

ENSINO DE QUÍMICA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: O ESTUDANTE COMO PESQUISADOR

Leandro José Dias Gonçalves de Oliveira¹
Wilson de Sousa Benjamin²
Daniel Machado de Oliveira³

Resumo

A Iniciação Científica (IC) consiste numa modalidade de pesquisa acadêmica na qual é possível aprofundar o conhecimento em torno de um tema delimitado. O incentivo à pesquisa por meio da IC promove o desenvolvimento de diversas habilidades e competências necessárias ao estudante pesquisador. Ainda no Ensino Médio, pode ser usada como potencial ferramenta para despertar o interesse pela ciência, fomentando o pensamento crítico e a criatividade. Esta pesquisa tem como objetivo investigar como práticas de IC contribuem para o desenvolvimento do protagonismo do estudante, ainda no ensino médio, tendo como parâmetro, o componente curricular de química. Trata-se de estudo de revisão, com viés crítico-reflexivo, o qual permitiu a análise de diferentes estudos e abordagens sobre a inserção da IC na educação básica, destacando seus impactos no desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes. Os resultados indicam que a IC promove maior engajamento, contribuindo significativamente para a construção de competências investigativas, colaborativas e inovadoras.

Palavras-chave: Iniciação Científica; Ensino de Química; Protagonismo; Ciência.

Abstract

Scientific Initiation (SI) consists of a modality of academic research in which it is possible to deepen knowledge around a delimited theme. The incentive to research through SI promotes the development of various skills and competencies necessary for student researchers. Still in high school, it can be used as a potential tool to arouse interest in science, fostering critical thinking and creativity. This research aims to investigate how SI practices contribute to the development of student protagonism, still in high school, having as a parameter, the curricular component of chemistry. This is a review study, with a critical-reflective bias, which allowed the analysis of different studies and approaches on the insertion of SI in basic education, highlighting its impacts on the academic and personal development of students. The results indicate that SI promotes greater engagement, contributing significantly to the construction of investigative, collaborative and innovative skills.

Keywords: *Scientific Initiation; Chemistry Teaching; Role; Science.*

¹ Mestre em Ciências da Educação. Professor do ensino técnico em química na E. E. Marinho Silva – MG. E-mail: leandro.oliveira706@educacao.mg.gov.br.

² Mestre em Educação. Coordenador do Curso de Licenciatura em Química EAD-Universidade de Uberaba. E-mail: wilson.benjamin@uniube.br.

³ Técnico em Química. E. E. Marinho Silva – MG. E-mail: danielmachadoo2007@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O ensino de química tem mudado bastante nos últimos anos, principalmente na forma como os conteúdos são ensinados e compreendidos pelos estudantes. Uma tendência que tem ganhado espaço é o ensino-aprendizagem por meio da Iniciação Científica (IC), que coloca o estudante como protagonista, em vez de ser apenas um receptor de informação.

O Estado de Minas Gerais, através de sua Secretaria de Estado de Educação, tem investido fortemente em práticas que permitem aos estudantes assumirem um papel central no seu aprendizado, com o professor atuando como um orientador nesse processo, inclusive preparando-os para o mercado de trabalho. Entre as iniciativas de sucesso, podemos destacar:

a) *Educação Integral e Integrada*: aumento da carga horária no ensino médio, oferecendo atividades além do currículo tradicional. Isso inclui a integração de várias áreas do conhecimento e o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, com foco na preparação para a vida e o trabalho.

b) *Itinerários Formativos*: com o Novo Ensino Médio, os estudantes têm mais autonomia para escolher seu caminho educacional, de acordo com seus interesses.

c) *Educação Profissional Técnica*: há cursos técnicos em diversas áreas, preparando os jovens para o mercado de trabalho, por meio de parcerias com empresas e instituições de ensino.

d) *Jovem de Futuro*: esse programa, em parceria com o Instituto Unibanco, visa melhorar a gestão escolar e os resultados educacionais no ensino médio, por meio de uma gestão focada em resultados e no protagonismo dos estudantes.

e) *Projeto de Vida*: esse componente curricular ajuda os estudantes a refletirem sobre seus interesses e objetivos futuros, promovendo o autoconhecimento e o planejamento de metas a longo prazo.

Quando se trata de química, essa é uma matéria que oferece grande contato com a ciência. Além disso, de forma interdisciplinar, ela permite que os estudantes participem de feiras científicas, mostras de profissões e atividades práticas, desenvolvendo diversas habilidades.

A IC no contexto escolar permite que o estudante atue como pesquisador, desenvolvendo habilidades como a curiosidade científica, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Assim, o ensino de química se torna uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento completo do estudante.

De acordo com Almeida e Longhin (2024), a IC no ensino médio é uma estratégia eficaz para aproximar os estudantes das práticas científicas, permitindo que experimentem o processo de pesquisa de forma ativa. Essa abordagem rompe com o modelo tradicional, muitas vezes centrado em aulas expositivas, e coloca o estudante no centro do processo educativo.

Bejarano e Wartha (2013) apontam que a contextualização dos conteúdos facilita a compreensão e aumenta o interesse dos estudantes pela matéria. A proposta é integrar a pesquisa científica aos temas trabalhados em aula, permitindo que os estudantes relacionem a teoria com a prática e entendam melhor como o conhecimento químico se aplica no cotidiano. Nesse sentido, a IC fortalece a autonomia dos estudantes e ajuda no desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação de cidadãos críticos e reflexivos (Rezende et al., 2024).

Esta pesquisa tem como objetivo entender como as práticas de IC ajudam a desenvolver o protagonismo estudantil, preparando os estudantes não apenas para o ensino superior, mas também para o mercado de trabalho. Além disso, visa mostrar como essas práticas incentivam a curiosidade científica, o pensamento crítico e a capacidade investigativa, proporcionando uma experiência de aprendizado mais ativa e independente.

METODOLOGIA

A pesquisa científica segue regras metodológicas criteriosas para organizar suas etapas e procedimentos, sendo regida por um método (Severino, 2010). Marconi e Lakatos (2009, p. 83) definem o método científico como “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros [...]”.

Para Gowin (1981), o processo de pesquisa e o de pesquisar devem ser estruturados com base em elementos primários como conceitos, eventos e fatos. Essa colocação é corroborada por Severino (2010), onde define método como um conjunto de

técnicas operacionais que permitem atingir os objetivos estabelecidos na elaboração de um projeto de pesquisa.

Na concepção de Cunha et al. (2010, p. 28), “a metodologia científica trata dos métodos e processos de produção do conhecimento científico enquanto as normas técnicas representam um conjunto de regras definidas pela comunidade acadêmica para padronizar a apresentação dos textos”.

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica, onde foram utilizados livros de educação/filosofia e artigos publicados em indexadores como Web of Science, SciELO, IEEE Xplore e Elsevier. A abordagem é de abordagem qualitativa, com foco em entender percepções, motivações e significados atribuídos a experiências, neste estudo, a IC no Ensino Médio.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada. Para Silva e Paiva (2022) a pesquisa de natureza aplicada consiste em práticas geradoras de conhecimentos voltados à resolução de problemas, os quais estão também interligados aos objetivos. Os objetivos propostos para esta pesquisa possuem cunho explicativo, os quais irão fornecer melhor compreensão da natureza da pesquisa (Silva e Paiva, 2022).

Os critérios para exclusão dos artigos nesta pesquisa foram estabelecidos para assegurar a relevância e qualidade das fontes. Foram excluídos artigos que não estavam diretamente ligados ao tema, como os que tratavam de práticas de IC fora da educação ou do ensino de química. Também foram descartados estudos com resultados inconclusivos e publicações sem atualizações importantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O protagonismo estudantil é um ponto importante destacado por Thiesen (2008), que enfatiza a necessidade de envolver os estudantes em projetos científicos para promover a construção de conhecimento de forma colaborativa e interdisciplinar. Realizar pesquisas na escola não só contribui para o aprendizado de conceitos de química, mas também para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como o trabalho em equipe, a comunicação e a responsabilidade.

Demo (2012) afirma que a investigação científica, quando feita de maneira colaborativa, aumenta o engajamento e a responsabilidade compartilhada, elementos

essenciais para um aprendizado significativo. Como apontam Oliveira e Vasques (2021, p. 1241), "a utilização da IC na educação básica vem sendo ampliada por diversas razões, entre elas, a compreensão de que a inserção da IC se configura um desafio como foco na inovação curricular". Os autores também afirmam que o uso do método científico na escola pode trazer benefícios para estudantes, professores e a comunidade, desde que seja desenvolvido com estratégias pedagógicas adequadas.

A participação dos estudantes em atividades de pesquisa aproxima-os do método científico, permitindo que vivenciem a ciência de forma prática e criativa. Para Morán (2007), citado por Bastos e Castanho (2008), a aprendizagem baseada em projetos e pesquisas expande a capacidade de reflexão dos estudantes e coloca-os no centro do processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa científica, aplicada na escola, ajuda a formar estudantes mais preparados para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais (Berbel, 1998). Segundo Oliveira et al. (2019), "a IC, em qualquer nível de ensino, tem, cada vez mais, atraído atenção, cuidados, discussões e fomento".

No Brasil, existem agências que incentivam a pesquisa, tanto no ensino superior quanto no médio e técnico. Em Minas Gerais, podemos destacar:

a) *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)*, que oferece programas como o PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e o PIBIC-EM (Programa de Iniciação Científica para o Ensino Médio), incentivando jovens a participar de pesquisas científicas e tecnológicas.

b) *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*, vinculada ao MEC, que apoia o ensino superior e também oferece programas voltados para a formação de novos pesquisadores, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

c) *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)*, que oferece bolsas de iniciação científica para estudantes de graduação e também apoia projetos de pesquisa no ensino médio, com o programa PIBIC-Júnior.

A realização de projetos de IC no ensino médio é uma oportunidade de despertar o interesse pela ciência e pela pesquisa de forma contínua, podendo influenciar a escolha de carreiras científicas e tecnológicas. Oliveira e Vasques (2021, p. 1241) reforçam que

"é inestimável o valor da pesquisa científica no meio escolar como forma de aprendizado científico e instrumento para aprofundar os conhecimentos construídos em sala de aula".

Ferraz et al. (2023) afirmam que a IC no ensino de química tem um papel importante na promoção da educação científica e tecnológica. Ela desperta a curiosidade e o envolvimento dos estudantes com o método científico, contribuindo para a formação de profissionais qualificados para áreas que exigem inovação e conhecimento técnico.

Outro ponto relevante é o papel da IC na integração entre teoria e prática. Em disciplinas como química, o conteúdo teórico pode parecer abstrato. "A interpretação da linguagem científica, pelo estudante, faz-se premente às grandes transformações do século XXI" (Mometti, 2022, p. 1). Com a pesquisa, os estudantes podem aplicar o que aprenderam, o que potencializa seu aprendizado e destaca a importância de incluir a pesquisa no ensino regular, especialmente em áreas técnicas.

Oliveira et al. (2019) acreditam que a IC pode ser um espaço de formação inicial, oferecendo uma prática que aprofunda o conhecimento científico e articula ciência e tecnologia com suas implicações sociais. Eles defendem, inclusive, a inclusão da IC como parte do currículo na educação básica.

Além de preparar os estudantes para a universidade e o mercado de trabalho, a iniciação científica tem um papel importante no desenvolvimento da cidadania científica. Ela capacita os estudantes a entender melhor o papel da ciência na sociedade e a tomar decisões informadas com base em evidências científicas.

Como afirmam Oliveira et al. (2019, p. 454), "torna-se cada vez mais premente incluir no currículo projetos com potencialidade de fomentar a pesquisa e o acesso ao conhecimento científico e tecnológico que priorize o desenvolvimento humano". Isso contribui para formar estudantes críticos, autônomos e capazes de enfrentar as incertezas do mundo atual.

O ensino de química, aliado ao conhecimento de outras áreas, é essencial para o progresso da sociedade, e precisa ser atrativo. Projetos de IC ou atividades que vão além do ambiente escolar ajudam a reduzir a evasão, especialmente no ensino médio.

Paulo Freire (1996) destaca que a educação deve ser um processo de libertação, onde o estudante é o agente ativo e criador de seu conhecimento. Ao participar de eventos como feiras de ciências e congressos, os estudantes exercem esse protagonismo, assumindo o papel de pesquisadores e divulgadores científicos. Silva et al. (2020) afirmam que um

aprendizado mais dinâmico e envolvente motiva os estudantes, que passam a enxergar utilidade no que aprendem.

Meyer et al. (2018) apontam que "ensinar ciência vai muito além dos livros didáticos, é formar pessoas capazes de compreendê-la [...]". Mesmo que isso já seja amplamente discutido, é importante lembrar que professores e escolas precisam de condições para que as metas educacionais sejam alcançadas.

Outro aspecto importante é que a IC no ensino médio estimula a criatividade e a inovação, fazendo com que os estudantes criem hipóteses e pensem de forma original para resolver problemas complexos. Essa capacidade de inovar é altamente valorizada no mercado de trabalho atual e futuro.

Diniz e Cordeiro Júnior (2020) relatam a experiência de professores em uma escola pública de Minas Gerais, onde houve mudanças no desenvolvimento e comprometimento dos estudantes envolvidos em pesquisas científicas. Eles também destacam a importância do contato entre estudantes do ensino médio e o ambiente universitário, afirmando que "a maior interação entre a universidade e a escola pode ser estimulada pelo contato com o método científico a partir da educação básica".

A educação por meio da pesquisa motiva os estudantes a pensar, discutir e construir soluções. Projetos de IC, tanto em química quanto em outras áreas, têm como base a pesquisa-ação e ajudam a desenvolver o pensamento crítico dos jovens e sua identidade (Rojas e Gemma, 2021).

A IC também oferece aos estudantes a oportunidade de participar de eventos científicos, onde podem apresentar seus projetos e interagir com outros pesquisadores, algo fundamental para o desenvolvimento da comunicação científica. Segundo Vygotsky (1991), o desenvolvimento cognitivo ocorre em interações sociais, e a comunicação é essencial nesse processo. Ao apresentar suas pesquisas, os estudantes não apenas compartilham informações, mas também constroem novos significados a partir das interações.

Cortella (2016) defende que a educação deve estar conectada à realidade e preparar os jovens para os desafios futuros, e a IC aproxima os estudantes desse contexto. Interagir com profissionais e pesquisadores expande suas redes de contato e os ajuda a entender as demandas do mercado de trabalho. Assim, a IC no ensino médio fortalece o conhecimento teórico e é um passo importante para a profissionalização.

A química, presente em todos os lugares, se torna uma ferramenta poderosa por meio da IC, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos, autônomos e preparados para os desafios além da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização da Iniciação Científica (IC) no ensino de química deve ser vista como um investimento de longo prazo na qualidade da educação. No futuro, espera-se que mais escolas, tanto públicas quanto privadas, ampliem o acesso dos estudantes a essas práticas, contando com o suporte de políticas educacionais que incentivem a pesquisa desde os primeiros anos da educação básica.

A implementação de projetos de IC no ensino médio em química também precisa estar ligada a uma formação contínua e especializada dos professores. Docentes capacitados em metodologias ativas e práticas investigativas podem atuar de forma mais eficiente como facilitadores do aprendizado, ajudando na construção colaborativa do conhecimento.

Além disso, a combinação de metodologias ativas com o uso de novas tecnologias e laboratórios virtuais pode transformar ainda mais o ensino de química, tornando-o mais acessível e interessante. Com o apoio de escolas, empresas e agências de incentivo, o protagonismo dos alunos continuará a ser fortalecido, preparando-os não apenas para o ensino superior, mas também para serem líderes no desenvolvimento científico e tecnológico que a sociedade tanto precisa para continuar progredindo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. H.; LONGHIN, S. R. A iniciação científica no ensino médio: reflexões e práticas nas escolas públicas brasileiras. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 9, p. 01-26, 2024.

BASTOS, E. C.; CASTANHO, M. E. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n. 24, p. 121-131, 2008.

BEJARANO, N. R. R.; WARTHA, E. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. *Química Nova*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

BERBEL, N. A. N. A pesquisa científica e a formação do pesquisador no contexto educacional. *Interface – Comunicação, Saúde e Educação*, v. 2, p. 139-154, 1998.

CORTELLA, M. S. *A escola e o conhecimento: Fundamentos epistemológicos e políticos*. 15ª ed. São Paulo: Cortez, 2016.

DEMO, P. *Educação, Avaliação Qualitativa e Inovação*. Brasília: INEP/MEC, 2012.

DINIZ, F. M.; CORDEIRO JÚNIOR, D. A. Iniciação Científica no Ensino Médio: um relato de experiência em uma escola pública da rede estadual de Minas Gerais. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 18, n. 1, p. 79-87, 2020.

FERRAZ, R. A. G.; et al. Quando começar a iniciação científica? O que nos apontam as pesquisas científicas e as políticas públicas educacionais. In.: *Anais do IX CONEDU*, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/99392>. Acesso em out. 2024.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOWIN, D. B. *Educating*. Ithaca, N. Y.: Cornell University Press, 1981.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MEYER, Y. A.; et al. Iniciação Científica no Ensino Médio: a construção de um aspecto experimental de baixo custo para estudo da Lei de Lambert-Beer a partir de um circuito montado com fotoresistor LDR. *Revista de Estudos Aplicados em Educação*, v. 3, n. 5, p. 58-72, 2018.

MOMETTI, C. A prática científica no ensino médio como prática pedagógica incorporada: um estudo de caso com projetos de iniciação científica júnior. *Ensino em Perspectiva*, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2022.

MORÁN, J. *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. 2ª ed. Campinas: Papirus, 2007.

OLIVEIRA, F. P. Z.; et al. A Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. *Debates em Educação*, v. 11, n. 24, p. 453-473, 2019.

OLIVEIRA, V. H. N.; VASQUES, D. G. A construção do estado do conhecimento sobre iniciação científica na educação básica. *E-Curriculum*, v. 19, n. 3, p. 1240-1262, 2021.

REZENDE, N. M.; et al. A iniciação científica na educação básica: contextos, desafios e possibilidades. *Revista FT*, v. 28, 2024.

ROJAS, M. F.; GEMMA, S. F. B. Iniciação Científica no Ensino Médio: refletir para construir o futuro. *Pro-posições*, v. 32, e20180083, p. 1-19, 2021.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23^a ed., rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, V. C.; et al. Experimental didactics as a teaching tool in chemistry classes in high school. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, e41973547, p. 1-16, 2020.

SILVA, A. L.; PAIVA, A. P. Methodology of scientific research in Brazil: nature of research, methods and processes of research. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, e479111032264, p. 1-9, 2022.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 39, p. 545-598, 2008.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.