



Efeitos da Iniciação Científica no Rendimento Acadêmico: Evidências em uma IES Pública.

Carolina Balbi Uchôa Brasil

(Universidade Federal do Amazonas / carolina.brasil@ufam.edu.br)

Ana Claudia Pedrosa de Oliveira

(Universidade Federal do Amazonas / anaclaudiapedrosa@ufam.edu.br)

RESUMO:

Este estudo analisa a influência do Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica (IC/IT) no desempenho acadêmico de estudantes de graduação em uma universidade pública federal na região fronteira (Foz do Iguaçu/PR). Fundamentada nas Teorias do Capital Humano e da Aprendizagem Experiencial, a pesquisa adota uma abordagem quantitativa e explicativa com delineamento quase-experimental. O diferencial metodológico reside na construção de um grupo controle de alto mérito acadêmico (egressos aprovados em mestrados stricto sensu que não realizaram IC), visando neutralizar o viés de autosseleção comum na literatura da área. A amostra totalizou 40 discentes, cujos dados foram extraídos do sistema institucional (SIGAA) entre 2020 e 2025. As análises estatísticas envolveram o teste t de Welch e regressão linear simples. Os resultados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) nas médias globais entre os grupos, nem associação preditiva entre o tempo de vínculo e o rendimento acadêmico. Contudo, observou-se que o grupo IC apresentou menor dispersão e estabilidade nas médias, sugerindo que o programa atua como um mecanismo de manutenção da excelência acadêmica. Conclui-se que a IC/IT constitui um investimento educacional incremental cujos retornos transcendem a métrica escalar de notas, consolidando competências metodológicas e amadurecimento experiencial.

PALAVRAS-CHAVE: Formação universitária, Políticas públicas educacionais, Avaliação de programas, Ensino superior federal, Estabilidade de rendimento.



1. Introdução

A iniciação científica consolidou-se nas últimas décadas como uma das principais políticas públicas de formação científica no ensino superior brasileiro. Programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e iniciativas correlatas buscam integrar estudantes de graduação às atividades de pesquisa desde as etapas iniciais da formação acadêmica, promovendo o desenvolvimento de competências científicas e a formação de novos pesquisadores (Campos & Ribeiro, 2025). Em um contexto global marcado pela centralidade do conhecimento científico e da inovação tecnológica, o fortalecimento da pesquisa universitária tornou-se elemento estratégico para o desenvolvimento socioeconômico das nações (Moraes e Fava, 2000).

No Brasil, o sistema de ensino superior desempenha papel central na produção científica nacional, especialmente nas universidades públicas, responsáveis pela maior parte da produção de conhecimento no país (Campos & Ribeiro, 2025). De acordo com o Censo da Educação Superior de 2024, conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o país possui 2.561 instituições de ensino superior, sendo 317 públicas e 2.244 privadas, responsáveis pela formação de mais de 10 milhões de estudantes (Brasil, 2024). Nesse cenário, políticas públicas voltadas à formação científica na graduação tornam-se particularmente relevantes, pois contribuem para fortalecer a cultura de pesquisa nas universidades e ampliar a qualificação acadêmica dos estudantes.

Entre essas políticas destaca-se a iniciação científica institucionalizada, coordenada principalmente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Diferentemente de muitas experiências internacionais de undergraduate research, frequentemente estruturadas a partir de iniciativas isoladas de orientação acadêmica, o modelo brasileiro caracteriza-se pela institucionalização da iniciação científica como política pública nacional de fomento à pesquisa na graduação. Esse arranjo permite ampliar o acesso de estudantes às atividades de investigação científica e à formação metodológica, configurando-se como instrumento relevante de formação de capital humano científico (Chamely-Wiik et al., 2023; Marques e Cunha, 2021).

A literatura recente tem destacado diversos benefícios associados à participação de estudantes em programas de iniciação científica. Estudos indicam que a experiência de pesquisa na graduação contribui para o desenvolvimento de habilidades metodológicas, pensamento crítico, autonomia intelectual e maior propensão à continuidade da formação acadêmica em programas de pós-graduação (Marques e Cunha, 2021; Araújo et al., 2022). Além disso, análises recentes sobre programas de pesquisa na graduação indicam que a participação em atividades de investigação científica durante a formação universitária está associada ao fortalecimento da produção científica e ao desenvolvimento de competências essenciais para a carreira acadêmica e científica (Melo et al., 2023).

Apesar desses avanços, ainda existem lacunas importantes na literatura empírica sobre os efeitos da iniciação científica no desempenho acadêmico dos estudantes de graduação. Grande parte dos estudos concentra-se em análises qualitativas ou em



investigações baseadas na percepção de estudantes e egressos, havendo menor número de pesquisas quantitativas capazes de mensurar os efeitos da política sobre indicadores objetivos de desempenho acadêmico. Além disso, muitos trabalhos enfrentam limitações metodológicas relacionadas ao chamado viés de autosseleção, uma vez que estudantes que ingressam em programas de iniciação científica frequentemente já apresentam desempenho acadêmico superior antes mesmo da participação no programa.

Do ponto de vista da análise de políticas públicas, essa questão se relaciona aos desafios inerentes à avaliação de programas governamentais. A avaliação de políticas públicas busca examinar a relação entre a implementação de um programa e seus resultados observados, procurando identificar em que medida os efeitos encontrados podem ser atribuídos à intervenção analisada (Arretche, 1998). Nesse sentido, avaliar políticas de formação científica na graduação exige estratégias metodológicas capazes de distinguir os efeitos da política das características prévias dos estudantes, como desempenho acadêmico inicial ou perfil educacional.

Diante desse contexto, este estudo busca contribuir para a literatura ao analisar empiricamente os efeitos da participação em programas de iniciação científica sobre o desempenho acadêmico de estudantes de graduação. Diferentemente de parte dos estudos existentes, a pesquisa adota um delineamento quase-experimental que compara estudantes participantes da política com um grupo de controle composto por alunos de alto mérito acadêmico que não participaram de programas de iniciação científica. Essa estratégia permite reduzir parcialmente o impacto do viés de autosseleção e explorar com maior precisão os possíveis efeitos da política.

Assim, o objetivo deste estudo é analisar a influência do Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica no desempenho acadêmico de estudantes de graduação de uma instituição pública federal situada em Foz do Iguaçu (PR), a partir da comparação entre um grupo de tratamento - composto por participantes da política por pelo menos dois semestres - e um grupo de controle formado por estudantes de alto mérito acadêmico institucional sem participação em iniciação científica, no período de 2020 a 2025.

A partir dessa perspectiva, a pesquisa busca responder à seguinte questão: em que medida a participação em programas de iniciação científica influencia o desempenho acadêmico de estudantes de graduação em uma instituição pública de ensino superior?

Além de contribuir para o debate sobre políticas de formação científica na graduação, o estudo também oferece evidências empíricas para a literatura de avaliação de políticas públicas educacionais ao examinar os efeitos de um programa amplamente difundido no sistema universitário brasileiro. Ao utilizar indicadores quantitativos de desempenho acadêmico e controlar parcialmente o viés de autosseleção, a pesquisa contribui para ampliar a compreensão sobre o papel da iniciação científica como instrumento de qualificação acadêmica no ensino superior.

Por fim, este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção seguinte apresenta o referencial teórico, discutindo a iniciação científica como política pública de formação científica e os aportes da Teoria do Capital Humano e da Teoria da Aprendizagem



Experiencial. Em seguida, descreve-se a metodologia da pesquisa, incluindo o delineamento quase-experimental, a definição da amostra e os procedimentos de análise estatística. Na sequência, são apresentados e discutidos os resultados empíricos. Por fim, a última seção apresenta as considerações finais, destacando as contribuições do estudo, suas limitações e possibilidades para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Políticas públicas e implementação de programas educacionais

No campo da administração pública, políticas governamentais são frequentemente analisadas a partir do chamado ciclo de políticas públicas, que inclui etapas como formação da agenda, formulação, implementação e avaliação (Souza, 2006). Embora esse modelo represente uma simplificação analítica, ele permite compreender as diferentes dimensões envolvidas na ação estatal.

Entre essas etapas, a implementação ocupa papel central, pois corresponde ao momento em que as diretrizes formuladas são traduzidas em ações concretas por meio da atuação de diferentes instituições e agentes públicos (Lotta e ENAP, 2019). A literatura de implementação destaca que políticas públicas raramente produzem resultados exatamente conforme planejado, uma vez que sua execução envolve múltiplos atores, arranjos institucionais e contextos organizacionais distintos.

Nesse sentido, a análise de programas educacionais exige considerar não apenas seus objetivos normativos, mas também os processos institucionais que moldam sua execução. Programas de iniciação científica, por exemplo, dependem da interação entre agências de fomento, universidades, pesquisadores orientadores e estudantes, o que pode gerar variações nos resultados observados.

Assim, compreender os efeitos da iniciação científica requer considerar não apenas o desenho formal da política, mas também as dinâmicas institucionais associadas à sua implementação no contexto universitário.

2.2 A Iniciação Científica como política pública de formação científica

A iniciação científica consolidou-se no Brasil como uma política pública voltada à formação de recursos humanos para a ciência e para o fortalecimento da pesquisa nas universidades (Campos & Ribeiro, 2025). Diferentemente de experiências internacionais de *undergraduate research*, frequentemente estruturadas a partir de iniciativas individuais de orientação acadêmica, o modelo brasileiro caracteriza-se pela institucionalização da iniciação científica como política pública nacional de fomento à pesquisa na graduação (Massi e Queiroz, 2010; Chamely-Wiik et al., 2023).

O processo de institucionalização dessa política remonta à criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), instituído pela Lei nº 1.310, de



1951, responsável por estruturar o sistema nacional de fomento à pesquisa. Entretanto, foi a partir da criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), em 1988, que a participação de estudantes de graduação em projetos de pesquisa passou a ser incentivada de forma sistemática nas instituições de ensino superior brasileiras. Esse modelo baseia-se na concessão de bolsas e quotas institucionais às universidades, permitindo que estudantes desenvolvam atividades de pesquisa sob orientação docente (Massi e Queiroz, 2010; Brasil, 1951).

A institucionalização da iniciação científica também se articula ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, consagrado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996). Nesse sentido, a participação em atividades de pesquisa durante a graduação passou a ser compreendida como parte integrante do processo formativo no ensino superior.

A literatura recente tem enfatizado o papel da iniciação científica como mecanismo de socialização acadêmica e de formação científica precoce. Estudos indicam que a participação em atividades de pesquisa na graduação contribui para o desenvolvimento de competências metodológicas, pensamento crítico, autonomia intelectual e maior probabilidade de continuidade da trajetória acadêmica em programas de pós-graduação (Marques e Cunha, 2021; Araújo et al., 2022; Melo et al., 2023; Ferreira et al., 2022).

Contudo, apesar da ampla difusão dessa política no sistema universitário brasileiro, ainda existem desafios relevantes relacionados à avaliação de seus efeitos concretos. Como observam Marques e Cunha (2021), parte significativa dos estudos sobre iniciação científica apresenta limitações metodológicas que dificultam a identificação dos impactos efetivos da política, especialmente devido à ausência de estratégias capazes de controlar o desempenho acadêmico prévio dos estudantes participantes.

Esse debate aponta para a necessidade de abordagens analíticas mais robustas que permitam examinar de forma rigorosa os efeitos da participação em programas de iniciação científica, especialmente em termos de desempenho acadêmico e desenvolvimento de competências científicas.

2.3 Teoria do Capital Humano e formação científica no ensino superior

A Teoria do Capital Humano (TCH) constitui uma das abordagens mais utilizadas para compreender os efeitos da educação sobre o desenvolvimento econômico e social. De acordo com essa perspectiva, a educação representa um investimento capaz de ampliar o estoque de habilidades e conhecimentos dos indivíduos, gerando retornos produtivos ao longo da trajetória profissional (Schultz, 1961; Becker, 1964; Mincer, 1974).

No contexto do ensino superior, a formação científica pode ser interpretada como um investimento educacional complementar que amplia as capacidades cognitivas e metodológicas dos estudantes. Nesse sentido, atividades de pesquisa desenvolvidas durante a graduação podem contribuir para o fortalecimento do capital humano acadêmico, ao proporcionar experiências formativas que vão além do ensino tradicional baseado em aulas expositivas (Viana e Lima, 2010).



Estudos recentes na literatura econômica da educação reforçam essa perspectiva ao demonstrar que investimentos em formação científica e qualificação educacional estão associados ao aumento da produtividade e à geração de inovação (Hanushek e Woessmann, 2020). A participação em atividades de pesquisa pode, portanto, ser interpretada como um mecanismo de acumulação de capital humano científico.

Entretanto, a aplicação da Teoria do Capital Humano à análise de programas educacionais exige cautela analítica. Conforme destacam Santangelo e Verbeke (2022), a utilização dessa abordagem deve considerar que os resultados educacionais observados podem refletir tanto os efeitos das políticas quanto características prévias dos indivíduos.

No caso da iniciação científica, essa questão torna-se particularmente relevante. Estudantes que ingressam em programas de pesquisa frequentemente apresentam desempenho acadêmico superior à média antes mesmo de participar da política. Dessa forma, parte dos resultados observados pode estar associada ao chamado viés de autosseleção, no qual indivíduos com maior capital humano inicial tendem a buscar oportunidades educacionais mais exigentes.

Essa limitação metodológica reforça a importância de estratégias de pesquisa capazes de distinguir os efeitos da política dos atributos prévios dos estudantes, permitindo avaliar de forma mais precisa os impactos da iniciação científica no desenvolvimento acadêmico.

2.4 Aprendizagem experiencial e formação científica

Para além da dimensão econômica proposta pela Teoria do Capital Humano, a participação em atividades de pesquisa pode ser compreendida também a partir da Teoria da Aprendizagem Experiencial. Desenvolvida por Kolb (1984), essa abordagem parte do princípio de que o aprendizado ocorre por meio da transformação da experiência em conhecimento.

Segundo Kolb (1984), o processo de aprendizagem ocorre em um ciclo composto por quatro etapas: experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa. Nesse modelo, o conhecimento não é apenas transmitido de forma passiva, mas construído a partir da interação entre teoria e prática.

No contexto da formação universitária, atividades de pesquisa constituem um ambiente privilegiado para o desenvolvimento desse tipo de aprendizagem. Ao participar de projetos de investigação científica, os estudantes são expostos a problemas reais de pesquisa, exigindo a mobilização de conhecimentos teóricos, habilidades metodológicas e capacidade de reflexão crítica (Kolb, 1984; Brew, 2006; Healey & Jenkins, 2009).

Experiências de iniciação científica podem contribuir para o desenvolvimento de criticidade, escrita acadêmica, argumentação científica e maior envolvimento com o ambiente universitário (Sá, Teixeira, & Costa, 2023). Dessa forma, a iniciação científica pode atuar como um mecanismo de aprendizagem experiencial que fortalece a maturidade acadêmica dos estudantes (Adebisi, 2022; Wessels et al., 2020)).



Nesse sentido, os efeitos da iniciação científica podem não se manifestar necessariamente em aumentos imediatos nas médias acadêmicas, mas sim na estabilidade do desempenho ao longo da trajetória universitária, refletindo maior consistência na aprendizagem e no domínio de competências metodológicas (Kolb, 1984; Healey e Jenkins, 2009; Liu, Robinson e Xu, 2018)

2.5 Evidências empíricas sobre os efeitos da iniciação científica

A literatura empírica sobre iniciação científica tem buscado compreender os impactos da participação em atividades de pesquisa na formação acadêmica e profissional dos estudantes. Estudos recentes indicam que a experiência de pesquisa na graduação está associada ao desenvolvimento de habilidades científicas, produção acadêmica e maior probabilidade de continuidade da formação em programas de pós-graduação (Marques e Cunha, 2021; Araújo et al., 2022; Melo et al., 2023).

Pesquisas também apontam que a iniciação científica contribui para o desenvolvimento de competências transversais relevantes para a formação acadêmica, como escrita científica, análise crítica e autonomia intelectual (Ferreira et al., 2022; Bessa et al., 2025). Esses resultados sugerem que a participação em atividades de pesquisa pode desempenhar papel relevante no fortalecimento da formação universitária. Dentro do mesmo contexto, Campos e Ribeiro (2025) ressaltam que estudantes participantes de iniciação científica apresentam maior probabilidade de continuidade na pós-graduação e maior produção científica ao longo da trajetória acadêmica.

Entretanto, a literatura também apresenta limitações importantes. Parte significativa dos estudos baseia-se em análises qualitativas ou em percepções de estudantes e egressos, havendo menor número de investigações quantitativas capazes de mensurar os efeitos da política sobre indicadores objetivos de desempenho acadêmico.

Além disso, muitos trabalhos enfrentam dificuldades metodológicas relacionadas ao viés de autoseleção. Como destacam Marques e Cunha (2021), estudantes que participam de programas de iniciação científica frequentemente já apresentam desempenho acadêmico superior à média, o que pode inflar artificialmente os efeitos atribuídos à política.

De acordo com Rossi, Lipsey, & Freeman (2004), esse cenário evidencia a necessidade de estratégias metodológicas capazes de comparar estudantes com perfis acadêmicos semelhantes, permitindo identificar com maior precisão os impactos efetivos da iniciação científica no desempenho acadêmico.

2.6 Formulação de hipóteses

A partir da integração entre as perspectivas teóricas do capital humano e da aprendizagem experiencial, este estudo parte da premissa de que a participação em atividades de pesquisa durante a graduação pode contribuir para o fortalecimento das competências acadêmicas dos estudantes.



Nesse contexto, formulam-se as seguintes hipóteses:

- a) H1: Estudantes participantes de programas de iniciação científica por pelo menos dois semestres apresentam desempenho acadêmico médio igual ou superior ao de estudantes de alto mérito acadêmico que não participaram da política.
- b) H2: O tempo de vinculação à iniciação científica está positivamente associado à estabilidade do desempenho acadêmico, indicando que a experiência de pesquisa contribui para a consolidação de competências metodológicas e cognitivas ao longo da trajetória universitária.

3. Método de Pesquisa

3.1 Delineamento e Contexto da Pesquisa

Este estudo adota uma abordagem quantitativa, de natureza explicativa e descritiva, utilizando um delineamento quase-experimental com grupos independentes. Esta estratégia é recomendada para a avaliação de políticas públicas em cenários onde a alocação dos participantes não é aleatória, permitindo o controle de variáveis intervenientes por meio de grupos de comparação (Draibe, 2001; Rossi, Lipsey e Freeman, 2004). A pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma universidade pública federal situada em Foz do Iguaçu (PR), instituição caracterizada por sua localização em região de tríplice fronteira e por sua missão estratégica de integração e desenvolvimento científico regional.

3.2 Participantes e Critérios de Seleção

A população alvo compreendeu discentes de graduação vinculados aos editais institucionais de Iniciação Científica (IC) e Tecnológica (IT) entre os anos de 2020 e 2025. Para garantir a validade interna e reduzir vieses de seleção, a amostra foi delimitada conforme os seguintes critérios:

a) Grupo IC (Tratamento): Composto por 30 discentes que permaneceram vinculados a projetos de pesquisa por, no mínimo, dois semestres consecutivos (um ciclo completo). Este critério de temporalidade atua como proxy da intensidade do investimento formativo em capital humano (Schultz, 1961). Foram excluídos alunos com registros acadêmicos incompletos ou que apresentaram trancamentos de matrícula durante o período analisado.

b) Grupo Controle (Mérito): Composto por 10 egressos da graduação da mesma instituição que não participaram de programas de IC/IT, mas que foram aprovados em processos seletivos de Mestrado Stricto Sensu na própria IES. A escolha deste grupo assegura um cenário de comparação meritocrático, permitindo testar se a IC agrega valor para além da capacidade acadêmica intrínseca do estudante.

3.3 Coleta de Dados e Operacionalização das Variáveis



Os dados foram extraídos de fontes secundárias oficiais por meio do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) da universidade. O processo de coleta concentrou-se no histórico escolar e nos registros de fomento à pesquisa. As variáveis foram operacionalizadas da seguinte forma:

- a) **Rendimento Acadêmico (IRA):** Definido pela média aritmética ponderada de todas as disciplinas cursadas no ciclo 2021–2024;
- b) **Tempo de Vínculo:** Variável contínua que contabiliza o número total de meses em que o aluno esteve vinculado ao programa de IC/IT (bolsista ou voluntário);
- c) **Estabilidade de Desempenho:** Mensurada pelo desvio padrão das médias anuais, buscando identificar a consistência do aprendizado conforme sugerido pela Teoria da Aprendizagem Experiencial.

3.4 Estratégia de Análise Estatística

Os dados foram processados no software estatístico JASP (versão 0.18), seguindo protocolos de transparência e replicabilidade (Hardwicke et al., 2020). A análise seguiu o seguinte roteiro:

- a) **Análise Descritiva:** Cálculo de frequências, médias e medidas de dispersão para caracterizar a amostra;

Figura 1: Análise Descritiva

Estatística Descritiva

Estatística Descritiva

	Média Global 2021	Média Global 2022	Média Global 2023	Média Global 2024
N	30	30	30	30
Omisso	0	0	0	0
Média	8.55	8.33	8.56	8.73
Mediana	8.54	8.34	8.53	8.71
Desvio padrão	0.624	0.649	0.760	0.916
Mínimo	7.44	7.28	6.96	6.76
Máximo	9.49	9.55	9.69	10.0

Elaborado pela própria autora

- b) **Teste de Hipóteses (H1):** Aplicação do Teste t de amostras independentes para comparar as médias do Grupo IC e Grupo Controle. Dada a natureza dos dados, utilizou-se a



Correção de Welch, que ajusta os graus de liberdade e protege contra o erro tipo I em casos de variâncias desiguais;

Figura 2: Testagem da hipótese 1

Teste t para amostras independentes

Teste t para amostras independentes

		Estatística	gl	p
Média Global 2021	t de Student	-2.154*	38.0	0.038
	t de Welch	-1.300	9.33	0.225
Média Global 2022	t de Student	0.340*	38.0	0.735
	t de Welch	0.264	11.16	0.797
Média Global 2023	t de Student	0.627	38.0	0.534
	t de Welch	0.612	14.84	0.550
Média Global 2024	t de Student	0.822	38.0	0.416
	t de Welch	0.951	20.65	0.353

Nota. $H_a: \mu_{\text{Controle}} \neq \mu_{\text{IC}}$

* O teste de Levene é significativo ($p < 0.05$), sugerindo a violação do pressuposto da homogeneidade de variâncias

Elaborado pela própria autora.

c) Análise de Regressão (H2): Emprego da Regressão Linear Simples para examinar a relação preditiva entre o "Tempo de Vínculo" e o "Rendimento Acadêmico", avaliando o coeficiente β e a força do modelo através do R^2 .

Figura 2: Testagem da Hipótese 2

Regressão Linear

Medidas de Ajustamento do Modelo

Modelo	R	R^2
1	0.0872	0.00761

Nota. Models estimated using sample size of N=40

Coefficientes do Modelo - Média Global

Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p
Intercepto	8.4003	0.2315	36.285	<.001
Tempo de IC	0.0509	0.0943	0.540	0.592

Elaborado pela própria autora

Realização:



4. Análise dos Resultados

A análise empírica buscou examinar a influência da participação no Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica (IC/IT) sobre o desempenho acadêmico de estudantes de graduação. A interpretação dos resultados foi conduzida à luz da literatura sobre formação científica na graduação, da Teoria do Capital Humano e da abordagem da Aprendizagem Experiencial, além de dialogar com o debate sobre avaliação de políticas públicas educacionais.

No campo da implementação de políticas públicas, diversos estudos destacam que os resultados observados em programas governamentais frequentemente diferem das expectativas normativas estabelecidas em sua formulação, uma vez que a implementação envolve múltiplos atores institucionais e contextos organizacionais (Lotta e ENAP, 2019). Assim, a análise empírica dos efeitos da iniciação científica deve considerar não apenas os objetivos formais da política - como o fortalecimento da formação científica, mas também as dinâmicas institucionais que influenciam sua execução nas universidades.

Parte da literatura tem avaliado os efeitos da iniciação científica a partir de indicadores quantitativos, como rendimento acadêmico, produção científica e ingresso na pós-graduação (Campos & Ribeiro, 2025). No entanto, tais indicadores podem não capturar plenamente os efeitos formativos associados à experiência de pesquisa.

4.1 Teste da Hipótese H1 - O efeito de teto e a homogeneidade do mérito

A hipótese H1 previa que estudantes participantes da iniciação científica apresentariam desempenho acadêmico médio superior ao do grupo controle. Entretanto, os testes t de Welch aplicados à série temporal de 2021 a 2024 não indicaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p > 0,05$). Esse resultado levou à rejeição da hipótese H1 no que se refere à diferença de magnitude das médias globais de rendimento acadêmico.

A análise empírica buscou examinar a influência da participação no Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica (IC/IT) sobre o desempenho acadêmico de estudantes de graduação. A interpretação dos resultados foi conduzida à luz da literatura sobre formação científica na graduação, da Teoria do Capital Humano e da abordagem da Aprendizagem Experiencial, além de dialogar com o debate sobre avaliação de políticas públicas educacionais.

No campo da implementação de políticas públicas, diversos estudos destacam que os resultados observados em programas governamentais frequentemente diferem das expectativas normativas estabelecidas em sua formulação, uma vez que a implementação envolve múltiplos atores institucionais e contextos organizacionais (Lotta e ENAP, 2019). Assim, a análise empírica dos efeitos da iniciação científica deve considerar não apenas os objetivos formais da política - como o fortalecimento da formação científica, mas também as dinâmicas institucionais que influenciam sua execução nas universidades.



Esse resultado contrasta parcialmente com parte da literatura nacional, que tende a identificar associação positiva entre participação em programas de iniciação científica e desempenho acadêmico (Ferreira et al., 2022; Marques e Cunha, 2021). Contudo, a divergência pode ser explicada pelo desenho metodológico adotado neste estudo. Enquanto muitos trabalhos comparam estudantes participantes da iniciação científica com a média geral dos alunos, a presente pesquisa utilizou um grupo controle composto por estudantes de alto mérito acadêmico, o que reduz significativamente o viés de autosseleção frequentemente apontado na literatura (Marques e Cunha, 2021).

Nesse sentido, os resultados sugerem que a ausência de diferença estatística entre os grupos pode estar associada a um chamado efeito de teto, no qual estudantes com alto desempenho acadêmico inicial apresentam menor margem para ganhos adicionais mensuráveis em indicadores tradicionais de rendimento. Sob a perspectiva da Teoria do Capital Humano, esse resultado pode ser interpretado como evidência de rendimentos marginais decrescentes do investimento educacional em contextos nos quais os indivíduos já possuem elevado estoque de capital humano (Schultz, 1961; Becker, 1964; Hanushek e Woessmann, 2020).

Por outro lado, ao observar indicadores complementares de dispersão dos dados, verificou-se que o grupo participante da iniciação científica apresentou menor desvio padrão e valores mínimos mais elevados em comparação ao grupo controle. Esse padrão sugere que a participação em atividades de pesquisa pode contribuir para a estabilização do desempenho acadêmico, mesmo quando não há aumento expressivo na média geral.

Essa interpretação encontra respaldo na Teoria da Aprendizagem Experiencial, segundo a qual a aprendizagem decorrente de experiências práticas tende a se manifestar não apenas em indicadores quantitativos de desempenho, mas também na consolidação de competências cognitivas e metodológicas mais sofisticadas (Kolb, 1984). Assim, a iniciação científica pode atuar como mecanismo de consolidação da excelência acadêmica, reduzindo oscilações de desempenho ao longo da trajetória universitária.

4.2 Teste da Hipótese H2 - Intensidade do investimento e maturidade metodológica

A hipótese H2 postulava que o tempo de permanência na iniciação científica estaria positivamente associado ao desempenho acadêmico. No entanto, os resultados da regressão linear simples não indicaram associação estatisticamente significativa entre a duração do vínculo no programa e as médias acadêmicas dos estudantes, levando à não confirmação da hipótese.

Esse resultado também dialoga com a literatura sobre formação científica na graduação. Estudos indicam que os benefícios da participação em atividades de pesquisa nem sempre se manifestam de forma linear em indicadores quantitativos de desempenho acadêmico (Liu, Robinson e Xu, 2018). Em muitos casos, os efeitos da experiência de pesquisa tornam-se mais visíveis em dimensões qualitativas da formação acadêmica, como desenvolvimento de habilidades metodológicas, capacidade de análise crítica e produção científica.

Nesse sentido, a ausência de associação linear entre tempo de participação e desempenho médio pode indicar que o impacto da iniciação científica não depende apenas da duração do vínculo formal ao programa, mas também da intensidade da experiência de



pesquisa, da qualidade da orientação e do tipo de atividades desenvolvidas durante o projeto.

Sob a perspectiva da Teoria do Capital Humano, esse resultado também sugere que o investimento educacional associado à iniciação científica pode gerar retornos que não são plenamente capturados por indicadores tradicionais de desempenho acadêmico, como a média global das disciplinas cursadas.

4.3 Limitações e Contribuições para Políticas Públicas

Os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem para o debate sobre avaliação de políticas públicas voltadas à formação científica na graduação. Em primeiro lugar, os achados indicam que o impacto da iniciação científica sobre o desempenho acadêmico pode ser mais complexo do que sugerem interpretações simplificadas baseadas apenas em diferenças médias entre estudantes participantes e não participantes.

Além disso, os resultados sugerem que indicadores tradicionais de rendimento acadêmico, como a média global das disciplinas, podem não ser suficientes para capturar plenamente os efeitos formativos da participação em atividades de pesquisa. Como apontam estudos recentes sobre avaliação de programas educacionais, políticas de formação científica frequentemente produzem resultados que se manifestam em dimensões qualitativas da aprendizagem, como desenvolvimento de competências metodológicas, produção científica e continuidade da trajetória acadêmica (Araújo et al., 2022; Melo et al., 2023).

Nesse contexto, a avaliação de programas de iniciação científica pode se beneficiar da utilização de indicadores mais amplos, incluindo produção científica, participação em eventos acadêmicos, qualidade de trabalhos de conclusão de curso e inserção em programas de pós-graduação.

Por fim, ao controlar o mérito acadêmico prévio dos estudantes, este estudo contribui para a literatura ao oferecer uma perspectiva mais rigorosa sobre os efeitos da iniciação científica no desempenho acadêmico. Os resultados sugerem que a política pode atuar menos como mecanismo de elevação direta das médias acadêmicas e mais como instrumento de consolidação de trajetórias de excelência e desenvolvimento de competências científicas.

5. Conclusões

O presente estudo cumpriu o objetivo de analisar a influência do Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica no desempenho acadêmico de discentes em uma IES de fronteira. Ao empregar um delineamento quase-experimental com grupo controle de alto mérito, a pesquisa buscou testar os limites da influência formativa da pesquisa para além dos vieses de seleção comuns na literatura da área.



Em resposta à pergunta de pesquisa, os dados indicaram que a participação na IC/IT não resultou em um incremento estatisticamente significativo na média global dos estudantes quando comparados a pares de igual potencial acadêmico. Especificamente sobre as hipóteses levantadas:

a)H1 (Desempenho superior do grupo IC): Foi rejeitada, uma vez que os testes t de Welch não apresentaram significância estatística ($p > 0,05$) nas médias anuais;

b)H2 (Associação positiva com o tempo de vínculo): Foi não confirmada, visto que a regressão linear demonstrou que o tempo de permanência no programa não atuou como preditor isolado do rendimento acadêmico na amostra analisada.

Contudo, a interpretação desses resultados à luz da Teoria do Capital Humano e da Aprendizagem Experiencial de Kolb sugere uma influência formativa não trivial. A ausência de disparidade nas médias aponta para um "efeito de teto", onde o investimento incremental da IC atua não no aumento escalar da nota, mas na estabilização do rendimento e na maturidade metodológica. O grupo IC demonstrou maior consistência (menor dispersão) em sua trajetória, sugerindo que o programa funciona como um mecanismo de manutenção da excelência e proteção do capital humano universitário.

5.1 Limitações do Estudo

Reconhece-se que as conclusões aqui apresentadas devem ser lidas considerando limitações metodológicas intrínsecas. O tamanho reduzido da amostra e a ausência de variáveis de controle multivariadas (como nível socioeconômico e formação básica) limitam a generalização dos achados. Além disso, o uso exclusivo da média global (IRA) como indicador de desempenho pode ser insuficiente para captar ganhos qualitativos, como o desenvolvimento de autonomia, pensamento crítico e competências técnicas específicas da investigação científica.

5.2 Contribuições e Estudos Futuros

Apesar das limitações, o estudo oferece subsídios para a governança institucional ao reafirmar a IC/IT como política estratégica de Estado para a fixação de talentos. A modalidade voluntária e o fomento por quotas emergem como pilares da cultura científica regional.

Para investigações futuras, recomenda-se a triangulação de dados, incorporando análises qualitativas sobre a percepção discente e o uso de métricas mais sensíveis, como o nível de engajamento acadêmico e a taxa de aprovação em programas de pós-graduação. Sugere-se, ainda, o acompanhamento longitudinal de egressos para mensurar o retorno do investimento em IC no mercado de trabalho de alta qualificação.



Referências

ADEBISI, Y. A. et al. **Undergraduate students' involvement in research: values, benefits, barriers and recommendations**. Annals of Medicine and Surgery, v. 81, p. 104384, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104384>.

ARAÚJO, G. A. D. et al. **Projetos de iniciação científica, de extensão e disponibilização de monitores: uma análise relacionada ao desempenho acadêmico contábil**. In: ENCONTRO DA ANPAD (ENANPAD), 46., 2022, São Paulo. Anais... São Paulo: ANPAD, 2022.

ARRETCHE, M. T. S.; RICO, E. M. **Tendências no estudo sobre avaliação**. In: ARRETCHE, M. T. S.; RICO, E. M. Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate. São Paulo: Cortez, 1998.

BECKER, G. S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. Chicago: University of Chicago Press, 1964.

BESSA, D. V. B. et al. **Iniciação científica no ensino superior a distância: uma revisão sistemática de literatura no período de 2018 a 2022**. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 13, n. 34, p. 482–500, 2025. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2025.v.13.n.34.828>.

BRASIL. **Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951**. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resultado do Censo da Educação Superior 2024**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-da-educacao-superior/inep-divulga-resultado-do-censo-superior-2024>. Acesso em: nov. 2025.

BREW, A. **Research and teaching: beyond the divide**. New York: Palgrave Macmillan, 2006.

CAMPOS, J. C. G.; RIBEIRO, M. C. M. A. **Iniciação científica no ensino superior no Brasil: uma revisão de literatura (2012–2023)**. Revista Ciências & Ideias, v. 16, n. 1, e25162713, 2025. DOI: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2025.v16.2713>.



CHAMELY-WIIK, M. et al. **Impact of undergraduate research experience intensity on measures of student success.** Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, v. 23, n. 1, 2023.

DRAIBE, S. **Avaliação de políticas sociais no Brasil: características e desafios.** In: HOCHMAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (org.). Políticas públicas no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001. p. 13–42.

FERREIRA, M. M. et al. **Desenvolvimento de competências pela iniciação científica (IC).** Revista Mineira de Contabilidade, v. 23, n. 1, p. 70–82, 2022.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. **The knowledge capital of nations: education and the economics of growth.** Cambridge: MIT Press, 2020.

HARDWICKE, T. E. et al. **Estimating the reproducibility of psychological science.** Nature Human Behaviour, v. 4, p. 323–324, 2020.

HEALEY, M.; JENKINS, A. **Developing undergraduate research and inquiry.** York: Higher Education Academy, 2009.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development.** New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

LIU, X.; ROBINSON, M.; XU, Y. **The effect of teaching strategies on student achievement: an analysis using TALIS-PISA.** 2018.

LOTTA, G. **Teorias e análises sobre implementação de políticas públicas no Brasil.** Brasília: ENAP, 2019.

MARQUES, F. C.; CUNHA, M. S. **Impactos da iniciação científica sobre o desempenho estudantil no Enade 2015–2017.** Estudos em Avaliação Educacional, v. 32, e06744, 2021.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. **Iniciação científica no ensino superior: funcionamento e contribuições.** Campinas: Átomo, 2010.

MELO, A. F. et al. **Panorama of undergraduate research in Brazil: profile, scientific production, and perceptions.** Publications, v. 11, n. 2, p. 30, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/publications11020030>.

MINCER, J. **Schooling, experience and earnings.** New York: Columbia University Press, 1974.

MORAES, R.; FAVA, R. **Política científica e ensino superior.** Brasília: UNESCO, 2000.



ROSSI, P. H.; LIPSEY, M. W.; FREEMAN, H. E. **Evaluation: a systematic approach**. 7. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004.

SÁ, E. F.; TEIXEIRA, C. P.; COSTA, F. J. **Marcas da iniciação científica na formação de egressos dos cursos de licenciatura da UEMG/Ibirité**. Revista Interdisciplinar Sulear, ano 6, n. 14, p. 81–95, 2023.

SANTANGELO, G. D.; VERBEKE, A. **Theories of the multinational enterprise and the theory of the firm**. Journal of International Business Studies, v. 53, p. 100–110, 2022.

SCHULTZ, T. W. **Investment in human capital**. American Economic Review, v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961.

SOUZA, C. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias, n. 16, p. 20–45, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>.

VIANA, G.; LIMA, J. **Capital humano e crescimento econômico**. Interações, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 137–148, 2010.

WESSELS, I. et al. **Is research-based learning effective? Evidence from a pre–post analysis in the social sciences**. Studies in Higher Education, v. 46, n. 12, p. 2595–2609, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1739014>.