

IMPORTÂNCIA DO INCENTIVO À PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: AUTONOMIA E PROTAGONISMO ESTUDANTIL

THE IMPORTANCE OF ENCOUAGING SCIENTIFIC RESEARCH IN HIGH SCHOOL: STUDENT AUTONOMY END LEADERSHIP

Maria Catarina Acquaroli Provazi¹, Mariana Gonçalves de Souza², Jorge Luis dos Santos¹.

¹Universidade Santa Cecília, Faculdade de Biologia, Curso de Ciências Biológicas

² Colégio Jean Piaget

catarina.provazi@gmail.com

RESUMO - O presente estudo acompanhou o desenvolvimento de alunos do ensino médio na disciplina de Iniciação Científica, na qual, por obrigatoriedade, os estudantes conduzem uma pesquisa científica em temas de interesse do grupo, desde a elaboração inicial até a apresentação para uma banca avaliadora ao final do semestre letivo. O objetivo foi evidenciar a importância de os jovens estarem inseridos no meio acadêmico, como uma extensão do Ensino Médio. A pesquisa acompanhada consistiu em uma análise de tecidos de tilápias provenientes do Mercado de Peixes em Santos - SP, a qual, ao longo das semanas, proporcionou aos alunos maior autonomia, conhecimento científico e consciência ambiental.

Palavras-chave: Educação; Autonomia estudantil; Ensino Médio; Protagonismo; Consciência ambiental.

ABSTRACT – The present study followed the development of high school students in the Scientific Initiation course, in which, as a requirement, students conduct research on topics of interest to their group, from the initial elaboration to the presentation before an evaluation panel at the end of the semester. The aim was to highlight the importance of young people being engaged in the academic environment as an extension of high school education. The research involved an analysis of tilapia tissues obtained from the Fish Market in Santos - SP, which, over the weeks, provided students with greater autonomy, scientific knowledge, and environmental awareness.

Keywords: Education; Student autonomy; High school; leadership; Environmental awareness.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea marcada pelas incertezas, pela velocidade acelerada e ubíqua de conceitos, valores e tecnologias, requer a formação de jovens que contestem, inquiram e duvidem de proposições hegemônicas que dilaceram a essência do “ser” humano. Acreditamos que a educação é uma forma de intervenção no mundo, que possui responsabilidades cada vez mais prementes pelo caráter dinâmico das variáveis contemporâneas que definem o processo civilizatório (De Oliveira, 2019). Nesse contexto, ensino de ciências é engrenagem fundamental na construção do método científico e, assim como as ciências, a forma de ensiná-las moldou-se através dos tempos (Silva, 2017). A clareza com a qual os estudantes percebem que podem solucionar problemas contextuais com a utilização do método científico proporciona aos alunos um impacto emocional positivo, o que certamente corrobora um bom aprendizado (Herk *et al*, 2012).

A iniciação científica no Ensino Médio proporciona aos estudantes a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos em áreas específicas de interesse, despertando sua curiosidade e estimulando a criatividade. Além disso, permite que eles adquiram competências essenciais para o mundo acadêmico e profissional, como a capacidade de buscar informações, elaborar hipóteses, coletar dados, analisar resultados e comunicar suas descobertas, a qual pode ser a ferramenta com vistas a formar um sujeito que interrelacione, de maneira crítica, conhecimentos, que seja questionador, autônomo, capaz de lidar e transformar as incertezas do mundo contemporâneo. (Do, Formação dos estudantes, 2019)

Seguindo a competência específica número 3 da área de ciência e natureza da BNCC, que é “Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar conclusões de modo claro e fundamentado.” o projeto foi construído estimulando os estudantes a levantar hipóteses, analisar e propor soluções em uma pauta que está sendo abordada atualmente por estarmos na década dos oceanos (Usp, 2025). A vivência de desenvolver uma iniciação científica logo no ensino médio leva o aluno a desenvolver um pensamento crítico, além de estimular autonomia e protagonismo estudantil.

Dentre os temas importantes para iniciação científica, destaca-se a questão ambiental, pois o ser humano sempre impactou o meio ambiente. Desde a aterrissagem do homem na lua, a humanidade reflete sobre a finitude do nosso planeta e seus recursos naturais que nos mantêm

vivos. A relação das pessoas com o ambiente vai se distanciando à medida que grandes corporações produzem ambientes artificiais, resultado de um processo histórico, que envolve fatores econômicos, sociais, culturais e tecnológicos (De Souza Dimas, 2021).

Segundo o anuário PeixeBR (2025), o consumo de peixes nativos registrou mais um ano de queda de produção em 2024, em contrapartida produziu cerca de 662.230 toneladas de tilápia no mesmo ano, impulsionando a espécie para 68,36% da produção total de cultivo do país, esses números comprovam que a tilápia se tornou uma proteína animal apreciada pelo consumidor brasileiro. Os peixes são excelentes indicadores da qualidade do ambiente, pois a partir da identificação dos conteúdos estomacais das espécies é possível compreender a oferta de alimento existente nos habitats (Ramos, et al, 2022). Além dos danos econômicos os impactos ambientais também trazem prejuízos estéticos, nos últimos anos as pesquisas sobre as avarias causadas pela poluição por microplástico mostram que 80% deste tipo de resíduos vão impactar os oceanos colaborando para a formação de ilhas flutuantes de detritos plásticos trazendo impacto para a vida marinha (Pedroso, 2024). Isso ocorre principalmente pela ingestão de partículas plásticas que são absorvidas pelos organismos aquáticos e, ao longo da cadeia alimentar, podem afetar os seres humanos, gerando danos à saúde, como distúrbios hormonais e problemas gastrointestinais, enquanto contribuem para a degradação dos ecossistemas aquáticos (Serafim, Lopes e Fonseca, 2023).

Contudo, o objetivo do presente estudo de caso é evidenciar que o ambiente escolar pode contribuir para o começo da formação científica de jovens que querem ingressar na ciência e colaborar com problemáticas atuais, tal qual a análise de tecidos do estômago e vesícula de tilápias, levando aos estudantes, desde cedo, a familiarização com o ambiente laboratorial. Promovendo o protagonismo estudantil e a autonomia desses alunos, tornando-os conscientes e esclarecidos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O atual trabalho foi desenvolvido como um estudo de caso com apenas um grupo de três estudantes do Ensino Médio do Colégio Jean Piaget, dentro da disciplina obrigatória da grade curricular “Projeto de Iniciação Científica” (PIC). Na disciplina, os alunos escolhem um dos eixos temáticos propostos pela escola e, ao longo do ano letivo, realizam uma pesquisa

conduzida por um professor responsável do eixo que é escolhido. O projeto aqui analisado pertence ao Eixo 5, que é o eixo de Meio Ambiente e sustentabilidade, onde é proposto o aprofundamento de causas ambientais e problemáticas dos dias atuais. As aulas ocorrem às quartas-feiras, semanalmente e seguem uma sequência de atividades desde a formação de grupos, escolha do tema, até a apresentação final do projeto a uma banca avaliadora, realizada no segundo semestre do ano.

O projeto escolhido para acompanhamento teve como objetivo a análise e quantificação de partículas antropogênicas presentes nos tecidos da vesícula biliar e do estômago de tilápias comercializadas no mercado do peixe, que fica localizado na cidade de Santos (SP). Os três estudantes buscaram investigar se peixes comprados em estabelecimentos como a peixaria também poderiam conter partículas de origem não biológica, como microplásticos. As tilápias utilizadas foram adquiridas já abatidas no tradicional Mercado de Peixes de Santos, ponto turístico e comercial da cidade, onde há grande circulação de consumidores locais e turistas (Prefeitura de Santos, 2025).

Ao longo das semanas de aula, foram adquiridos um ou dois peixes. Em cada aula, os alunos realizaram a dissecação do animal seguindo um atlas de dissecação de vertebrados feito pela USP de São Carlos, 2001 com o auxílio dos materiais apropriados, removendo os órgãos de interesse (estômago e vesícula biliar) e separando-os para análises futuras. Os filés foram separados e destinados a outro projeto de iniciação científica da mesma turma. Já os órgãos foram armazenados em tubos tipo Falcon contendo água e em seguida, os colocados em um agitador, com o objetivo de separar possíveis partículas leves do tecido. Após a agitação, com o auxílio de pipetas, os estudantes retiraram o líquido dos tubos e montaram 10 lâminas por órgão, que foram analisadas em um microscópio óptico fotônico. Ao observar qualquer tipo de partícula ou material diferente, os alunos registravam com fotos e consultavam a literatura para poder afirmar que não era nenhum material biológico e sim partículas antropogênicas. Esse procedimento foi repetido para todos os sete exemplares de tilápia, totalizando 70 lâminas analisadas para cada tipo de tecido (vesícula e estômago), permitindo uma comparação qualitativa e quantitativa dos resíduos que foram encontrados.

Para a avaliação do desempenho dos alunos durante o desenvolvimento do projeto, foram considerados alguns critérios de avaliação, como frequência nas aulas, diário de bordo atualizado, escrita do projeto, atividades do laboratório e análise dos resultados, assim, as notas

foram atribuídas durante todas as semanas de aula, o que resultou em uma média dos três alunos que foram avaliados e acompanhados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já mencionado anteriormente, os alunos foram avaliados pela docente responsável pela disciplina de acordo com a produção de cada uma das etapas do projeto científico proposto, os critérios de avaliação foram frequência nas aulas, diário de bordo atualizado, escrita do projeto, atividades do laboratório e análise dos resultados, ao fim do projeto, foi retirado uma média de cada aluno assim como mostra a tabela 1. Toda e qualquer dúvida sobre a elaboração e estruturação do projeto foi sanada de acordo com a evolução do conteúdo passado em aula. Entretanto, inicialmente o maior desafio encontrado foi o uso inapropriado de inteligência artificial (IA) para a elaboração estrutural do projeto. Durante todas as semanas de elaboração do projeto, os estudantes foram alertados que o uso de inteligência artificial para o desenvolvimento oficial da pesquisa era proibido, liberado apenas para correções ortográficas, ajustes em tabelas ou organização de pensamentos. Entretanto, foram detectados textos dirigidos por IA em grande parte da turma. Segundo o Portal Por Vir (2024), o uso dessas ferramentas de fácil acesso deve ser feito como um método de apoio para o processo de aprendizagem. No entanto, o uso deve ser acompanhado com atenção, já que seu excesso pode acarretar grandes riscos.

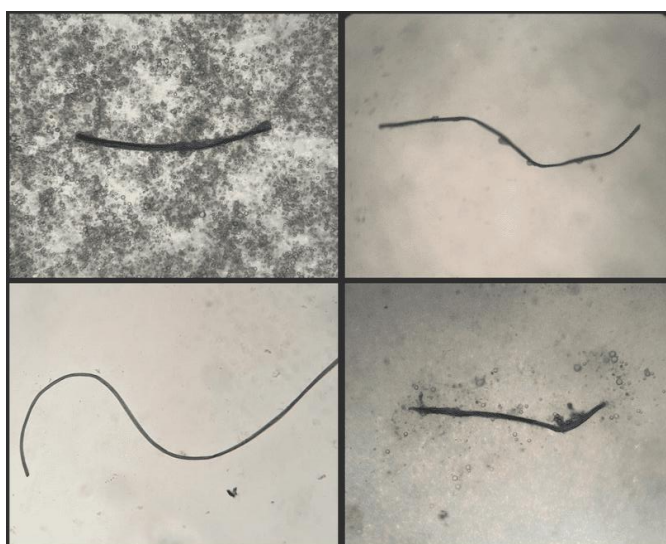
Tabela 1: Média do desempenho dos estudantes.

Critérios de avaliação	Média	Observações
Presença/Frequência	10	Frequência nas atividades
Diário de bordo	9	Organização, registros e reflexões semanais
Escrita do projeto	9	Estruturação e clareza na construção do trabalho científico
Atividades de laboratório	10	Compreensão do material observado
Análise dos resultados	10	Análise crítica e contextualização de fenômenos biológico

Ainda assim, foi possível notar o desenvolvimento pessoal de toda turma, principalmente dos três alunos envolvidos do projeto escolhido para o acompanhamento. Além de, no final dos experimentos, mostrarem segurança nos procedimentos, o grupo obteve resultados significativos a nível de “alunos de ensino médio”. Nos primeiros peixes os alunos mostraram insegurança ao identificar as estruturas internas de cada exemplar, precisando sempre do auxílio da professora. Em contrapartida, em poucas aulas os mesmos eram identificados rapidamente, e o que no começo levava mais de duas aulas para realização de toda análise, no final em uma aula dois peixes eram analisados com facilidade pelos três jovens pesquisadores. Como mostra a tabela 1, o desenvolvimento dos alunos cresceu conforme as etapas do projeto, o que revelou um resultado satisfatório dos três alunos analisados.

Ao todo sete peixes foram analisados, porém como seu processo de obtenção era por meio de peixaria o exemplar era entregue congelado, o que causou duas perdas totais e três parciais, onde apenas um órgão foi analisado pois o outro não foi possível de identificar. Assim como ilustra a figura 1, é possível observar que as partículas encontradas não eram de origem animal, porém sem os devidos testes que comprovam se o material é um microplástico o projeto encerrou com a explicação que existem partículas de diferentes origens nesses peixes comprados no mercado do peixe, mas que não é possível comprovar que eles desencadeiam problemas para saúde humana ao consumir esses animais.

Figura 1: Partículas encontradas.



Fonte: autoral.

Protagonismo estudantil ganhou relevância na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mesmo que a experiência nas escolas públicas ainda seja mínima. As escolas privadas avançaram mais nesta área, em parte pela valorização da formação socioemocional dos alunos, em geral vista como imprescindível na educação escolar (Pedro, 2020). Evidenciando a importância de criar metodologias e projetos para inserir os alunos de formas práticas em atividades que irão promover esse senso crítico e ativo do aluno. Assim o protagonismo estudantil se consolida como um caminho que fortalece sua autonomia, responsabilidade, e participação efetiva preparando o estudante para as próximas etapas acadêmicas que caminharão com ele até a fase adulta.

4 CONCLUSÃO

A realização deste estudo possibilitou observar com proximidade a curiosidade dos alunos em cada nova análise feita, em cada debate sobre a origem das partículas encontradas e em perceber a preocupação futura de como minimizar esse problema. Ao proporcionar autonomia aos alunos para conduzir suas pesquisas de acordo com suas afinidades, temas antes conhecidos de forma superficial passaram a ser explorados com mais profundidade, o que contribuiu com uma forma mais significativa. Além disso, esse processo desperta mais consciência ambiental aos jovens, já que ao lidar diretamente com partículas encontradas em animais marinhos, os alunos passaram a refletir sobre suas próprias ações que ajudam a causar tal problemática. Assim, o projeto não apenas promoveu um conhecimento científico aos alunos do ensino médio, como também deixou evidente a importância do letramento científico para a construção de cidadãos autônomos, críticos e com consciência ambiental.

5 REFERÊNCIAS

BNCC – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

CÁTEDRA UNESCO PARA SUSTENTABILIDADE DO OCEANO. Década do Oceano. São Paulo: Cátedra UNESCO para Sustentabilidade do Oceano, 2023. Disponível em: <https://catedraoceano.iea.usp.br/decadadooceano/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

DE OLIVEIRA, Fátima Peres Zago; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; BAZZO, Walter Antonio. A iniciação científica na formação dos estudantes do ensino médio. *Debates em Educação*, v. 11, n. 24, p. 453-473, 2019.

DE SOUZA DIMAS, Matheus; NOVAES, Ana Maria Pires; AVELAR, Kátia Eliane Santos. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021.

DO, FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES. A iniciação científica na formação dos estudantes do ensino médio. 2021.

HECK, Thiago Gomes et al. Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 8, n. 2, 2012.

OAK PAR FOUNDATION. Iniciação científica no ensino médio: estimulando a curiosidade e preparando para a ciência e a pesquisa. Disponível em: <https://oakparfoundation.org/nossas-causas/erradicar-o-analfabetismo-e-o-deficit-educacional/iniciacao-cientifica-no-ensino-medio-estimulando-a-curiosidade-e-preparando-para-a-ciencia-e-a-pesquisa>. Acesso em: 27 jun. 2025.

PEDRO, D. E. M. O.; DA SILVA, Renan Antônio. Protagonismo estudantil. *Org & Demo*, v. 21, n. 1, p. 71-92, 2020.

PEDROSO, José Lucas. Impactos bioquímicos, teciduais e hematológicos de microplástico e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em *Astyanax lacustris* (Lütken, 1875). [S. l.: s. n.], 2023.

PEIXEBR. Anuário 2025. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2025/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

PREFEITURA DE SANTOS. Mercado de Peixes: tradição caiçara que movimenta a economia e o turismo em Santos. Santos, 4 jan. 2024. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/mercado-de-peixes-tradicao-caicara-que-movimenta-a-economia-e-o-turismo-em-santos>. Acesso em: 15 jul. 2025.

PORVIR. IA e educação: oportunidades e riscos além das telas. 19 ago. 2024. Disponível em: <https://porvir.org/ia-educacao-oportunidades-riscos-alem-telas/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

RAMOS, Marcos Antonio; REPOLHO, Giulia Cristina dos Santos Lopes; CARVALHO, Carlos Edwar de. Capítulo II – Plasticidade trófica da tilápia do Nilo no igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, bacia hidrográfica do Tarumã-Açu (Amazonas-Brasil). In: CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE. *PPG Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia*. 2022. p. 53.

SERAFIM, A.; LOPES, B.; FONSECA, T. Microplásticos no ambiente: uma nova ameaça à saúde humana? In: *Micro e Nanoplásticos: um Macroproblema*. [S. l.: CIMA], 2023. DOI: 10.34623/tz6d-k552.

SILVA, Alexandre Fernando da; FERREIRA, José Heleno; VIEIRA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

USP – Universidade de São Paulo. Dissecção de peixe. São Carlos: USP, [20--?]. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/dissecacao-peixe/79702668>. Acesso em: 1 set. 2025.