua qualidade investigativa.

O ensino por investigação também pode ser visto como uma abordagem didática, que, segundo Sasseron, se apresenta como:

Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido. (SASSERON, 2015, p. 58)

Nesse sentido, o ensino por investigação é capaz de favorecer a alfabetização científica dos estudantes, uma vez que é capaz de auxiliar os estudantes a desenvolverem um



comportamento analítico e crítico acerca de temas científicos que influenciam a sociedade. Esta metodologia de ensino é capaz de favorecer também a interdisciplinaridade das ciências, possibilitando uma diversidade nas práticas de ensino, ao apresentar a ciência, e a construção de seus conceitos, a partir de visões e abordagens diversificadas, procurando conciliar os conteúdos explorados.

Como abordagem didática, o ensino por investigação evidencia a intenção do professor em incitar os alunos a assumir ativamente o desenvolvimento investigativo dos fenômenos observados e/ou dos problemas propostos, com intuito de gerar discussões com problemáticas elaboradas pelos estudantes, dessa forma, se apresentando como uma colaboração dos alunos com o professor, onde a atitude ativa do aluno é essencial para o desenvolvimento da aula (SASSERON, 2015).

Na construção de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), ainda segundo Sasseron,

O professor precisa garantir que tanto a atividade experimental quanto a leitura de textos, por exemplo, sejam igualmente investigativas, ou seja, tenham por trás um problema claro que precise ser resolvido.” (SASSERON, 2015, p. 59).

Observando que este trabalho apresenta uma proposta de experimentação base para a construção de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), é importante salientar que o professor deve se atentar na elaboração do problema a ser proposto. Um problema considerado bom deve ser capaz de possibilitar que os alunos, de forma ativa, trabalhem em atividades intelectuais partindo de atividades práticas, com o uso de pesquisas, da busca pela solução do problema, da explicação e da resolução deste fenômeno, o relacionando com aspectos da sociedade em que vivem. (CARVALHO, 2018).

Na aplicação de uma SEI, é importante se atentar também para o grau de liberdade intelectual dado ao aluno, em que, se tratando de atividades experimentais e buscando incentivar um comportamento ativo no processo de investigação, recomenda-se que a SEI seja trabalhada nos graus 3 e 4, no qual o último deve ser utilizado em contextos específicos e com estudantes familiarizados com atividades de investigação. (CARVALHO, 2018). Quando a sequência é trabalhada nos graus 3 e 4, o aluno está com a parte ativa do raciocínio intelectual, já os graus 1 e 2 são relativos à etapa na qual os alunos buscam entender o raciocínio do professor. O professor deve preparar e incentivar os alunos a participar, ou assumir por completo, o processo de montagem e execução do experimento, responsável por auxiliá-los no entendimento prático de como o conhecimento científico é construído, e ainda, deve os incentivar a assumir os processos de levantamento de hipóteses, resolução dos problemas e análise dos resultados, de modo que “[...] o papel do professor continua muito

importante, uma vez que é ele quem propõe o problema a ser resolvido, discute algum aspecto com o grupo que solicitar e, no final, discute as conclusões.” (CARVALHO, 2018, p. 769).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento-base para construção da SEI proposto neste estudo baseou-se na pesquisa de Carvalho (2018). Segundo a autora, existem dois conceitos importantes para a elaboração de sequências didáticas que oportunizam um cenário de ensino investigativo, a liberdade intelectual e a elaboração de problemas. Nesse sentido, a organização desse projeto se deu em duas etapas, a primeira delas consistiu na construção da atividade investigativa experimental, e a segunda na adaptação da SEI de maneira a permitir sua aplicação com diferentes níveis de liberdade intelectual.

O objetivo da atividade experimental e problema central da SEI é a produção de biogás utilizando biomassa. Por isso, foi montado e testado um experimento caseiro com materiais simples e acessíveis aos estudantes. Utilizou-se uma garrafa plástica com tampa, lixo orgânico caseiro (sobras de alimentos), um pedaço de mangueira de nível, uma bexiga de festa e cola epóxi.

Para construir o experimento colocamos lixo orgânico dentro da garrafa, perfuramos a tampa da garrafa para passar a mangueira através da tampa, colocamos a bexiga na ponta da mangueira e utilizamos a cola epóxi para vedar o espaço entre a tampa da garrafa e a mangueira e para fixar a bexiga.

Fotografia 1: Experimento caseiro de biogás montado



Fonte: os autores, 2021

Após 15 horas da montagem do experimento se observa a produção de gases no interior da garrafa, escapando pela mangueira e inflando a bexiga. Através da montagem do

experimento e observação desse fenômeno, esperamos que os estudantes construam hipóteses sobre o processo de produção de biogás, densidade dos gases e fenômenos biológicos e sociais relacionados, favorecendo uma visão interdisciplinar do ensino de ciências e suas implicações.

Fotografia 2: Resultado do experimento de biogás após 15 horas



Fonte: os autores, 2021

Ressaltamos que a atividade experimental proposta foi pensada para ser aplicada em diferentes níveis de liberdade intelectual de acordo com as especificidades de cada turma. O docente que ministrará a aplicação da SEI terá autonomia para decidir qual será o nível de liberdade dado aos alunos, porém é preciso atentar para que a atividade não perca a característica investigativa (CARVALHO, 2018). Sabendo disso, um exemplo de variação dessa SEI seria disponibilizar ou não para os estudantes os materiais e/ou instruções para a montagem do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no experimento caseiro desenvolvido foi possível elaborar uma atividade didática investigativa e interdisciplinar, visando o ensino de ciências no ensino médio ou na nona série do ensino fundamental. Este projeto satisfaz a ideia de ensino por investigação discutido por Sasseron (2015, p. 59), para a pesquisadora, o ensino investigativo “[..] denota o papel do professor de propositor de problemas, orientador de análises e fomentador de discussões [...]”. Nesta perspectiva, a investigação favorece a construção do pensamento crítico e a reflexão sobre os subprodutos do tema central proposto.

Diante disso, podemos notar o potencial do experimento para a aplicação de SEI, possibilitando a exploração e abordagem de diversos temas como: as fontes de energia



renováveis e transformação estratégica de energia voltada para o desenvolvimento sustentável; atribuição de valor a subprodutos, anteriormente sem fins lucrativos; redução da emissão de gases com efeito estufa; o desenvolvimento socioeconômico local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento proposto neste trabalho permite aos professores de ciências do ensino médio trabalhar com o ensino investigativo em atividade interdisciplinar, lançando mão da utilização de materiais de baixo custo e favorecendo a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, acreditamos que essa proposta possa ser eficiente para oportunizar o uso de metodologias ativas no ensino de ciências e o estímulo ao pensamento crítico, promovendo a alfabetização científica e contribuindo na construção da autonomia do estudante.

Palavras-chave: Autonomia docente, Ensino investigativo, biomassa, interdisciplinaridade, experimento.

REFERÊNCIAS

- BERBEL, N. A. N.. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.
- CASTAÑON, G. A.. O que é construtivismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 209-242, 2015.
- FERNANDES, A. M. M. et al. O Construtivismo na Educação. **Id on Line Revista de Psicologia**, v. 12, n. 40, p. 138-150, 2018.
- LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; DA SILVA LORETO, E. L.. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.
- SASSERON, L. H.. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, nov. 2015.
- TEIXEIRA, L. H. O.. A abordagem tradicional de ensino e suas repercussões sob a percepção de um aluno. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 93-103, 2018.