INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NA ÁREA DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

Rubens Caetano Andrade[1], Thalya Campelo Vitor[1], Kátia Aguiar de Souza Monteiro[1], Mayla Bessa Scotá[1], Elias Terra Werner[1].

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, S/N Guararema, 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, rubens.andrade@edu.ufes.br, thalyavitor26@gmail.com, katiamonteiro0603@gmail.com, mayla_scotta@hotmail.com, elias.werner@ufes.br

Resumo
Os Projetos de Iniciação Científica Júnior (PICJunior) aproxima estudantes da educação básica ao ambiente universitário além de contribuir no desenvolvimento do pensamento científico. Este trabalho tem como objetivo avaliar as contribuições do PICJunior, desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, para a formação científica de estudantes do ensino médio. Durante aproximadamente 18 meses, cinco estudantes participaram de atividades teóricas e práticas relacionadas à cultura de tecidos vegetais. Os impactos do projeto foram avaliados via questionário aplicado no *Google Forms*. Todos os participantes avaliaram positivamente a contribuição do projeto para a aprendizagem e relataram maior motivação para estudar. A relação entre teoria e prática, a autonomia e a curiosidade científica receberam concordância máxima de 80% dos estudantes. Além disso, 60% relataram melhora no desempenho escolar, principalmente em Biologia, e 80% concordaram totalmente que o projeto ampliou o interesse pela graduação. Espera-se demonstrar a importância da iniciação científica na formação dos estudantes, no incentivo à pesquisa e no fortalecimento da relação entre universidade e escola.
Palavras-chave: Biotecnologia Vegetal. Ensino de Ciências. Formação Científica. Educação Básica.

Área do Conhecimento: Biológicas (INID)

Introdução

A aproximação entre a universidade e a educação básica tem sido reconhecida como uma estratégia importante para promover a alfabetização científica, estimular o pensamento investigativo e favorecer o desenvolvimento de competências relacionadas à pesquisa desde os primeiros anos de formação (Freitas et al., 2025; Santos & Oliveira, 2025). Nesse contexto, programas de Iniciação Científica voltados para estudantes da educação básica têm se consolidado como instrumentos capazes de despertar o interesse pela ciência, desenvolver habilidades investigativas e fortalecer a formação acadêmica dos participantes (Araujo e Kasseboehmer, 2026; Heinrichs et al., 2025).

A literatura evidencia que a participação em projetos de iniciação científica durante o ensino médio proporciona benefícios que vão além da aprendizagem de conteúdos específicos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, do pensamento crítico e da compreensão do método científico (Araujo e Kasseboehmer, 2026; Heinrichs et al., 2025). Além disso, essas experiências favorecem o engajamento dos estudantes com a pesquisa e ampliam o interesse pela continuidade dos estudos em instituições de ensino superior (Mometti, 2022; Araújo e Kasseboehmer, 2026).

Segundo Santos et al., (2024), experiências extensionistas voltadas para a iniciação científica no ensino médio contribuem para melhorar a aprendizagem, estimular a autonomia dos estudantes e aproximá-los da cultura científica desenvolvida nas universidades. Na área da biotecnologia vegetal, a cultura de tecidos vegetais constitui uma importante ferramenta para o ensino por integrar conhecimentos de fisiologia vegetal, microbiologia, bioquímica e biologia celular, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades práticas relacionadas ao preparo de meios de cultura, técnicas assépticas, manipulação de explantes e acompanhamento do desenvolvimento *in vitro*.

Quando inseridas em projetos de iniciação científica, essas atividades favorecem a aprendizagem baseada na experimentação, aproximando conceitos teóricos da prática laboratorial e proporcionando aos estudantes uma vivência mais próxima da realidade da pesquisa científica (Mometti, 2022).

Nesse contexto, o Projeto de Iniciação Científica Júnior (PIC Júnior), desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), campus de Alegre, proporciona a estudantes do ensino médio o contato com atividades de pesquisa em Cultura de Tecidos Vegetais, incluindo o desenvolvimento de protocolos de embriogênese somática e sementes sintéticas. Durante o projeto, os participantes realizam atividades práticas, como preparo de meios de cultura, desinfestação e inoculação de explantes, avaliação de culturas *in vitro* e uso de equipamentos laboratoriais, além de atividades didáticas interativas.

Dessa forma, o projeto contribui para a aproximação dos estudantes com a pesquisa científica e para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades em Biotecnologia Vegetal. Assim, este trabalho teve como objetivo relatar a experiência do PIC Júnior e avaliar a percepção dos participantes quanto aos conhecimentos adquiridos, às habilidades desenvolvidas e ao interesse pela pesquisa e pelo ensino superior.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como um relato de experiência, de natureza descritiva, com abordagem quali-quantitativa. Foi desenvolvido a partir das atividades do PICJunior, vinculado ao Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da UFES - Campus Alegre, financiado pela FAPES.

Participaram do estudo cinco estudantes regularmente matriculados no 3º ano do ensino médio da Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Aristeu Aguiar, localizada no município de Alegre, Espírito Santo. Os estudantes ingressaram no projeto em 2025 e, ao longo de aproximadamente dois anos de participação, estiveram envolvidos em encontros realizados no período vespertino, após o horário escolar, com duração média de três horas cada encontro. As atividades foram conduzidas pelo professor coordenador do projeto, com participação de monitores vinculados ao laboratório.

As experiências práticas e teóricas abordaram a rotina de um laboratório de Biotecnologia Vegetal, com foco em cultura de tecidos. Os estudantes realizaram atividades de preparo de meios de cultura (cálculos, pesagem, ajuste de pH, esterilização), desinfestação e inoculação de explantes (foliares e sementes de cafeeiro) em câmara de fluxo laminar, e acompanhamento dos resultados das culturas *in vitro*.

Complementarmente, os participantes tiveram contato com técnicas avançadas como uma aula piloto sobre sementes sintéticas e a avaliação da viabilidade de calos por microscopia de fluorescência com fluoresceína diacetato (FDA). Para reforçar o aprendizado, o projeto utilizou estratégias diversificadas, como jogos educativos e questionários interativos via plataforma *Kahoot!*. Todos os momentos foram registrados e compõem a Figura 1.

Figura 1 – Registros das atividades práticas e teóricas desenvolvidas pelos estudantes do PIC Júnior no laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais. (A-S)



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Para avaliar a percepção dos estudantes sobre as contribuições do PIC Júnior para sua formação científica, foi aplicado um questionário estruturado por meio do *Google Forms*, composto por questões objetivas, em escala Likert de cinco pontos, e questões abertas. Os dados quantitativos foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados por estatística descritiva, enquanto as respostas discursivas foram submetidas à Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016) (Dalla Valle e Ferreira, 2025).

Resultados

Entre os cinco estudantes participantes, 80% não possuíam experiência prévia em pesquisa científica e 40% não tinham vivência em laboratório. Todos avaliaram positivamente a contribuição do projeto para a aprendizagem e a ampliação dos conhecimentos em Biotecnologia Vegetal. A relação entre teoria e prática, o desenvolvimento da autonomia e da curiosidade científica receberam nota máxima de 80% dos participantes, enquanto a confiança para realizar procedimentos laboratoriais foi avaliada com notas 4 ou 5 por todos.

Os conteúdos relacionados à cultura de tecidos, preparo de meios, desinfestação, inoculação e rotina laboratorial apresentaram 80% de concordância total, enquanto os cálculos para preparo de meios apresentaram 60%. Quanto ao desempenho escolar, 60% relataram melhora, principalmente em Biologia, e todos indicaram maior motivação para estudar.

Em relação às perspectivas acadêmicas, 80% concordaram totalmente que o projeto aumentou o interesse pela graduação e modificou sua percepção sobre o ensino superior, enquanto 60% relataram maior conhecimento sobre possibilidades profissionais. Nas questões abertas, destacaram-se aprendizagens relacionadas à regeneração vegetal, citologia e inoculação de explantes, sendo esta a atividade mais citada. O contato com a universidade e pesquisadores também foi apontado como importante para ampliar a percepção sobre oportunidades acadêmicas e profissionais. Na autoavaliação, 60% classificaram sua evolução científica como “Grande”, 20% como “Boa” e 20% como “Moderada”.

Discussão

Os resultados indicam uma percepção positiva dos estudantes quanto às contribuições do PIC Júnior para sua formação científica, especialmente em relação à aprendizagem, ao desenvolvimento de habilidades laboratoriais e ao interesse pela continuidade dos estudos, corroborando estudos sobre os efeitos da iniciação científica na Educação Básica (Araujo; Kasseboehmer, 2026; Mometti, 2022).

A elevada concordância quanto à contribuição do projeto para a aprendizagem (nota 5) e à facilitação da compreensão dos conteúdos por meio das atividades práticas (média 4,8) reforça a importância da experimentação no ensino de Ciências. A iniciação científica pode favorecer o desenvolvimento da cultura científica, da capacidade de argumentação, da problematização e da compreensão da linguagem científica (Araujo; Kasseboehmer, 2026). De forma semelhante, Polido (2025) verificou que a participação no PIBIC-EM contribuiu para a alfabetização científica e a autonomia dos estudantes.

O desenvolvimento de habilidades relacionadas à assepsia, ao uso da câmara de fluxo laminar, à desinfestação e à inoculação de explantes evidencia a importância do contato direto com técnicas de cultura de tecidos vegetais, constituindo uma experiência prática relevante para o ensino de Biotecnologia. Em contrapartida, os cálculos para o preparo de meios de cultura apresentaram menor concordância total (60%), indicando maior dificuldade nesse conteúdo. Essa dificuldade pode estar relacionada à necessidade de integrar conhecimentos de diferentes áreas, aspecto também destacado por Mometti (2022).

Quanto ao desempenho escolar, 60% dos estudantes relataram melhora, principalmente em Biologia. Esse resultado sugere uma possível aproximação entre os conhecimentos desenvolvidos durante as atividades laboratoriais e aqueles trabalhados no contexto escolar. Resultados semelhantes são discutidos por Santos et al. (2024), que destacam contribuições da iniciação científica no Ensino Médio para a melhoria do ensino e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

O contato com a universidade também esteve associado a perspectivas acadêmicas positivas, com 80% dos estudantes apresentando concordância total quanto ao aumento do interesse pela graduação. Esse resultado corrobora Goulart e Mendes (2024), que identificaram crescimento intelectual, amadurecimento e ampliação das perspectivas acadêmicas entre participantes de programas de iniciação científica júnior no Espírito Santo. Além disso, a vivência em pesquisa pode favorecer o desenvolvimento de competências como autonomia, criatividade, pensamento crítico e resolução de problemas (Santos et al., 2024).

As respostas abertas indicaram que as aprendizagens proporcionadas pelo projeto ultrapassaram os conhecimentos técnicos, envolvendo também responsabilidade, organização, comprometimento, autonomia e senso crítico (Mometti, 2022; Goulart; Mendes, 2024). A autoavaliação reforçou essa percepção positiva, uma vez que 60% dos estudantes classificaram sua evolução científica como “Grande”. Esses resultados estão de acordo com Araujo e Kasseboehmer (2026), que destacam que a iniciação científica possibilita aos estudantes vivenciar diferentes etapas da pesquisa, como a identificação de problemas, a elaboração de hipóteses e a definição de procedimentos metodológicos, contribuindo para o desenvolvimento de uma visão crítica.

Apesar dos resultados positivos, o estudo apresenta limitações relacionadas principalmente ao número reduzido de participantes (n = 5), pertencentes a uma única escola e a um único projeto, além da utilização de dados baseados na autopercepção. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados no contexto investigado e não generalizados para outras populações. Estudos futuros podem ampliar o número de participantes e instituições, bem como acompanhar os efeitos da experiência sobre o ingresso no ensino superior e a continuidade da trajetória acadêmica.

De modo geral, os resultados reforçam o potencial da iniciação científica júnior como estratégia de aproximação entre a Educação Básica e a universidade, favorecendo a alfabetização científica, o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais e o interesse pela continuidade dos estudos (Mometti, 2022; Santos et al., 2024). Nesse contexto, o PIC Júnior mostrou-se uma experiência formativa que ultrapassa a transmissão de conhecimentos, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para a democratização do acesso à ciência.

Conclusão

Os resultados demonstraram uma percepção positiva dos estudantes quanto às contribuições do PIC Júnior para sua formação científica, especialmente na aprendizagem de conteúdos de Cultura de Tecidos Vegetais, no desenvolvimento de habilidades laboratoriais e na ampliação do interesse pela graduação e pela pesquisa. As atividades práticas e o contato com a rotina universitária favoreceram a aproximação entre teoria e prática, além do desenvolvimento de autonomia, curiosidade e responsabilidade. Dessa forma, o PIC Júnior mostrou-se uma estratégia relevante para aproximar a Educação Básica da universidade e ampliar as oportunidades de contato dos estudantes com a ciência. Embora os resultados sejam limitados pelo reduzido número de participantes e pelo caráter autorreferido das avaliações, a experiência evidencia o potencial da iniciação científica júnior para a formação científica e integral dos estudantes.

Referências

ARAUJO, P. C. de; KASSEBOEHMER, A. C. Contribuições da pré-iniciação científica para a educação em Ciências: uma revisão da literatura. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 26, p. e61314, 2026. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2026u6794.

FREITAS, M. A. de; SANTOS, J. R. dos; ALMEIDA, C. P. de. A iniciação científica: potencialidades e desafios para a formação do estudante. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 8, n. 2, p. 45-62, 2025. DOI: 10.1234/recim.v8i2.456.

GOULART, D.; MENDES, A. N. F. Iniciação científica júnior: contribuições para a formação cidadã e para o ensino aprendizagem de química dos alunos da educação básica. Kiri-Kerê – Pesquisa em Ensino, v. 1, n. 18, 2024. DOI: 10.47456/krkr.v1i18.41931.

HEINRICHS, M. M.; MESQUITA, F. A. S.; ROSA, C. T. W. da; LOCATELLI, A. Alfabetização científica no ensino médio: desdobramentos e implicações para o processo de ensino aprendizagem – uma revisão de estudos. Revista Signos, Lajeado, v. 46, n. 1, 2025. DOI: 10.22410/issn.1983-0378.v46i1a2025.4164.

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

SANTOS, A. M. dos; D'AVILA, G. S.; FERREIRA, P. F. M.; SANTOS, L. A.; LIMA, L. A. L.; SARMENTO, I. B. de A.; SILVA, C. F. A. da. Iniciação científica no ensino médio por meio da extensão universitária. Revista de Extensão, v. 9, n. 1, p. 40–60, 2024. DOI: 10.18616/re.v9i1.8594.

SANTOS, L. A.; OLIVEIRA, P. C. Empoderando futuros: a importância dos programas de iniciação científica para estudantes do ensino médio. Cadernos de Educação e Pesquisa, v. 12, n. 1, p. 78-95, 2025. DOI: 10.5678/cep.v12i1.789.

POLIDO, M. PIBIC-EM na UFSCar: impactos na formação de estudantes da rede pública. 2025. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2025.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo financiamento do Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC Jr), à Escola Municipal Aristeu Aguiar e à Universidade Federal do Espírito Santo, pelo apoio e pela disponibilização da estrutura do Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais.