

CIÊNCIA NA PÓS-GRADUAÇÃO: análise das disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística

SCIENCE IN POST-GRADUATION: analysis of the disciplines of research methodology and statistics

Vinícius Nagy Soares¹ - UNICAMP
Paula Teixeira Fernandes² - UNICAMP

RESUMO

Analisamos ementas de disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística, a fim de iniciarmos discussões acerca da formação científica na pós-graduação. Na área interdisciplinar, selecionamos 78 disciplinas relacionadas à metodologia de pesquisa e 38 relacionadas à estatística, pertencentes a 25 cursos de pós-graduação. A metodologia de pesquisa era obrigatória em aproximadamente 86% dos cursos, enquanto a estatística era obrigatória em apenas 28%. De acordo com a análise de conteúdo, os termos mais frequentes em metodologia de pesquisa foram: método, qualitativa, projeto, ética, delineamento e redação. Para a estatística, os termos mais frequentes foram: amostra, descritiva, ANOVA e média. Esses resultados sugerem que a metodologia de pesquisa é abordada a partir de uma perspectiva procedimental com baixo aprofundamento teórico. Ainda, a estatística não é uma disciplina obrigatória na maioria dos cursos e aborda conteúdos insuficientes se considerarmos as exigências da atualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Estatística; Método; Ciência.

ABSTRACT

We analyzed the contents of research methodology and statistics courses to initiate discussions about scientific education in graduate courses. In the interdisciplinary area, we selected 78 disciplines related to research methodology and 38 related to statistics, belonging to 25 graduate courses. Research methodology was mandatory in approximately 86% of the courses, while statistics was mandatory in only 28%. According to the content analysis, the most frequent terms in research methodology were method, qualitative, project, ethics, design, and writing. For statistics, the most frequent terms were sample, descriptive, ANOVA, and mean. These results suggest that research methodology is approached from a procedural perspective, with little theoretical depth. Still, statistics is not a mandatory subject in most courses and its content is insufficient considering the demands of today.

KEYWORDS: Statistics; Method; Science.

DOI: 10.21920/recei72022827810812
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72022827810818>

¹Mestre e doutorando em Gerontologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Membro do Grupo de Estudos em Psicologia do Esporte e Neurociências (GEPEN). E-mail: viniciusnagy@gmail.com / ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0363-5186>.

²Doutora em Neurociências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora do Departamento de Ciências do Esporte da UNICAMP. Coordenadora do Grupo de Estudos em Psicologia do Esporte e Neurociências (GEPEN). E-mail: paula@fef.unicamp.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0492-1670>.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 1 a cada 3 estudantes de doutorado apresenta algum tipo de transtorno psicológico (EVANS; BIRA; GASTELUM; WEISS *et al.*, 2018), estimativa preocupante e que suscita reflexões acerca da saúde mental no ensino superior. As principais causas estão relacionadas à sobrecarga de trabalho, desequilíbrio entre vida pessoal e profissional, insatisfação com as exigências do programa, falta de orientação (CHARLES; KARNAZE; LESLIE, 2022), dificuldade na escrita, insegurança na elaboração da tese (BROWN; ANDERSON-JOHNSON; MCPHERSON, 2016) e percepção de que o programa não é capaz de preparar para uma carreira bem-sucedida (WOOLSTON, 2019). Por outro lado, alunos com autoeficácia em pesquisa científica parecem fruir a pós-graduação com níveis mais baixos de sofrimento emocional (LIU; WANG; QI; WANG *et al.*, 2019), sugerindo que parte do problema pode estar relacionado à formação científica.

Embora a ciência possua bases teóricas/filosóficas bem estabelecidas, temos incertezas acerca dos conteúdos abordados na pós-graduação. A justificativa para isso é que, apesar de existirem estratégias pedagógicas voltadas à estimulação do olhar investigativo e do pensamento crítico dos estudantes (CAMPANINI; ROCHA, 2021), a educação científica parece estar mais vinculada ao departamento do que à sala de aula. Nesse sentido, tal formação subordinada ao departamento pode resultar em profissionais altamente especializados e com baixa capacidade de diálogo com áreas afins, o que dificulta a permeabilidade das evidências científicas na sociedade. Para além de um problema dialógico, a educação científica - determinada pelo hábito de um grupo - pode reforçar competências em detrimento de outras, culminando em sofrimento emocional devido à dificuldade de lidar com as exigências da academia (BROWN; ANDERSON-JOHNSON; MCPHERSON, 2016).

A ciência moderna possui raízes no século XX, um período de grande efervescência no que diz respeito às discussões sobre o método científico. Embora Karl Popper seja um dos filósofos mais notáveis daquele período, especialmente por suas críticas à indução empirista (DE SOUZA SOBRINHO, 2020), podemos citar outros expoentes da filosofia da ciência, como Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Larry Laudan e Paul Feyerabend. Atualmente, defende-se que a ciência nada mais é do que um refinamento do pensamento cotidiano, algo bastante influenciado pela sistematização, organização e quantificação das observações empíricas (HOYNINGEN-HUENE, 2008). Considerando a evolução histórica e o paradigma sobre o qual a ciência está assentada, pressupostos filosóficos e lógico-matemáticos colocam-se como centrais em qualquer modelo de educação científica. No Brasil, mais especificamente, cursos de pós-graduação oferecem disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística, mas não sabemos quais conteúdos são abordados e, tampouco, se são suficientes para a inserção do estudante no debate científico de alto nível. Diante disso, analisamos ementas de disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística de diferentes cursos de pós-graduação, a fim de iniciarmos discussões acerca da formação científica em sala de aula.

MÉTODO

Realizamos um estudo descritivo baseado em análise de conteúdo. Por critério de conveniência, selecionamos cursos da saúde pertencentes à área interdisciplinar da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A coleta de dados foi realizada por VNS em abril de 2021.

Inicialmente, acessamos o site da plataforma Sucupira³, percorrendo o seguinte caminho: cursos avaliados e reconhecidos > área de avaliação > área de conhecimento > interdisciplinar, o que gerou uma lista de universidades com seus respectivos cursos. Em seguida, lemos o título para a identificação dos cursos relacionados à área da saúde, os quais tiveram a estrutura curricular exportada para uma planilha eletrônica. A análise foi realizada em âmbito nacional e limitada aos programas *stricto sensu*. Ainda, excluímos cursos cujas ementas não apresentavam a descrição dos conteúdos programáticos. Na presença de dois níveis de pós-graduação, analisamos somente as ementas do doutorado por possuírem estrutura curricular mais ampla.

Em uma planilha eletrônica, quantificamos as disciplinas relacionadas à metodologia de pesquisa e à estatística, bem como informações sobre a obrigatoriedade curricular. Consideramos como metodologia de pesquisa qualquer disciplina relacionada ao pensamento científico, como bases teóricas/filosóficas, reflexões sobre o método, comunicação científica, elaboração do projeto de pesquisa e análise de artigos. Também incluímos nesse grupo as disciplinas de epidemiologia que focavam nos diferentes delineamentos de estudos epidemiológicos. Desconsideramos disciplinas sem descrição dos conteúdos, como estágios, orientações, seminários, qualificações e defesas. Por sua vez, classificamos como estatística qualquer disciplina relacionada à teoria, cálculo e aplicação dos testes estatísticos, bem como teste de hipóteses, inferência estatística, banco de dados, tabulação, tipos de variáveis e programação.

Análise estatística

A síntese das evidências ocorreu por meio da análise de conteúdo, no qual agrupamos respostas equivalentes. Para isso, desconsideramos artigos, preposições, conjunções e advérbios. Nos casos de repetição de conteúdo em uma mesma ementa, por exemplo, análise de variância mencionada duas vezes, adicionamos a informação na planilha uma única vez. Após ler e selecionar os conteúdos de todas as ementas, agrupamos os sinônimos a fim de aumentar o grau de representatividade em cada categoria. Calculamos a frequência das respostas e elaboramos uma nuvem de palavras, cujo tamanho do termo é diretamente proporcional à sua prevalência. As variáveis contínuas foram descritas por meio da média e desvio padrão (DP), sendo comparadas através do teste t para amostras independentes com correção de Welch. O nível de significância estatística adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Foram identificados 54 cursos relacionados à área da saúde, dentre os quais 29 foram excluídos, pois apresentavam apenas o título das disciplinas, sem descrição dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Os cursos incluídos no presente estudo estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Cursos de mestrado (ME) e doutorado (DO) incluídos na análise de conteúdo das disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística

| Cursos de pós-graduação | Nível | Universidades | Estado |
|--|-------|---------------|--------|
| Atenção Integral à Saúde | ME | UNICRUZ | RS |
| Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde | ME/DO | UFF | RJ |

(continua)

Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>> Acesso em: 15 abril de 2021.

| | | | |
|--------------------------------|-------|------------|----|
| Ciências da Reabilitação | ME/DO | USP | SP |
| Ciências da Saúde | ME | PUCCAMP | SP |
| Ciências da Saúde | ME/DO | UNOCHAPECÓ | SC |
| Ciências da Saúde | ME/DO | UNIMONTES | MG |
| Ciências da Saúde | ME | UNIFAP | AP |
| Ciências da Saúde e Biológicas | ME | UNIVASF | PE |
| Envelhecimento Humano | ME/DO | FUPF | RS |
| Gerontologia | ME | USP | SP |
| Gerontologia | ME/DO | UNICAMP | SP |

Tabela 1 - Cursos de mestrado (ME) e doutorado (DO) incluídos na análise de conteúdo das disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística

| Cursos de pós-graduação | Nível | Universidades | Estado (conclusão) |
|--|-------|---------------|--------------------|
| Gerontologia | ME | UFPE | PE |
| Gerontologia | ME | UFSM | RS |
| Gerontologia | ME | UFSCAR | SP |
| Gerontologia Biomédica | ME/DO | PUC/RS | RS |
| Hebiatria - Determinantes de Saúde na Adolescência | ME/DO | UPE | PE |
| Neurociência e Cognição | ME/DO | UFABC | SP |
| Neurociências | ME/DO | UFMG | MG |
| Promoção da Saúde | ME/DO | UNISC | RS |
| Promoção de Saúde | ME/DO | UNIFRAN | SP |
| Saúde e Ambiente | ME | UFMA | MA |
| Saúde e Biodiversidade | ME | UFRR | RR |
| Saúde e Desenvolvimento na região Centro-Oeste | ME/DO | UFMS | MS |
| Saúde e Envelhecimento | ME | FAMEMA | SP |
| Vigilância Sanitária | ME/DO | FIOCRUZ | RJ |

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Foram incluídos 14 cursos de doutorado e 11 de mestrado, dentre os quais a maioria oferecia disciplinas de metodologia de pesquisa (96%) e estatística (96%). No total, foram encontradas 78 disciplinas relacionadas à metodologia de pesquisa (média por curso = $3,12 \pm 1,85$) e 37 relacionadas à estatística (média por curso = $1,48 \pm 0,92$), com um valor de $p < 0,001$ na comparação das médias. Em 44% dos cursos, não havia informações sobre obrigatoriedade ou facultatividade de disciplinas. Considerando os cursos que apresentaram essa informação, a metodologia de pesquisa era obrigatória em aproximadamente 86%, enquanto a estatística era obrigatória em 28% dos cursos. A menção à filosofia esteve presente em aproximadamente 7% das ementas de metodologia de pesquisa e em apenas 16% dos cursos. A Figura 1 apresenta o resultado da análise de conteúdo.

Figura 1 - Resultados da análise de conteúdo das ementas das disciplinas de metodologia de pesquisa (A) e estatística (B)



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Em metodologia de pesquisa (A), os termos mais frequentes foram os seguintes: método, qualitativa, projeto, ética, delineamento e redação. Outros termos também se destacaram, como teoria, experimental, interdisciplinar, técnicas, risco, revisão, discussão e tipos de estudos. Já em relação à estatística (B), os termos mais frequentes foram os seguintes: amostra, descritiva, ANOVA e média. Depois, destacaram-se os termos correlação, regressão, dispersão, inferência, linear, teste t, distribuições, gráficos e Análise Fatorial Exploratória (AFE). O *Software* mais utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

DISCUSSÃO

A partir da análise das ementas das disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística, oferecemos um panorama geral acerca da formação científica em sala de aula, no qual revelamos tendências nos programas de pós-graduação, bem como a presença de lacunas nos conteúdos programáticos.

Antes de adentrar à análise dos resultados, primeiro precisamos refletir sobre o papel da educação científica na pós-graduação. Se for para fomentar a produção científica imediata, então parece que os conteúdos desenvolvidos em sala de aula suprem razoavelmente as exigências institucionais. No entanto, se a pós-graduação quiser estimular competências científicas, como a análise crítica, a autoeficácia e a inovação; neste caso, a readequação do currículo far-se-á necessária.

A baixa frequência da filosofia da ciência é um resultado preocupante, já que coloca em dúvida o aprofundamento teórico em sala de aula. A ausência de pressupostos teóricos pode fazer com que a ciência seja pautada pelo hábito ou tradição de um determinado grupo, tornando a pesquisa uma atividade instrumental e pouco reflexiva. Isso se distancia da natureza crítica do pensamento científico e tende a ser problemático, uma vez que o aluno nem sempre encontrará apoio no grupo de pesquisa ou no departamento com o qual está vinculado. Segundo Volpato (2015), parte da dificuldade em pesquisa científica advém das falhas conceituais relacionadas ao próprio pensamento científico. A desconsideração das bases teóricas/filosóficas pode fazer com que o aluno tente produzir ciência sem ao menos compreender minimamente o seu significado, refletindo-se em dificuldades de comunicação e de publicação em revistas internacionais (VOLPATO, 2015). Outra crítica importante consiste no fato de que os cientistas muitas vezes recorrem a um empirismo exacerbado, pois possuem apenas uma ideia vaga sobre o problema de pesquisa. Com isso, ao invés de testarem proposições teóricas, coletam dados de maneira excessiva na esperança de se apoiarem em alguma diferença estatisticamente significativa (PRINZING, 2021).

Feyerabend (1993, p. 9-65) foi um dos principais críticos aos modelos rígidos, argumentando que a ciência não pode ser reduzida a um único método, já que muitas descobertas acontecem ao acaso ou como reflexo da criatividade do pesquisador. Segundo ele, ao seguir regras rígidas, diminui-se a autonomia do cientista e, conseqüentemente, sua capacidade de compreender a natureza. Nesse aspecto, Feyerabend (1993) dialoga com Karl Popper (2002, p. 57-62), que ressalta a importância da imaginação na pesquisa científica e, inclusive, não descarta a metafísica desde que submetida ao crivo do teste de hipóteses. Trazendo para um exemplo mais recente, só foi possível observar um buraco negro no espaço-tempo porque primeiro havia uma teoria que dava sustentação a essa hipótese. Ou seja, o método é uma parte indissociável da ciência, assim como a imaginação e as proposições teóricas (PRINZING, 2021).

Tanto as evidências empíricas quanto as proposições teóricas devem coexistir na tentativa de se compreender a natureza. No entanto, ao analisar os conteúdos das disciplinas de metodologia de pesquisa, a impressão que temos é que existe ênfase aos aspectos procedimentais da ciência, o que pode resultar em uma formação demasiadamente empirista. Diante disso, propomos a seguinte reflexão à comunidade científica: os pós-graduandos apenas coletam dados ou usam os dados para testar proposições teóricas?

Sobre a estatística, destacamos o caráter facultativo atribuído pela maioria dos cursos a essa disciplina. Buscamos informações sobre o envolvimento ou evasão de pós-graduandos em disciplinas de estatística, mas não encontramos nenhuma evidência que pudesse auxiliar na interpretação desse resultado. Consideramos que na ausência de uma base matemática mínima compromete-se a capacidade analítica dos pós-graduandos, que podem perceber como intangível

uma parcela importante do trabalho científico. Inclusive, não são raros os relatos de estudantes que ignoram os resultados dos artigos científicos por causa de suas dificuldades na interpretação de tabelas, gráficos, equações etc. Essa dificuldade em estatística também se reflete na maneira com que o aluno se insere no debate acadêmico. Afinal, para que uma evidência científica seja aceita, é necessário refletir sobre o método empregado, o que passa pela análise minuciosa das técnicas estatísticas utilizadas. Como agravante, a ausência do conhecimento estatístico pode resultar em uma instrumentalização de colegas de departamento, que ficam responsáveis por decisões importantes sem ao menos conhecerem os pressupostos teóricos envolvidos na pesquisa.

Sato et al. (2017) analisaram as técnicas estatísticas presentes nos artigos de um renomado periódico internacional, comparando diferentes períodos das décadas de 1970, 1980, 2000 e 2015. Em resumo, a média de técnicas estatísticas por artigo científico aumentou de 1,9, na década de 1970, para 6,1 em 2015. O teste t era a técnica mais frequente em 1978-1979 (44%), caindo para 31% em 2015. No começo da série histórica, os testes de regressão múltipla estavam presentes em menos de 5% dos artigos, passando para mais de 40% em 2015. Análise de sobrevida estava presente em pouco mais de 10% dos estudos em 1978-1979, passando para aproximadamente 55% em 2015. O cálculo do tamanho da amostra, que praticamente não aparecia até 1989, passou a frequentar mais de 60% dos estudos em 2015. Esses dados sinalizam uma mudança de perfil em estatística, muito em função do avanço tecnológico e da maior disponibilidade de *softwares* estatísticos. Se em outrora predominavam testes simples, como teste t, correlação bivariada e qui-quadrado, com o tempo passou-se a explorar cenários cada vez mais complexos e multifatoriais, o que coloca em evidência um aparente distanciamento entre a sala de aula e as exigências da academia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de disciplinas de metodologia de pesquisa e estatística revelou lacunas curriculares com possíveis repercussões negativas sobre a formação científica na pós-graduação. Ressaltamos que os resultados devem ser interpretados com cautela, pois as ementas podem não descrever com precisão os conteúdos abordados em sala de aula. Além disso, incluímos apenas cursos da área interdisciplinar, sendo fundamental expandir a coleta de dados para outras áreas de avaliação da CAPES.

Sabemos que a formação científica é um processo contínuo, que necessita de teoria, prática, reflexão e tempo. Também sabemos que o aprimoramento de diferentes competências é um processo individual, fortemente influenciado por variáveis que transcendem à pós-graduação. Por isso, não seria adequado assumir que todo o processo devesse ocorrer em sala de aula, já que as estratégias didático-pedagógicas dificilmente abarcariam toda a peculiaridade inerente aos estudantes de mestrado e doutorado. No entanto, o reconhecimento da complexidade do processo pedagógico não pode ser condição impeditiva para o aperfeiçoamento da estrutura curricular. Apesar de as interações departamentais serem importantes para a formação científica, propomos que a sala de aula deve representar uma ferramenta imprescindível para o aprimoramento de competências científicas dos pós-graduandos.

O nosso trabalho não esclarece as causas do sofrimento emocional no ensino superior, mas apresenta lacunas curriculares que podem estar relacionadas a essa problemática. Não pretendemos dimensionar a qualidade da produção científica brasileira ou questionar a competência dos docentes que se propõem a ensinar metodologia de pesquisa ou estatística na

pós-graduação. Inclusive, é provável que as lacunas aqui descritas não reflitam um problema local, abrangendo o ensino superior da maioria dos países.

REFERÊNCIAS

BROWN, K.; ANDERSON-JOHNSON, P.; MCPHERSON, A. N. Academic-related stress among graduate students in nursing in a Jamaican school of nursing. **Nurse Education in Practice**, v. 20, p. 117-124, 2016. doi: 10.1016/j.nepr.2016.08.004.

CAMPANINI, B. D.; ROCHA, M. B. O teatro na educação brasileira para a construção do pensamento científico: um estudo na formação inicial de professores. **Ciência & Educação** (Bauru), 27, 2021. doi: 10.1590/1516-731320210073.

CHARLES, S. T.; KARNAZE, M. M.; LESLIE, F. M. Positive factors related to graduate student mental health. **Journal of American College Health**, v. 70, n. 6, p. 1858-1866, 2022. doi: 10.1080/07448481.2020.1841207.

DE SOUZA SOBRINHO, A. M. M. Do Indutivismo Neopositivista ao racionalismo crítico popperiano: uma discussão sobre os critérios de demarcação na epistemologia científica. **Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea**, 1, 8, p. 325-339, 2020.

EVANS, T. M.; BIRA, L.; GASTELUM, J. B.; WEISS, L. T. et al. Evidence for a mental health crisis in graduate education. **Nature Biotechnology**, v. 36, n. 3, p. 282-284, 2018. doi: 10.1038/nbt.4089.

FEYERABEND, P. **Against method**. 3. ed. Lodon, Verso, 1993. p.9-65.

HOYNINGEN-HUENE, P. **Systematicity**: The nature of science. *Philosophia*, v. 36, n. 2, p. 167-180, 2008. doi: 10.1007/s11406-007-9100-x.

LIU, C.; WANG, L.; QI, R.; WANG, W. et al. **Prevalence and associated factors of depression and anxiety among doctoral students**: the mediating effect of mentoring relationships on the association between research self-efficacy and depression/anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, v. 12, p. 195-208, 2019. DOI: 10.2147/PRBM.S195131.

POPPER, K. R. **The logic of scientific discovery**. 2. ed. London and New York, Routledge, 2002, p. 57-62.

PRINZING, M. **How to study well-being**: A proposal for the integration of philosophy with science. *Review of General Psychology*, v. 25, n. 2, p. 152-162, 2021. DOI: 10.1177/10892680211002443.

SATO, Y.; GOSHO, M.; NAGASHIMA, K.; TAKAHASHI, S. et al. Statistical Methods in the Journal—An Update. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 11, p. 1086-1087, 2017. DOI: 10.1056/NEJMc1616211.

VOLPATO, G. L. O método lógico para redação científica. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 9, n. 1, 2015. DOI: 10.29397/reciis.v9i1.932

WOOLSTON, C. **PhDs**: the tortuous truth. *Nature*, v. 575, n. 7782, p. 403-407, 2019. DOI: 10.1038/d41586-019-03459-7.

Submetido em: julho de 2022

Aprovado em: outubro de 2022