

DA CURIOSIDADE À CONCLUSÃO: O CICLO INVESTIGATIVO NO ESTUDO DA FOTOSSÍNTESE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Cristine Coser¹, Elisa Mitsuko Aoyama²

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tem se consolidado como uma abordagem pedagógica fundamental para a promoção da Alfabetização Científica (AC) na Educação Básica. A AC constitui um processo contínuo que ocorre em diferentes ambientes, desde a escola, considerada um espaço formal de educação, até parques e praças com objetivos educativos, caracterizados como espaços não formais (Valle, 2020). Ao colocar o estudante no centro do processo de construção do conhecimento, o EnCI estimula a formulação de perguntas, a elaboração de hipóteses, a experimentação e a análise crítica de resultados, refletindo a própria natureza da ciência (Carvalho, 2004).

Este trabalho consiste em um relato de experiência desenvolvido no contexto da disciplina eletiva intitulada “Descobrimos o Maravilhoso Mundo das Plantas”, ofertada em uma escola pública, estadual, de Ensino Médio, localizada no município de Cariacica-ES. A eletiva constitui um componente curricular que permite aos estudantes aprofundarem conhecimentos em áreas de seu interesse, reunindo, neste caso, uma turma multisseriada composta por 20 alunos das três séries do Ensino Médio.

A experiência teve origem na curiosidade manifestada pelos próprios estudantes, quando questionados sobre o que os motivou a escolher a eletiva. Entre as respostas, destacou-se a seguinte afirmação: “Ouvi dizer que as plantas fazem fotossíntese, mas não sei o que é isso. Gostaria de aprender”. A partir dessa inquietação, foi planejada e desenvolvida a atividade intitulada “Planta, plantinha, plantão: fotossíntese de montão”.

Com base nessa demanda genuína dos alunos, a atividade foi estruturada sob a perspectiva do EnCI, buscando atingir os seguintes objetivos: compreender a importância da fotossíntese para a manutenção da vida; entender a dependência da

¹EEEFM “Ary Parreiras”, cristine.coser1@educador.educacao.es.gov.br.

²CEUNES/UFES, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, elisa.aoyama@ufes.br.

luz para a ocorrência desse processo; e verificar a influência da cor da luz no crescimento das plantas. A experiência está alinhada à perspectiva do Ensino por Investigação, que propõe a superação do modelo tradicional centrado na transmissão de conteúdos, em favor de um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são incentivados a investigar fenômenos e a construir explicações para eles (Carvalho, 2004).

Este relato apresenta a aplicação da atividade, seus resultados e reflexões acerca do processo investigativo desenvolvido, destacando a relevância da autonomia estudantil para a aprendizagem de conceitos complexos da Biologia. Segundo Carvalho (2004), o EnCI envolve os alunos em atividades que simulam o trabalho científico, partindo de problemas ou questões que façam sentido para eles. Dessa forma, cria-se em sala de aula um ambiente investigativo que favorece a compreensão do fazer científico, ampliando a cultura científica dos estudantes e promovendo a apropriação da linguagem própria da ciência.

Nesse sentido, a experiência aqui relatada buscou transformar a curiosidade inicial dos alunos sobre a fotossíntese em um problema investigativo concreto. A participação ativa dos estudantes na elaboração e na execução do experimento constituiu um dos pilares da proposta, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos conceituais, mas, também, o desenvolvimento de habilidades e atitudes próprias da prática científica.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida ao longo de cinco semanas em uma escola pública, estadual, de Ensino Médio, localizada na zona urbana do município de Cariacica-ES. A aplicação da sequência didática foi previamente autorizada pela direção da instituição, sendo garantidos o anonimato dos participantes e da escola, em respeito à privacidade de todos os envolvidos.

A experiência foi realizada com estudantes de uma eletiva multiseriada voltada ao estudo das plantas. No início de cada trimestre letivo, os professores elaboram ementas de disciplinas eletivas que são disponibilizadas aos estudantes, os quais escolhem aquelas das quais desejam participar. Ao final do trimestre, ocorre a culminância das atividades, momento em que são apresentados os produtos desenvolvidos ao longo da execução da ementa.

Durante a primeira aula da eletiva “Descobrimos o Maravilhoso Mundo das Plantas”, os estudantes foram incentivados a refletir sobre questões relacionadas às plantas que despertavam sua curiosidade. Após um breve momento de discussão, surgiram diversas indagações. Entre elas, uma se destacou por seu potencial investigativo: “Ouvi dizer que as plantas fazem fotossíntese, mas não sei o que é isso. Gostaria de aprender”. A partir desse questionamento, formulou-se o problema investigativo: “O que é fotossíntese?”, que orientou o desenvolvimento da atividade.

A metodologia adotada seguiu as etapas do Ensino de Ciências por Investigação, organizadas da seguinte forma:

Semana 1 – Problematização e formulação das questões investigativas: realizou-se uma discussão inicial para levantamento das dúvidas dos estudantes e planejamento do experimento. A partir da pergunta original, foram definidas duas questões centrais para orientar a investigação: (a) O que é fotossíntese?; e (b) A cor da luz interfere na fotossíntese? Com o auxílio da professora, os alunos elaboraram um experimento destinado a investigar a influência da luz e de suas diferentes cores no desenvolvimento das plantas.

Semana 2 – Montagem do experimento: para a realização da atividade, foram utilizados os seguintes recursos didáticos, providenciados pela professora: exemplares de mini palmeiras cultivadas em vasos, adquiridas em supermercado; papel; canetas; fita adesiva; papéis celofane nas cores verde, vermelho, amarelo, azul e transparente; além de plástico preto.

Os estudantes envolveram cada vaso com uma das cores de celofane e um dos vasos com plástico preto, simulando, respectivamente, a exposição a diferentes espectros de luz e a ausência total de luminosidade. O vaso revestido com celofane transparente foi utilizado como grupo controle, permitindo a passagem da luz branca. Todos os vasos foram posicionados na janela do laboratório de Ciências, local onde ocorreram as aulas. Nessa etapa, os estudantes também registraram observações iniciais e iniciaram pesquisas na internet sobre o tema.

Semanas 3 e 4 – Acompanhamento e registro: durante esse período, os estudantes acompanharam o desenvolvimento das plantas, registrando suas observações e realizando a leitura dos textos obtidos nas pesquisas realizadas.

Semana 5 – Análise dos resultados e socialização: os estudantes reuniram-se em grupos para discutir os resultados observados. As análises concentraram-se na relação entre a luz e a fotossíntese, bem como na influência das diferentes cores de luz sobre o desenvolvimento vegetal. Em seguida, compararam suas observações com as informações encontradas nas fontes pesquisadas, verificando a correspondência entre os resultados experimentais e os conhecimentos científicos disponíveis. Após a elaboração das conclusões, confeccionaram cartazes utilizando cartolinas, pincéis, tintas e fitas adesivas para apresentar os resultados durante a culminância da eletiva.

Embora a previsão inicial fosse de quatro semanas, com duas aulas geminadas por semana, a conclusão da atividade exigiu cinco semanas, evidenciando a flexibilidade necessária ao desenvolvimento do processo investigativo. As pesquisas na internet foram realizadas com o auxílio de *Chromebooks* disponibilizados pela escola, em sites previamente selecionados e sob supervisão da professora.

A observação dos resultados, realizada após quatro semanas de exposição das plantas às diferentes condições de luminosidade, revelou diferenças significativas em seu desenvolvimento, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1:Síntese dos resultados do experimento.

Condição de Luz	Desenvolvimento da Planta	Interpretação e Discussão
Plástico Preto	Praticamente não cresceu, não formou novas folhas e começou a apodrecer.	Demonstra a “dependência absoluta da luz” para a fotossíntese e, conseqüentemente, para a sobrevivência da planta.
Celofane Verde	Cresceu, mas menos que as demais.	O celofane verde reflete a luz verde, que é o espectro menos absorvido pela clorofila. Isso resulta em uma “taxa de fotossíntese reduzida”.

Continuação – Quadro 1: Síntese dos resultados do experimento.

Condição de Luz	Desenvolvimento da Planta	Interpretação e Discussão
Celofane Transparente	Cresceu, mas não de forma tão significativa quanto as coloridas (vermelho, amarelo, azul).	Serve como controle de luz branca.
Celofane Amarelo, Vermelho e Azul	Apresentaram “crescimento de novas folhas” e desenvolvimento das folhas já formadas.	Essas cores correspondem aos espectros de luz mais absorvidos pela clorofila (principalmente azul e vermelho), indicando uma “maior taxa de fotossíntese” e, portanto, maior crescimento.

Fonte: a autora (2022).

Ao término do trimestre letivo, ocorreu a culminância das disciplinas eletivas, momento em que cada turma apresentou os produtos desenvolvidos ao longo do período. Nesse contexto, os estudantes da eletiva “Descobrimos o Maravilhoso Mundo das Plantas” socializaram os resultados do experimento “Planta, plantinha, plantão: fotossíntese de montão”, por meio da exposição dos cartazes produzidos e de apresentações orais realizadas por todos os participantes. Para melhor organização, foram formados dois grupos de apresentação que fizeram rodízio para também poderem contemplar os produtos de outras eletivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A professora atuou como mediadora, fornecendo o suporte necessário à execução do experimento e busca por referências, mas a autoria do processo investigativo foi dos alunos. Eles foram responsáveis por: apresentar o problema (o que é fotossíntese, para que serve e o que precisa para acontecer); propor e montar o experimento; verificar e analisar os resultados; escrever as conclusões e confrontá-las com textos científicos; apresentar os resultados aos colegas de outras turmas. Todo esse processo caracteriza uma investigação aberta, que atinge o grau máximo de investigação (Carvalho, 2013).

A discussão dos resultados permitiu aos alunos confrontar suas hipóteses iniciais com a evidência empírica e com os textos das pesquisas. O resultado mais marcante relatado pelos alunos foi a diferença de crescimento entre as plantas sob celofane verde e as demais cores, o que levou à compreensão de que a cor da luz é um fator que interfere na fotossíntese e que foi comprovado pelas pesquisas. A etapa de apresentação das conclusões para outras turmas reforçou o aprendizado, exigindo que os alunos organizassem e comunicassem o conhecimento construído de forma clara e embasada, completando o ciclo investigativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência "Planta, plantinha, plantão: fotossíntese de montão" demonstrou a eficácia do Ensino de Ciências por Investigação como ferramenta para o ensino de Biologia na Educação Básica. O sucesso da atividade reside na capacidade de transformar uma dúvida inicial dos alunos em um projeto de investigação autêntico que favoreceu o desenvolvimento da AC, pois foram estimulados a se expressarem, apresentaram suas considerações sobre o tema e desenvolveram competências para a resolução, discussão e divulgação (Valle, 2020).

A atividade ser desenvolvida em aulas de eletiva facilitou o processo investigativo, pois, apesar de existir um cronograma a ser cumprido, o tempo não era escasso como ocorre na própria disciplina de Biologia, que tem currículo extenso e poucas aulas semanais. Mesmo assim, é uma atividade que pode ser aplicada com grande facilidade em turmas de Ciências e em turmas de Biologia na própria sala de aula dos estudantes, sem requerer espaços específicos; com material acessível e de baixo valor.

Pontos investigativos destacados: o processo partiu de perguntas genuínas dos alunos; os alunos foram os protagonistas na proposição, montagem e verificação dos resultados do experimento; a análise dos resultados levou à escrita de conclusões, que foram validadas por meio de confronto com textos científicos e apresentadas a outros colegas.

A experiência se mostrou altamente positiva, promovendo a participação ativa e o engajamento dos alunos desde a formulação das perguntas até a apresentação final. O papel do professor, embora necessário em momentos de orientação, foi o de

facilitador, permitindo que a autonomia e a curiosidade dos estudantes guiassem o aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de. (org). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: PioneiraThompson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P; **Ensino de Ciências por Investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2013.

VALLE, M. G. do; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R.; **A alfabetização científica na formação cidadã:** perspectivas e desafios. 1a Ed. Curitiba: Appris editora, 2020.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. (2016). **Implementação de Atividades Investigativas na disciplina de Ciências em escola pública:** uma experiência didática. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 17(3), 675-684. <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/181>>.