
PADRÕES EM NÚMEROS DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS DE EGRESSOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA: UM ESTUDO JUNTO AO SETOR DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATTERNS IN NUMBERS OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS OF UNDERGRADUATE RESEARCHES: A STUDY IN THE TECHNOLOGY SECTOR OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARANÁ

Felipe Correa Fiori
Mestrando em Gestão da Informação - UFPR
felipefiori08@gmail.com

Márcio Rogério de Souza
Doutorando em Gestão da Informação - UFPR
mrsouza.cwb@gmail.com

Cicero Aparecido Bezerra
Doutor em Engenharia de Produção
Professor do PPGGI - UFPR
cicero.bezerra@ufpr.br

Resumo

O objetivo do presente estudo é buscar padrões formados pelas características de egressos de Iniciação Científica (IC) de cursos de Engenharias e Arquitetura e Urbanismo do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná em relação à quantidade de publicações científicas produzidas. Trata-se de um estudo quantitativo que empregou métodos estatísticos não paramétricos em uma base de dados secundários coletados na plataforma Lattes, de todos os 439 egressos de IC graduados entre 2002 a 2017. Os resultados mostram que os alunos que participaram em mais de uma oportunidade em programas de IC apresentaram maior número médio de publicações durante o período, sendo que após a conclusão da IC, os bolsistas CNPq produziram em maior quantidade; o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia se destacou pela quantidade média da produção científica elaborada durante o processo de IC, sendo que após a IC, o curso de Engenharia Ambiental registrou a maior média de trabalhos publicados.

Palavras-chave: Iniciação científica. Engenharias. Publicações científicas.

Abstract

The objective of the present study is search for patterns formed by the characteristics of graduates of Undergraduate Research (UR) from courses in Engineering and Architecture and Urbanism in the Technology Sector of the Federal University of Paraná in relation to the quantity of scientific publications produced. This is a quantitative study that used non-parametric statistical methods in a secondary database collected on the Lattes platform, of all 439 UR participants graduated between 2002 and 2017. The results show that students who participated in more than one opportunity in UR programs had a higher average number of publications during the period, and after the conclusion of the UR, CNPq fellows produced in greater quantity; the Bioprocess Engineering and Biotechnology course stood out for the average amount of scientific production produced during the UR process, and after the UR, the Environmental Engineering course recorded the highest average of published works.

Keywords: Undergraduate research. Engineering. Scientific publications.

1 INTRODUÇÃO

O papel executado pelos engenheiros no Brasil se ramifica para diversas atuações, como a governamental, empresarial e acadêmica (SANTOS, *et al.*, 2017). De acordo com Candido (CANDIDO, 2019, p. 60) a formação (e a atuação) de engenheiros “é fundamental para o desenvolvimento econômico de qualquer país”. Segundo Saccaro, França e Jacinto (2019, p. 339), a formação acadêmica nas engenharias é responsável, em grande parte, pela “geração de inovações tecnológicas e aumento na produtividade”.

Para Belisário, *et al.*, (2020, p. 5), tratando especificamente do ensino de Engenharia, “novas possibilidades educacionais precisam ser pensadas de modo a se reduzir a distância entre a quantidade e o alcance do conhecimento disponível e entre a quantidade e a aplicabilidade do conhecimento transmitido pelas disciplinas”. Neste sentido, Gomes, Webler e Kremer (2019) e Ferreira, *et al.*, (2019) percebem que escolas que alinharem a aprendizagem à pesquisa (dentre outras atividades) serão aquelas capazes de desenvolver aspectos de criatividade nos futuros engenheiros. Já Graham (2018), ao apontar para as instituições líderes no ensino de Engenharia em escala global, atribui este protagonismo à elevada exposição dos graduandos a pesquisas e pesquisadores de ponta.

Neste panorama, no qual a pesquisa científica se apresenta com destacado papel na formação do engenheiro, a Iniciação Científica (IC) “se constitui no primeiro estímulo à formação dos pesquisadores, através de programas governamentais que objetivam despertar jovens talentos para a ciência e para a produção de conhecimento” (OLIVEIRA, *et al.*, 2020). Segundo Fernandes e Gonzáles (2018, p. 149-150), a IC “motiva os estudantes, despertando a vocação científica e incentivando potenciais talentos mediante a participação dos jovens em diversos projetos”. Esta afirmação apresenta especial impacto nos cursos de Engenharia, uma vez que os avanços científicos e tecnológicos, nesta área, provocam impactos não somente no processo pedagógico dos estudantes, como também na carreira profissional, trazendo benefícios valiosos nos desafios que envolvem o desenvolvimento e atuação do engenheiro (CARTER, *et al.*, 2016; SANTOS, *et al.*, 2017). Alexandrino, *et al.*, (2017, p. 258) vão além ao afirmarem que “as atividades de pesquisa científica são de suma importância na estruturação e consolidação do conhecimento para a formação do engenheiro”. Autores como Cooper, *et al.*, (2019), Ertas, *et al.*, (2017) e Ruiz-Ramos, *et al.*, (2017) percebem a importância da pesquisa na formação do engenheiro, especificamente quanto introduzida na forma de Iniciação Científica (IC), conforme observado por Wood (2019)

Porém, Stappenbelt e Basu (2019) observam a carência de estudos que tratam da pesquisa na graduação – sobremaneira nas Engenharias. Estes autores não estão sozinhos: para Pinho (2017) é preciso estudar caminhos que direcionem e ampliem o discernimento sobre benefícios e contribuições advindas da prática de IC dentro das instituições que a executam; Pinto, Fernandes e Silva (2016) entendem que poucos são os estudos que se debruçam sobre o impacto gerado pela IC na produção científica e acadêmica das instituições; Massi e Queiroz (2015) salientam que apesar da abrangência e crescimento dos programas de IC, poucas pesquisas foram conduzidas com o objetivo de perceber os efeitos na formação dos estudantes.

Este é o cenário no qual o presente estudo se encaixa, ao responder o seguinte problema de pesquisa: quais relações podem ser identificadas nas características de egressos de IC de cursos do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em relação à quantidade de publicações científicas? Trata-se de uma pesquisa quantitativa, utilizando técnicas estatísticas bivariadas não paramétricas na população de egressos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da IC no período de 2002 a 2017, dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química, do Setor de Tecnologia da UFPR, com dados coletados no sistema de IC da UFPR e da Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

2 A INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Por definição a IC pode ser compreendida como a atividade que inicia o aluno de graduação na investigação científica e produção de conhecimento (PINHO, 2017), ocorrendo “através da orientação de um docente da instituição de ensino superior a qual ele faz parte” (ROCHA, *et al.*, 2019, p. 5447). Segundo Massi e Queiroz (2015, p. 7) trata-se de “um processo que abarca todas as experiências vivenciadas pelo aluno durante a graduação, com o objetivo de promover o seu envolvimento com a

pesquisa”, onde a abrangência dessa formação busca colaborar para a formação plena do aluno de graduação e garantir a sua inserção em espaços de ensino, pesquisa e extensão (PINHO, 2017).

Historicamente, segundo Bazin (1983) a IC foi reflexo de experiências de pesquisa em graduação institucionalizadas em outros países (como Estados Unidos e França), com consolidação oficializada no Brasil com a fundação do CNPq, no ano de 1951. Visando expandir a atividade, em 1988 o governo brasileiro decidiu fomentar a IC em Instituições de Ensino Superior (IESs) e em outras entidades voltadas à pesquisa por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), considerado por Santos, *et al.*, (2017) o maior programa de IC em valores brutos em território nacional. Nos domínios da UFPR, narrativas de pesquisa no âmbito da graduação ocorreram antes da institucionalização da IC em território nacional, com maior destaque para tais relatos nas áreas de Engenharias, Ciências da Saúde, Química, Biologia, Ciências Humanas e Ciências Geodésicas (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 1998).

Conforme a normativa 017/2006 do CNPq, o PIBIC possui objetivos classificados de acordo com os atores envolvidos neste processo (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2006):

- Discentes: formação de novos recursos humanos para a pesquisa científica e o decréscimo no tempo de titulação para discentes de graduação;
- Docentes: envolvimento de alunos de graduação em atividades de cunho científico, tecnológico, cultural e artístico;
- Instituições: maior integração entre atores da graduação e pós-graduação por meio de políticas favoráveis à IC.

A concessão de bolsas também tem seu papel no contexto da IC. Devidamente regulada de acordo com cada IES, possibilita ao discente a aquisição de insumos e materiais bibliográficos que, além de se constituírem como referências para sua pesquisa, irão compor seu acervo pessoal, propiciando maior segurança e estabilidade para o desenvolvimento da atividade, conferindo à IC um aspecto social e não somente científico (FAVA-DE-MORAES e FAVA, 2000; PINHO, 2017). Evidentemente que a IC comporta a participação voluntária, sem quaisquer tipos de auxílios financeiros (ROSA, 2018). Apesar do número de bolsas (de modo geral) crescer ano-a-ano, seu alcance é baixo entre os estudantes, uma vez que o crescimento do corpo discente sofre aumento desproporcional diante das crescentes opções e facilidades para o ingresso em IES, compondo, portanto, apenas 0,4% de estudantes de graduação como bolsistas de IC, o que traz luz ao debate sobre a real abrangência da atividade no Brasil (MASSI e QUEIROZ, 2015).

Atividades de IC conduzem os estudantes a uma série de benefícios em sua trajetória pessoal, por fornecer diferentes competências associadas ao raciocínio lógico, pensamento crítico e independência, classificando-a como a ferramenta mais eficaz no desenvolvimento de discentes de graduação (PINTO, FERNANDES e SILVA, 2016; ZAMPIERI, *et al.*, 2018; LOPES e SOUSA JÚNIOR, 2018). Vivenciar essas experiências trazem ao estudante uma formação mais completa o que reflete positivamente em sua trajetória profissional (OLIVEIRA e FERNANDES, 2018). Além do benefício pessoal e profissional, no escopo acadêmico a IC se estabelece como oportunidade concreta para estudantes com aspirações à pesquisa, pois permite o contato com a produção do conhecimento traduzida em publicações em periódicos e revistas de cunho nacional e internacional (ROCHA, *et al.*, 2019; SOARES, *et al.*, 2017). Apesar das vantagens apresentadas, autores como Nardini, *et al.*, (2019), Rocha, *et al.*, (2019) e Pirola, *et al.*, (2020) percebem que orientação insuficiente, tempo escasso para a atividade, falta de equipamentos e infraestrutura e baixo alcance e aderência são fatores que podem fazer com que as vantagens sejam, no mínimo, anuladas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, visto a ênfase na análise das medidas que operacionalizam as variáveis envolvidas no problema de pesquisa. Além disto, quanto aos objetivos, enquadra-se como pesquisa descritiva, visto sua capacidade de expor as relações presentes no contexto fenomenológico estudado. O estudo foi realizado a partir de dados secundários coletados na plataforma Lattes, de todos os egressos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

presentes no Sistema de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT) da UFPR. São dados referentes aos alunos participantes de IC do Setor de Tecnologia da UFPR, composto pelos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química no período de 2002 a 2017.

As variáveis analisadas são descritas no Quadro 1:

Quadro 1 – Variáveis analisadas

Tipo	Variável	Natureza
Explicativas	Idade	Numérica intervalar, representando a idade do discente participante em anos.
	Sexo	Categórica, com as opções “Masculino” e “Feminino”.
	Curso	Categórica, com as opções “Arquitetura e Urbanismo”, “Engenharia Ambiental”, “Engenharia Civil”, “Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia”, “Engenharia de Produção”, “Engenharia Elétrica”, “Engenharia Mecânica” e “Engenharia Química”.
	Tipo de participação	Categórica, com as opções “CNPq”, “UFPR/TN”, “Fundação Araucária”, “Mais de um tipo de participação”. Todas estas opções tratam-se participações remuneradas com bolsas. Além disto, registraram-se as participações “Voluntária” e “Mais de um tipo de participação e voluntária”.
	Tempo permanecido	Numérica intervalar, representando o número total de meses que o participante esteve vinculado à IC.
	Carga horária total	Numérica intervalar, representando o número total de horas estipuladas para o desenvolvimento do projeto.
	Total recebido	Numérica intervalar, representando o montante financeiro recebido pelo participante enquanto vinculado à IC.
	Número participações	Numérica intervalar, representando o número de participações em editais distintos em atividades de IC.
	Número orientadores	Numérica intervalar, representando o número de orientadores distintos nas atividades de IC.
	Ingresso em mestrado	Categórica, com as opções “Sim” e “Não”.
	Tempo para ingresso	Numérica intervalar, representando o tempo em anos para o ingresso no mestrado após o fim da graduação.
Respostas	Publicações durante IC	Numérica intervalar, representando o somatório de publicações do aluno durante o período vivenciado na IC, independente da ordem de autoria ou estrato.
	Publicações durante IC em parceria	Numérica intervalar, representando a quantidade total de publicações do aluno durante o período vivenciado na IC, considerando apenas trabalhos desenvolvidos em parceria com seu(s) orientador(es).
	Publicações pós IC	Numérica intervalar, representando a quantidade total de publicações do aluno no período após sua saída da IC.

Fonte: os autores (2020)

De modo geral, o objetivo de se empregar as variáveis em questão é verificar se existe algum efeito (relação ou associação) das variáveis explicativas sobre as variáveis respostas. É necessário pontuar, que coletaram-se apenas dados referentes ao ingresso em mestrados (ignorando outros tipos de pós-graduação como cursos de especialização) pois o estudo visou diagnosticar a experiência de IC conforme objetivos do PIBIC, que trata sobre a formação de novos recursos para a pesquisa científica – representada, neste caso, por cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

As variáveis foram submetidas ao protocolo de análise mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Protocolo de análise

Etapa	Procedimentos	Objetivos	Suporte teórico
1	Estatísticas descritivas: médias, desvios padrão, mínimos, máximos, frequências.	Descrever o conjunto de dados a partir das variáveis coletadas.	Ogle, Wheeler e Dinno (2019); Matloff (2019).
2	Teste W de Shapiro-Francia.	Avaliar a existência do pressuposto paramétrico de normalidade.	Shapiro e Francia (1972); Anderson, <i>et al.</i> , (2017).
3	Coeficiente de correlação (ρ de Spearman).	Medir o grau de associação entre duas variáveis numéricas.	Spearman (1904); King e Eckersley (2019).

4	Teste W de Wilcoxon-Mann-Whitney.	Verificar igualdade de medianas de variável numérica entre dois grupos de variável categórica.	Wilcoxon (1945); Mann e Whitney (1947); Kloeke e McKean (2014).
5	Teste χ^2 de Kruskal-Wallis.	Verificar igualdade de medianas de variável numérica entre mais de dois grupos de variável categórica.	Kruskal e Wallis (1952); Kraska-Miller (2019).

Fonte: os autores (2020)

A tabulação e organização dos dados foram realizadas no software Microsoft Office 2013, ao passo que as análises foram efetuadas no software R em sua versão 3.6.1. Para os testes estatísticos, onde necessário, empregou-se 0,05 para o nível de significância, da mesma forma que 95% para o intervalo de confiança.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

É necessário em um primeiro momento descrever o conjunto de dados. Desse modo, o Setor de Tecnologia, entre 2002 a 2017, manteve 439 estudantes graduados participantes de IC, assim distribuídos: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (23,23%), Engenharia Química (17,77%), Engenharia Ambiental (12,98%), Engenharia Civil (12,07%), Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica (10,71% cada), Arquitetura e Urbanismo (10,48%) e Engenharia de Produção (2,05%). Quanto ao sexo, notou-se participação maior de homens (53,08%) em relação a mulheres (46,92%).

Quanto ao tipo de participação de IC, 35,08% receberam bolsa CNPq, 19,13% bolsas do tipo UFPR/TN e, 4,1% da Fundação Araucária. Houveram também alunos que registraram mais de um tipo de bolsa remunerada ao longo de sua participação (13,44%) e participação mista (11,16%) – alternando períodos com um dos tipos de bolsas citadas e participação voluntária. Completando o percentual total, registraram-se também 17,08% de alunos com participação estritamente voluntária.

A descrição das variáveis numéricas explicativas é apresentada na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Características gerais

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	22,35	2,11	18	34
Tempo permanecido (meses)	12,78	7,43	1	47
Total recebido (R\$)	3.328,71	2.784,58	0,00	15.760,00
Carga horária total (horas)	854,52	572,05	48	3.568
Número de participações	1,58	0,80	1	6
Número de orientadores	1,04	0,21	1	2

Fonte: os autores (2020)

Em relação ao ingresso em PPGs por parte dos egressos de IC, 46,24% deles deram sequência aos estudos, na modalidade *stricto sensu*, tendo demorado, em média, 1,56 anos ($\pm 1,64$) para a admissão nestes programas, onde o menor tempo registrado foi de zero anos (indicando entrada no mestrado no mesmo ano de conclusão da graduação) e o maior intervalo pós conclusão foi de nove anos – apenas um caso registrado. Quanto ao tipo da instituição escolhida, 71,92% optou por permanecer associados à UFPR; 17,73% em outras IESs federais; 4,93% em IESs internacionais; 3,45% em estaduais e; 1,97% em instituições privadas.

Quanto às variáveis respostas, a Tabela 2 apresenta as estatísticas associadas ao número de publicações:

Tabela 2 – Número de publicações

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Durante IC (Geral)	2,26	3,86	0	40
Durante (Em parceria)	1,49	2,89	0	24
Pós-IC	4,29	8,22	0	55

Fonte: os autores (2020)

É necessário salientar que, dentro dos valores evidenciados, 41% dos estudantes não publicou durante a IC, 56,71% não publicou em parceria com os orientadores e 47,15% não registrou quaisquer trabalhos após o período de conclusão da IC.

Executando-se o teste de Shapiro-Francia para determinar a normalidade na distribuição dos números de publicações nos grupos de variáveis, verificou-se que das 71 combinações possíveis, nenhuma se caracterizou semelhante à distribuição normal. Assim sendo, optou-se por empregar testes não paramétricos. Desta forma, ao analisar as relações entre as variáveis numéricas explicativas e respostas obtém-se a Tabela 3:

Tabela 3 – Variáveis numéricas *versus* Número de publicações

Cenário	Estatística	Idade	Tempo permanecido	Carga horária total	Total recebido	Número participações	Número orientadores
Publicações durante IC	rho	0,044	0,401	0,390	0,298	0,402	0,062
	p-valor	0,354	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191
Durante IC em parceria	rho	0,046	0,383	0,391	0,275	0,332	0,114
	p-valor	0,332	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016
Pós-IC	rho	-0,033	0,752	0,054	0,000	0,084	-0,068
	p-valor	0,484	0,115	0,252	0,991	0,077	0,154

Fonte: os autores (2020).

Com exceção do número de publicações pós-IC e idade, que não apresentaram relações com nenhuma variável (e número de orientadores com o número total de publicações durante IC), as demais mostraram relações estatisticamente significativas, com destaque para a relação de número de participações em IC que indica que quanto maior este número maior o número de publicações realizadas durante a IC, de tal modo que, sozinha, é capaz de explicar 16,16% da variação do número de publicações. Neste cenário, nota-se também semelhante coeficiente de correlação para a variável “tempo permanecido em IC” o que levanta a possibilidade desta variável atuar como proxy de “número de participações em IC”. Não se pode deixar de comentar, também, a relação diretamente proporcional entre a carga horária total em IC com o número de publicações em parcerias com orientadores, de tal forma que somente a carga horária explica 15,29% das publicações em parcerias.

A próxima etapa do protocolo de análise busca por associações entre “Sexo” e “Publicações durante IC”. Empregando-se o teste W de Wilcoxon-Mann-Whitney nota-se que as diferenças encontradas na base de dados analisada não são estatisticamente significativas, conforme demonstrado na Tabela 4:

Tabela 4 – Sexo *versus* Número de publicações

Cenário	W de Wilcoxon Mann-Whitney	Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Publicações durante IC	W = 25916	Feminino	2,55	3,99	0	30
	p-valor < 0,132	Masculino	2,01	3,73	0	40
Durante IC em parceria	W = 25211	Feminino	1,57	3,02	0	24
	p-valor < 0,311	Masculino	1,42	2,78	0	17
Pós-IC	W = 25498	Feminino	4,47	8,54	0	55
	p-valor < 0,232	Masculino	4,12	7,94	0	47

Fonte: os autores (2020)

Mesmo com as mulheres tendo registrado média superior nos três cenários de números de publicações, as diferenças não podem ser encaradas como significativas. Por outro lado, é notável o aumento no registro de publicações pós-IC, tendo quase dobrado em ambos os sexos.

Por outro lado, a Tabela 5 mostra notáveis diferenças nos números de publicações entre os alunos que ingressaram em mestrado e os que não optaram por dar seguimento aos estudos na modalidade *strictu sensu*:

Tabela 5 – Ingresso em mestrado *versus* Número de publicações

Cenário	W de Wilcoxon Mann-Whitney	Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Publicações durante IC	W = 17767	Não ingressou	1,73	3,70	0	40
	p-valor < 0,000	Ingressou	2,89	3,95	0	30
Durante IC em parceria	W = 19112	Não ingressou	1,04	2,27	0	17
	p-valor < 0,000	Ingressou	2,01	3,41	0	24
Pós-IC	W = 10628	Não ingressou	1,36	3,88	0	35
	p-valor < 0,000	Ingressou	7,68	10,37	0	55

Fonte: os autores (2020)

Em todos os cenários analisados nota-se que os egressos de IC que mais publicaram foram aqueles que ingressaram em programas de mestrado. Em média, o total de publicações durante a IC foi 67,05% maior entre os alunos que ingressaram em mestrados; as publicações em parcerias com orientadores foram 93,27% maior neste grupo e; após a IC, a diferença foi 5,64 vezes maior – o que pode ser esperado, visto que estes alunos se encontravam em programas de pós-graduação.

Já em relação aos cursos, a Tabela 6 mostra os resultados obtidos:

Tabela 6 – Cursos versus Número de publicações

Cenário	X ² de Kruskal-Wallis	Curso	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Publicações durante IC	X ² (7) = 21,393 p-valor < 0,003	Arquitetura e Urbanismo	1,65	2,92	0	12
		Engenharia Ambiental	2,28	3,07	0	15
		Engenharia Civil	2,00	2,93	0	12
		Engenharia de Bioprocessos	3,18	4,48	0	30
		Engenharia de Produção	1,11	1,26	0	3
		Engenharia Elétrica	2,12	3,54	0	16
		Engenharia Mecânica	1,06	1,97	0	9
Durante IC em parceria	X ² (7) = 26,038 p-valor < 0,000	Engenharia Química	2,55	5,31	0	40
		Arquitetura e Urbanismo	0,86	2,49	0	11
		Engenharia Ambiental	1,59	2,67	0	12
		Engenharia Civil	1,28	2,29	0	12
		Engenharia de Bioprocessos	2,03	3,58	0	24
		Engenharia de Produção	0,77	1,20	0	3
		Engenharia Elétrica	1,59	3,28	0	16
Pós-IC	X ² (7) = 17,708 p-valor < 0,009	Engenharia Mecânica	0,80	2,15	0	10
		Engenharia Química	1,64	2,85	0	17
		Arquitetura e Urbanismo	5,43	9,10	0	46
		Engenharia Ambiental	6,57	10,74	0	47
		Engenharia Civil	4,01	6,58	0	29
		Engenharia de Bioprocessos	6,38	10,95	0	55
		Engenharia de Produção	3,11	5,94	0	18
		Engenharia Elétrica	2,76	4,08	0	17
		Engenharia Mecânica	1,93	4,17	0	25
		Engenharia Química	1,87	4,52	0	30

Fonte: os autores (2020)

Todos os cenários mostram que os egressos de IC de cada curso se diferenciaram de maneira estatisticamente significativa quanto ao número de publicações. Por exemplo, para o total de publicações efetuadas durante a IC, o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (curso de maior média de publicações) publicou três vezes mais do que o curso de Engenharia Mecânica (curso de menor média); da mesma forma, as publicações de egressos de IC em parceria com seus orientadores foi 2,63 vezes maior no curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia do que no curso de Engenharia de Produção e; após a conclusão da IC, os alunos do curso de Engenharia Ambiental publicaram 3,51 mais vezes do que os alunos do curso de Engenharia Química.

Quanto aos tipos de participações em IC, a Tabela 7 apresenta os resultados obtidos junto à base de dados analisada:

Tabela 7 – Tipo de participação versus Número de publicações

Cenário	X ² de Kruskal-Wallis	Tipo de participação	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Publicações durante IC	X ² (5) = 41,614 p-valor < 0,000	CNPq	2,44	3,75	0	30
		Fundação Araucária	0,50	0,85	0	2
		Mais de uma bolsa	3,69	4,26	0	16
		Mais de uma bolsa/voluntária	3,89	6,48	0	40
		UFPR/TN	1,34	1,99	0	11
		Voluntária	1,18	2,56	0	12
Durante IC em parceria	X ² (5) = 37,449 p-valor < 0,000	CNPq	1,84	3,21	0	24
		Fundação Araucária	0,16	0,51	0	2
		Mais de uma bolsa	2,00	3,32	0	16

		Mais de uma bolsa/voluntária	2,28	3,41	0	17
		UFPR/TN	0,78	1,84	0	11
		Voluntária	0,96	2,45	0	12
Pós-IC	X ² (5) = 17,272 p-valor < 0,004	CNPq	5,11	9,88	0	55
		Fundação Araucária	2,27	8,23	0	35
		Mais de uma bolsa	3,89	6,61	0	29
		Mais de uma bolsa/voluntária	3,87	6,51	0	29
		UFPR/TN	5,02	8,07	0	46
		Voluntária	2,85	6,54	0	45

Fonte: os autores (2020)

Os testes do X² de Kruskal-Wallis mostram que as diferenças médias, para cada cenário de número de publicações, se diferenciam entre os tipos de participações em IC. Para o total de publicações durante a IC é notável o fato de que os alunos que participaram em mais de uma ocasião, sendo, pelo menos, uma delas de forma voluntária, terem publicado 7,78 vezes mais do que os alunos que receberam bolsa da Fundação Araucária. Semelhante cenário é encontrado nas publicações feitas em parceria com orientadores, no qual os alunos que com mais de uma participação (ao menos, uma delas voluntária) produziram 14,25 vezes mais do que bolsistas da Fundação Araucária. Já em publicações realizadas após a passagem pela IC, o destaque vai para os (antigos) bolsistas CNPq, que produziram, em média, 2,25 vezes mais do que os da Fundação Araucária.

É necessário colocar os resultados encontrados à luz de outras pesquisas. Em relação à quantidade de participantes IC que efetuaram esta atividade a partir de, exclusivamente, bolsas CNPq – pouco mais de um terço. O resultado não é considerado surpresa. A investigação de Andreazzi, *et al.*, (2019) evidenciou que dentro dos projetos relacionados ao PIBIC, pouco mais da metade eram financiados pelo CNPq. Segundo Oliveira, *et al.*, (2020, p. 5) o CNPq que, no início possuía como finalidade apenas o fomento na formação de recursos humanos para a pesquisa, com o tempo passou a ter papel de maior destaque ao visar “fomentar a ciência, tecnologia e inovação e atuar na formulação de suas políticas, contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento”. Para Pinho (2017, p. 663), a instituição mirou “papel pedagógico de grande alcance” para as bolsas implementadas dentro das instituições.

Ainda que o estudo de Basu, Lohani e Muffo (2018) envolvendo 46 alunos de áreas de Engenharia e Ciências, tenha demonstrado a eficiência do programa de pesquisa para graduação, onde 85% dos alunos demonstraram desejar ingressar na pós-graduação, os valores de estudantes que prosseguiram ao mestrado no presente estudo foram mais modestos (46,24%). Quanto ao fato dos egressos, que participaram de atividades de IC, terem prosseguido para a pós-graduação dentro da própria UFPR, tal resultado não pode ser considerado incomum, tem do visto o vínculo deste estudante com a própria instituição na qual se graduou (PINHO, 2017; LORDELO e ARGÔLO, 2015). Indo além, Oliveira, *et al.*, (2020, p. 20) notam que essa situação gera um “ciclo virtuoso” na absorção desses egressos de IC pelas referidas IES.

Os números de publicações científicas evidenciadas na presente investigação apresentam-se alinhados à pesquisa de Lopes e Sousa Junior (2018, p. 144) que percebem na IC a “possibilidade de o aluno publicar artigos em periódicos e revistas, apresentar pôsteres e trabalhos em semanas de divulgação científica”, fato reforçado por Pirola, *et al.*, (2020). Nesse sentido, Grineski, *et al.*, (2017) pontuam que a ato de publicar é fortemente incutido nos acadêmicos iniciantes das áreas das Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, uma vez que as produções científicas na graduação são um forte preditor do sucesso futuro dos alunos.

A inexistência de diferenças associadas ao sexo quanto aos números de publicações dos discentes encontra respaldo em estudos que abordam este assunto. O estudo conduzido por Mendes, *et al.*, (2017) envolvendo 39 mestres do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, da Universidade do Estado de Mato Grosso entre os anos de 2011 e 2013 não apontou diferenças estatisticamente significativas no número de publicações entre homens e mulheres. Ainda que os estudos de Horta e Santos (2016), Silva, *et al.*, (2018) e Tuesta (2019), em contextos que vão de doutorados a revistas científicas, evidenciem uma predominância de produtividade masculina, Miranda, *et al.*, (2015, p. 195) são enfáticos ao afirmarem que “dentro do espectro atual de cultura e valores [...] não há mais espaço [...] para a sustentação da tese de que há diferenças significativas decorrentes do gênero, que possam vir a se manifestar sobre o desempenho acadêmico do aluno”.

Para o número de publicações para os egressos de IC que deram continuidade aos estudos em nível de mestrado, com média 67,05% maior que aqueles que não seguiram a carreira acadêmica, caracteriza-se como esperado já que a participação dos alunos em atividades de pesquisa na graduação consolida as práticas de produção do conhecimento presentes na pós-graduação (OLIVEIRA e FERNANDES, 2018).

Por sua vez, os números de publicações, associados ao tempo despendido em atividades de IC, bem como à própria quantidade de participações, entre os egressos de curso da área de Engenharia, encontra respaldo na pesquisa de Grineski, *et al.*, (2017). Fato é, que com o auxílio provido por bolsas, o estudante acumula maior renda, o que significa além de um maior acesso a recursos dentro do contexto da pesquisa de graduação, a possibilidade de não precisar desempenhar outras atividades profissionais fora da universidade, garantindo maior flexibilidade e disponibilidade para com a agenda científica do orientador e da instituição (GRINESKI, *et al.*, 2017), qual perceberam que o maior tempo de duração da pesquisa está diretamente atrelada ao maior número de publicações. Segundo os autores, isso se dá pelo fato não somente do discente ter mais tempo para redigir sua pesquisa e resultados em um sentido absoluto, mas também maior tempo para mergulhar em ambientes de pesquisa interativos.

Finalmente, a relação estatisticamente significativa entre o número de publicações (em parceria) e a quantidade de orientadores encontra semelhanças na pesquisa de Carter, *et al.*, (2016), na qual para os autores, a orientação realizada por mais de um mentor tem a capacidade de incrementar a experiência de estudantes engenheiros na pesquisa, conseqüentemente trazendo resultados positivos ao fim dessa etapa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar o presente estudo, há que se resgatar o problema norteador da pesquisa defrontando-o com os achados: “quais relações podem ser identificadas nas características de egressos de IC de cursos do Setor de Tecnologia da UFPR em relação à quantidade de publicações científicas?”. Os padrões encontrados, que respondem ao problema de pesquisa, podem ser assim sintetizados:

1. Os egressos de IC que mais publicaram apresentaram significativa tendência a se encaminharem aos programas de mestrado;
2. O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia se destacou pela quantidade média da produção científica elaborada durante o processo de IC; após a IC, o curso de Engenharia Ambiental registrou a maior média de trabalhos publicados;
3. Alunos que participaram em mais de uma oportunidade em programas de IC, sendo uma delas sendo voluntária, apresentaram um maior número médio de publicações durante a IC, sendo que a produção após IC, os bolsistas CNPq figuraram no topo;
4. As publicações realizadas durante IC encontraram relações diretamente proporcionais ao tempo permanecido, carga horária total e quantidade de participações. As publicações desenvolvidas em parceria apresentaram estas mesmas relações, acrescidas da variável “número de orientadores”.

Ainda que a presente pesquisa não tenha condições de estabelecer relações de causa e efeito sobre os padrões encontrados é possível hipotetizar sobre algumas delas: (1) quanto ao ingresso em programas de mestrado pelos alunos em IC que mais publicaram, é plausível supor que estes programas despertem a vocação à exploração científica (MASSI e QUEIROZ, 2015; FERNANDES e GONZÁLEZ, 2018; OLIVEIRA, *et al.*, 2020); (2) parece ser natural que o tempo permanecido em IC (e conseqüentes variáveis associadas) esteja associado a um número maior de publicações científicas, pois quanto maior o tempo dispendido na atividade, maior a produtividade (MORALES, GRINESKI e COLLINS, 2017; ADAMS, 2019; BECKER, 2020).

Porém, os padrões associados aos cursos merecem investigações futuras. Por que alguns cursos se destacam, em termos de produtividade, em relação aos outros? Neste caso, vislumbram-se pesquisas futuras que possam identificar as peculiaridades dos cursos mais produtivos, de forma a reproduzi-las

naqueles com menor número de publicações científicas. Para isto, sugerem-se estudos de análise de conteúdo para investigar como está estruturada a pesquisa científica dentro dos currículos pedagógicos propostos para cada curso, bem como pesquisas de natureza qualitativa com os estudantes egressos de modo a esclarecer a motivação para a produção científica presente em um curso e em outros, com menor intensidade. Da mesma maneira, o papel do orientador, neste contexto, deve ser mais explorado, não somente pelo número insuficiente de estudos que foquem neste aspecto (CROWE e BRAKKE, 2019), como também pelo destaque deste ator no processo de pesquisa científica na graduação (VIANA e VIANA, 2017), em especial nas áreas relacionadas à tecnologia e engenharia (GRINESKI, *et al.*, 2017; JEONG e CHOI, 2015; GOERGEN e NEU, 2018).

Independente das relações evidenciadas, os achados emergem a necessidade de acompanhamento e pesquisas periódicas que possam exprimir a experiência de IC vivenciada pelo discente de graduação dentro de seus respectivos programas. A importância desses produtos se faz notável, pois além de expandir o campo científico da temática, possibilita a realização de ajustes no processo pedagógico, e também a capacidade de direcionar a operacionalização da IC, permitindo a alocação de investimentos de modo mais eficiente, visto a crescente escassez de recursos destinado à pesquisa dentro do território brasileiro (LOPES e SOUSA JÚNIOR, 2018). Com a obtenção do conhecimento coletado nesta investigação, e com futuras pesquisas que ampliem o horizonte a respeito da pesquisa científica (e conseqüentemente a IC), é tarefa da instituição fomentar a pesquisa de graduação em seus docentes e incentivar departamentos e demais unidades organizacionais a pensar criativamente em como fazer dessas atividades uma parte maior da experiência educacional vivenciada por estudantes (CARTER, *et al.*, 2016). Essa participação mais incisiva das instituições (em todos os seus níveis), culminará em maior diversificação de atividades complementares e trará benefícios não restritos à área de Tecnologia e Engenharia, contemplando também as demais áreas do conhecimento e seus respectivos iniciantes científicos.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Sue K. Empowering and motivating undergraduate students through the process of developing publishable research. **Frontiers in Psychology**, Brussels, v. 3, n. 1007, p. 1-4, may 2019. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01007. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.01007/full>. Acesso em: 25 agosto 2020.
- ALEXANDRINO, Júnia Soares; FERREIRA, Telma Ellen Drumond; FERREIRA, Kelly Cristina; TORRES, Geraldo Alves; GONÇALVES, Filipe Mattos. Desafios e disparidades da iniciação científica nos cursos de Engenharia de Minas e Engenharia Metalúrgica da UEMG/unidade João Monlevade. **Holos**, Natal, v. 6, p. 256-261, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.6383. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6383>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- ANDERSON, David R; SWEENEY, Dennis J; WILLIAMS, Thomas A; CAMM, Jeffrey D; COCHRAN, James J. **Statistics for business & economics**. 13. ed. Boston: Cengage Learning, 2017.
- ANDREAZZI, Márcia Aparecida; GARBÚGIO, Ludhiana Ethel Matos; SANTOS, José Maurício Gonçalves; VELHO, Luiz Felipe Machado; EMANUELLI, Isabele Picada. Contribuição dos projetos de iniciação científica na área de ciências ambientais para o desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 152-164, 2019. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.6827. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/6827>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- BASU, Debarati; LOHANI, Vinod; MUFFO, John. Analysis of undergraduate research experiences in an interdisciplinary water science and engineering program. **International Journal of Engineering Education**, v. 34, n. 1, p. 155-170, 2018. Disponível em: https://www.ijee.ie/latestissues/Vol34-1/14_ijee3538.pdf. Acesso em: 21 agosto 2020.
- BAZIN, Maurice Jacques. O que é iniciação científica? **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 81-88, jun. 1983. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a07.pdf>. Acesso em: 22 junho 2020.

BECKER, Megan. Importing the laboratory model to the social sciences: prospects for improving mentoring of undergraduate researchers. **Journal of Political Science Education**, v. 16, n. 2, p. 212-224, 2020. DOI: 10.1080/15512169.2018.1505523. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15512169.2018.1505523>. Acesso em: 25 agosto 2020.

BELISÁRIO, Ana Brandão; FARIA, Débora Goulart; CHAVES, Diego Henrique Souza ; ALMEIDA, Gustavo Matheus. Relatos de experiência de inserção de tecnologias digitais no ensino de Engenharia. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, n. e015139, p. 1-19, 2020. DOI:

10.35699/2237-5864.2020.15139. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/15139>. Acesso em: 25 agosto 2020.

CANDIDO, Jorge. **Contribuições para a formação docente em cursos de Engenharia: sua importância e necessidade**. 2019. 263 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas, 2019.

CARTER, Deborah Faye; RO, Hyun Kyoung; ALCOTT, Benjamin ; LATTUCA, Lisa R. Co-curricular connections: the role of undergraduate research experiences in promoting engineering students' communication, teamwork, and leadership skills. **Research in Higher Education**, v. 57, n. 3, p. 363-393, may 2016. DOI: 10.1007/s11162-015-9386-7. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11162-015-9386-7>. Acesso em: 21 agosto 2020.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO.

Resolução normativa 017/2006. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasília, 2006.

COOPER, Katelyn M *et al.* Factors that predict life sciences student persistence in undergraduate research experiences. **Plos One**, San Francisco, v. 14, n. 8, p. 1-30, aug. 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0220186. Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0220186>. Acesso em: 25 agosto 2020.

CROWE, Mary; BRAKKE, David. Assessing undergraduate research experiences: an annotative bibliography. **Scholarship and Practice of Undergraduate Research**, v. 3, n. 2, p. 21-30, winter 2019. Disponível em: <https://www.cur.org/download.aspx?id=4339>. Acesso em: 25 agosto 2020.

ERTAS, Atila; GREENHALGH-SPENCER, Heather; GULBULAK, Utku; BATURALP, Turgut Batuhan; FRIAS, Kellilynn M. Transdisciplinary collaborative research exploration for undergraduate engineering students. **International Journal of Engineering Education**, v. 33, n. 4, p. 1242-1256, 2017. Disponível em: https://www.ijee.ie/latestissues/Vol33-4/11_ijee3458ns.pdf. Acesso em: 25 agosto 2020.

FAVA-DE-MORAES, Flavio; FAVA, Marcelo. A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 73-77, jan./mar. 2000. DOI:

10.1590/S0102-8839200000100008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9803.pdf>. Acesso em: 21 agosto 2020.

FERNANDES, Evandro Lopes; GONZÁLEZ, José Antonio Torres. A inserção dos estudantes do curso de Licenciatura Plena em Química na iniciação científica a partir da produção de artigos científicos da faculdade de formação de professores da Mata Sul-Pernambuco. **Revista Científica de Iniciación a la Investigación**, Asunción, v. 3, n. 1, p. 146-161, ene. 2018. Disponível em: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/repositorio/article/view/664>. Acesso em: 21 agosto 2020.

FERREIRA, Pedro José Gabriel; BONILLA, Silvia Helena; GONÇALVES, Rodrigo Franco; FRUGOLI, Alexandre D; FRUGOLI, Pedro Américo; PAPALARDO, Fábio; SACOMANO, José B. Indústria 4.0: modelo de ensino para formação de engenheiros de produção. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 93-105, 2019. Disponível em:

<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1554>. Acesso em: 25 agosto 2020.

GOERGEN, Craig J; NEU, Corey P. Writing a review article for publication as part of a graduate Engineering course. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 140, n. 8, p. 1-3, aug. 2018. DOI: 10.1115/1.4039879. Disponível em:

<https://asmedigitalcollection.asme.org/biomechanical/article/140/8/080301/424334/Special-Issue-Annual-Education-Issue-Writing-a>. Acesso em: 25 agosto 2020.

GOMES, Francine Centenário; WEBLER, Geovane; KREMER, Darciane Inês Mombach. Desenvolvimento de projetos como ferramenta de ensino de Engenharia. **Redes**, Joinville, v. 2, p. 97-106, 2019. Disponível em: <http://revistaredes.ielusc.br/index.php/revistaredes/article/view/67>. Acesso em: 25 agosto 2020.

GRAHAM, Ruth. **The global state of the art in engineering education**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2018.

GRINESKI, Sara; DANIELS, Heather; COLLINS, Timothy; MORALES, Danielle X; FREDERICK, Angela; GARCIA, Marilyn. The conundrum of social class: disparities in publishing among STEM students in undergraduate research programs at a Hispanic majority institution. **Science Education**, v. 102, n. 2, p. 283-303, 2017. DOI: 10.1002/sce.21330. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21330>. Acesso em: 21 agosto 2020.

HORTA, Hugo; SANTOS, João M. The impact of publishing during PhD studies on career research publication, visibility, and collaborations. **Research in Higher Education**, v. 57, n. 1, p. 28-50, feb. 2016. DOI: 10.1007/s11162-015-9380-0. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11162-015-9380-0>. Acesso em: 21 agosto 2020.

JEONG, Seongkyoon; CHOI, Jae Young. Collaborative research for academic knowledge creation: how team characteristics, motivation, and processes influence research impact. **Science and Public Policy**, v. 42, n. 4, p. 460-473, aug. 2015. DOI: 10.1093/scipol/scu067. Disponível em: <https://academic.oup.com/spp/article/42/4/460/1609332>. Acesso em: 11 setembro 2020.

KING, Andrew; ECKERSLEY, Robert. **Statistics for biomedical engineers and scientists**. London: Academic Press, 2019.

KLOKE, John; MCKEAN, Joseph W. **Nonparametric statistical methods using R**. Boca Raton: CRC Press, 2014.

KRASKA MULLER, Marie. **Nonparametric statistics for social and behavioral sciences**. Boca Raton: CRC Press, 2019.

KRUSKAL, William Henry; WALLIS, Wilson Allen. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American Statistical Association**, v. 47, n. 260, p. 583-621, december 1952. DOI: 10.2307/2280779. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2280779>. Acesso em: 21 agosto 2020.

LOPES, Maria Janice Pereira; SOUSA JÚNIOR, Dárcio Luiz. Iniciação científica: uma análise de sua contribuição na formação acadêmica. **Revista Cesumar**, Maringá, v. 23, n. 1, p. 133-148, 2018. DOI: 10.17765/1516-2664.2018v23n1p133-148. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/6309>. Acesso em: 22 junho 2020.

LORDELO, José Albertino Carvalho; ARGÔLO, Rodrigo Ferrer. Influências da iniciação científica na pós-graduação. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 26, n. 61, p. 168-191, jan./abr. 2015. DOI: 10.18222/ea266102840. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/ea266102840>. Acesso em: 22 junho 2020.

MANN, Henry Berthold; WHITNEY, Donald Ransom. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 18, n. 1, p. 50-60, 1947. DOI: 10.2307/2236101. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2236101>. Acesso em: 21 agosto 2020.

MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salete Linhares. **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

MATLOFF, Norman. **Probability and statistics for data science**. Boca Raton: CRC Press, 2019.

- MENDES, Inês Roeder Nogueira; ASCARI, João Paulo; BORGES, Janaína Domingos; TOLEDO, Martins; GALVANIN, Edinéia Aparecida Santos. Análise do perfil dos mestrandos do Programa de Pós-Graduação Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola. **Nucleus**, Ituverava, v. 14, n. 1, p. 267-278, abr. 2017. DOI: 10.3738/1982.2278.2173. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2173/2445>. Acesso em: 22 junho 2020.
- MIRANDA, Gilberto José; LEMES, Karine Custódio Silva; OLIVEIRA, Allana Santos; FERREIRA, Mônica Aparecida. Determinantes do desempenho acadêmico na área de negócios. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 20, p. 175-209, mai./ago. 2015. Disponível em: <http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/264/pdf>. Acesso em: 22 junho 2020.
- MORALES, Danielle X; GRINESKI, Sara E; COLLINS, Timothy W. Increasing research productivity in undergraduate research experiences: exploring predictors of collaborative faculty-student publications. **CBE - Life Sciences Education**, v. 16, n. 3, p. 1-9, fall 2017. DOI: 10.1187/cbe.16-11-0326. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28747352>. Acesso em: 22 junho 2020.
- NARDINI, Elisa Fonseca; TURSSI, Cecilia Pedroso; SILVA, Almenara Souza Fonseca; FLÓRIO, Flávia Martão. Política de estímulo à iniciação científica: impacto no coeficiente de rendimento de graduandos em Odontologia. **Revista da ABENO**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 33-39, jan./mar. 2019. DOI: 10.30979/rev.abeno.v19i1.619. Disponível em: <https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/view/619>. Acesso em: 22 junho 2020.
- OGLE, Derek; WHEELER, Powell; DINNO, Alexis. **Simple fisheries stock assessment methods**. [S.l.]: The Comprehensive R Archive Network, 2019.
- OLIVEIRA, Maria Aparecida; FERNANDES, Maria Cristina Silveira Galan. Contribuições, sentidos e desafios da Iniciação Científica para o processo formativo do estudante universitário. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 21, n. 35, p. 75-95, set./dez. 2018. DOI: 10.24934/eef.v21i35.1352. Disponível em: <http://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/1352>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- OLIVEIRA, Rosângela Moreira; SPINOLA, Carolina Andrade; SOUZA, Laumar Neves; GILEÁ, José. A eficácia dos programas de fomento à iniciação científica: uma análise sobre o PIBIC da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 7, p. 1-25, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4432. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4432>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- PINHO, Maria José. Ciência e ensino: contribuições da iniciação científica na educação superior. **Avaliação**, Sorocaba, v. 22, n. 3, p. 658-675, nov. 2017. DOI: 10.1590/s1414-40772017000300005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aval/v22n3/1982-5765-aval-22-03-00658.pdf>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- PINTO, Natália Lúcia Silva; FERNANDES, Laura Maria Abdon; SILVA, Fabiana Ferreira. Para além da formação acadêmica: as contribuições da iniciação científica para o desenvolvimento pessoal e profissional de estudantes da área de Administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 301-325, mai./ago 2016. DOI: 10.13058/raep.2016.v17n2.352. Disponível em: <http://raep.homologacao.emnuvens.com.br/raep/article/view/352>. Acesso em: 21 agosto 2020.
- PIROLA, Sarah Beatriz França Bortolato; PADILHA, Francieli Dias; DI MAURO, Jadna Madureira Bitencourt; PIROLA, Lucas Heitor França Bortolato; GABRIEL, Sthefano Atique. A importância da Iniciação Científica na graduação de Medicina. **Revista Corpus Hippocraticum**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2020. Disponível em: <http://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/232/207>. Acesso em: 22 junho 2020.
- ROCHA, Lucas Barone; OLIVEIRA, Iuri Pimenta; SILVA, Mayra Oliveira Maciel; REZENDE, Marianna Camilo; SANTOS, Raíssa Aparecida Silva; COELHO, Camila Magalhães; AMÂNCIO, Natália Fátima Gonçalves. Iniciação científica no curso de Medicina: contribuições e desafios.

Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 5439-5444, nov./dec. 2019. DOI:

10.34119/bjhrv2n6-046. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/4939/4548>. Acesso em: 21 agosto 2020.

ROSA, Maria Luiza Nunes Mamede. O Programa de Iniciação Científica e seu impacto nas atividades de pesquisa da FACISB. **Manuscripta Medica**, v. 1, p. 28-35, 2018. Disponível em:

<https://ojs.facisb.com.br/index.php/mm/article/view/14>. Acesso em: 21 agosto 2020.

RUIZ-RAMOS, Encarnación; ROMERO-GRACÍA, Juan Miguel; ESPÍNOLA, Francisco; ROMERO, Inmaculada; HERNANDEZ, Valentina; CASTRO, Eulogio. Learning and researching based on local experience and simulation software for graduate and undergraduate courses in chemical and environmental engineering. **Education for Chemical Engineers**, v. 21, p. 50-61, oct. 2017. DOI: 10.1016/j.ece.2017.05.001. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772817300088>. Acesso em: 25 agosto 2020.

SACCARO, Alice; FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; JACINTO, Paulo Andrade. Fatores associados à evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 337-373, abr./jun. 2019. DOI: 10.1590/0101-41614925amp. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ee/v49n2/0101-4161-ee-49-02-0337.pdf>. Acesso em: 25 agosto 2020.

SANTOS, Nicole Cristiane Gica; MELLO, Adilson Silva; CHIMENDES, Vanessa Cristhina Gatto; PAIVA, Cássia Mara Ribeiro. Ciência, tecnologia e sociedade na iniciação científica: o caso de uma universidade do sul de Minas. **Perspectivas Contemporâneas**, Campo Mourão, v. 12, n. 3, p. 17-32, set./dez. 2017. Disponível em:

<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas/article/view/2355>.

Acesso em: 21 agosto 2020.

SHAPIRO, Samuel Sanford; FRANCA, R S. An approximate analysis of variance test for normality. **Journal of the American Statistical Association**, v. 67, p. 215-216, 1972. DOI:

10.1080/01621459.1972.10481232. Disponível em:

<https://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1972.10481232>. Acesso em: 21 agosto 2020.

SILVA, Clayton Robson Moreira; OLIVEIRA, Laís Vieira Castro; MORAIS, Cinthya Rachel Firmino; LIMA, Diego Sampaio Vasconcelos Ramalho. Análise da produção científica na Revista ABCustos: a participação feminina de 2006 a 2016. **ABCustos**, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 28-57, jan./abr. 2018. DOI: 10.47179/abcustos.v13i1.453. Disponível em:

<https://abcustos.emnuvens.com.br/abcustos/article/view/453>. Acesso em: 21 agosto 2020.

SOARES, Audrey Cabral Branches; FERREIRA, Iago Gonçalves; CARREIRA, Luciana Brandão; RIBEIRO, Thaís Cortez Silva. Perfil científico de estudantes de Medicina em uma universidade pública. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 1-6, 2017. DOI: 10.15448/1980-6108.2017.2.25177. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/25177>. Acesso em: 22 junho 2020.

SPEARMAN, Charles. The proof and measurement of association between two things. **The American Journal of Psychology**, v. 15, n. 1, p. 72-101, january 1904. DOI: 10.2307/1422689. Disponível em:

<https://www.jstor.org/stable/1422689>. Acesso em: 21 agosto 2020.

STAPPENBELT, Brad; BASU, Abheek. Student-supervisor-university expectation alignment in the undergraduate engineering thesis. **Journal of Technology and Science Education**, Terrassa, v. 9, n. 2, p. 199-215, 2019. DOI: 10.3926/jotse.482. Disponível em:

<http://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/482>. Acesso em: 25 agosto 2020.

TUESTA, Esteban Fernandez; DIGIAMPIETRI, Luciano Antonio; DELGADO, Karina Valdivia; MARTINS, Nathália Ferraz Alonso. Análise da participação das mulheres na ciência: um estudo de

caso da área de Ciências Exatas e da Terra no Brasil. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 37-62, jan./abr. 2019. DOI: 10.19132/1808-5245251.37-62. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/80193>. Acesso em: 21 agosto 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Iniciação científica**: o processo de institucionalização na UFPR. Curitiba: PRPPG/UFPR, 1998.

VIANA, Gustavo Salomão; VIANA, Adriana Backx Noronha. Motivação acadêmica e sua relação com o desempenho acadêmico: um estudo com alunos do curso de graduação em Administração. **Revista Administração em Diálogo**, v. 19, n. 1, p. 64-88, jan./mar. 2017. DOI: 10.20946/rad.v19i1.23355. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/23355>. Acesso em: 11 setembro 2020.

WILCOXON, Frank. Individual comparisons by ranking methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80-83, dec. 1945. DOI: 10.2307/3001968. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3001968>. Acesso em: 21 agosto 2020.

WOOD, Suzanne. Undergraduate research assistant leadership for rigorous, high quality research. **Frontiers in Psychology**, Brussels, v. 10, n. 474, p. 1-4, mar. 2019. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00474. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00474/full>. Acesso em: 25 agosto 2020.

ZAMPIERI, Viviane Helena; SANTIN, Julio Cesar; SOUSA, Keylla Mara Cardoso; LOPES, Humbelina Silva Siqueira; SANCHES, Sueli; SILVA, Hidelvani Nunes; ISHIKAWA, Aline Akemi; ALMEIDA, Ana Paula Ferreira; PONTES, Felipe Moura. Contribuições da iniciação científica no aprendizado e desenvolvimento dos estudantes no ensino superior. **Nativa**, v. 7, n. 1, p. 74-81, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/135183205-Contribuicoes-da-iniciacao-cientifica-no-aprendizado-e-desenvolvimento-dos-estudantes-no-ensino-superior.html>. Acesso em: 22 junho 2020.