

CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA EM DISCENTES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE JUIZ DE FORA

BARRETO, Ana Carolina de Azevedo; SILVA, Rodrigo Bandeira de Oliveira e;
BARROS, Thiago Guilherme Rêgo; LAURO, Monalisa Maria

Resumo: Trata-se de um estudo de levantamento transversal que objetivou investigar a concepção de ciência em discentes de uma instituição de ensino superior privada de Juiz de Fora. Para a coleta de dados foi elaborado um questionário sobre o conhecimento de ciência e práticas em pesquisas científicas, e um questionário para analisar a trajetória acadêmica dos discentes. Participaram do estudo, 39 discentes, regularmente matriculados no último período de graduação presencial, em 2023, nas áreas de Psicologia, Engenharia Elétrica e Publicidade e Propaganda. Os resultados principais mostram algumas fragilidades no desenvolvimento de habilidades e competências em pesquisa científica, e a predominância da visão de ciência como um conhecimento verdadeiro, acumulativo, auto corrigível e influenciado por fatores sociais, econômicos etc.

Palavras-Chave: Ciência. Ética na Pesquisa. Ensino Superior.

Introdução

A atividade de pesquisa científica e tecnológica tem sido objeto de estudos por parte da sociedade em geral e da comunidade acadêmica. Essas pesquisas sobre ciência e tecnologia (C&T) objetivam investigar a compreensão, o interesse, as atitudes e as representações sociais que os cidadãos têm em relação à C&T. Esses estudos são importantes para a avaliação das políticas públicas, a compreensão dos processos de aceitação/rejeição das inovações científicas e tecnológicas, o aperfeiçoamento das práticas de ensino etc (Castelfranchi, et.al., 2013; Cunha, et.al., 2011; Santos, et.al., 2009).

As pesquisas nesse campo iniciaram-se nos anos 50 e 60, quando cientistas, educadores e políticos tiveram que repensar o papel e a imagem da

ciência no contexto de pós Segunda Guerra, momento em que houve uma crescente preocupação com o desenvolvimento da ciência e suas possíveis repercussões, inclusive negativas, como acidentes nucleares e desequilíbrio ambiental. Inicialmente esses estudos originaram o movimento conhecido como “letramento científico”, cuja hipótese central era a de que existia uma relação diretamente proporcional entre o nível de conhecimento e a atitude positiva sobre assuntos técnico-científicos. No entanto, durante a década de 1980, novos estudos, sobretudo os de “compreensão pública da ciência”, mostraram que o conhecimento científico não era um bom preditor de atitude positiva e confiança, embora um maior conhecimento diversifique as atitudes, tornando-as mais críticas ou cautelosas (Castelfranchi, et.al., 2013; Morales, 2012; Santos, et.al., 2009). Posteriormente, ao campo da “compreensão pública da ciência” foram acrescentadas novas variáveis, como, por exemplo, estereótipos de cientistas, divulgação da ciência e biotecnologia na mídia (Morales, 2012; Santos, et.al., 2009).

Frente a essas possibilidades investigativas, a presente pesquisa voltou-se para o mundo acadêmico, na medida em que nosso objetivo principal foi descrever a compreensão de ciência em discentes de uma instituição de ensino superior (IES) privada de Juiz de Fora, identificando suas principais concepções de ciência, bem como as atividades científicas presentes em sua trajetória acadêmica. Com esse estudo, espera-se ampliar os poucos estudos nacionais sobre percepção de C&T junto à população acadêmica e contribuir para uma maior discussão sobre a formação científica no ensino superior.

Material e Método

Trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva, realizada por meio de um levantamento transversal (Survey), que objetivou investigar a compreensão de ciência em discentes de uma IES privada de Juiz de Fora. Para a coleta de dados foram elaborados dois questionários. O primeiro objetivou investigar o conhecimento geral sobre ciência (p.ex., características da ciência, etapas da pesquisa científica, identificação de instituições de pesquisa, traços de cientistas etc.) a partir de questões fechadas e abertas. O segundo questionário incluiu questões fechadas e abertas sobre a trajetória acadêmica dos discentes,

sobretudo em relação às atividades científicas (p.ex., participação em eventos e iniciação científica etc.). Antes da coleta de dados, os dois instrumentos passaram por revisões e foram submetidos a um estudo piloto, a fim de verificarmos a pertinência das questões, a completude dos questionários e a clareza de sua linguagem.

Como parte dos critérios de seleção da amostra, foram convidados a participar da pesquisa apenas alunos regularmente matriculados, que cursavam o último período de graduação presencial, no segundo semestre de 2023, em qualquer área de conhecimento. Portanto, só participaram da pesquisa, os cursos que tinham alunos concluintes no segundo semestre de 2023. Para garantir a proporcionalidade entre os cursos da IES, foi adotado uma amostragem estratificada.

A coleta de dados ocorreu nas salas de aula, com duração média de 10 minutos, conforme anuência e disponibilidade previamente informada pelos coordenadores de curso e com a concordância do professor responsável pela disciplina. Uma dificuldade aqui merece ser mencionada para que possa ser considerada em pesquisas futuras ou na replicação deste estudo. Como há uma diversidade entre a matriz curricular dos cursos das áreas de Ciências Exatas, Humanas e Saúde, nem todos os cursos da instituição apresentavam atividades acadêmicas presenciais no último período da graduação durante o momento da realização da coleta de dados. Isso inviabilizou o acesso a discentes de alguns cursos, pois a coleta de dados foi necessariamente presencial por se tratar de um questionário que avalia o nível de conhecimento dos alunos sobre ciência e práticas científicas. Deste modo, houve uma redução no tamanho da amostra, e dos 09 cursos inicialmente convidados, apenas 03 efetivamente participaram da pesquisa.

Por fim, cabe destacar que a pesquisa foi previamente aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 70263423.8.0000.5089). Na coleta de dados foram respeitados os direitos à participação voluntária, ao anonimato e à desistência de continuidade na pesquisa. Todos que aceitaram participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados e Discussão

A trajetória acadêmica

Participaram do estudo, 39 discentes regularmente matriculados no último período de graduação presencial, no segundo semestre de 2023, nas áreas de Psicologia (n=27), Engenharia Elétrica (n=8), Publicidade e Propaganda (n=4). Desses discentes, 31% são do sexo masculino e 69% do sexo feminino. A média de idade dos participantes foi aproximadamente 28 anos.

Com relação à trajetória acadêmica, os resultados mostram que 80% dos discentes cursam a primeira graduação e 82% estão finalizando o trabalho de conclusão de curso (TCC), estando na fase de coleta de dados (26%) ou de escrita do trabalho (56%). A maioria dos participantes (57%) relaciona a elaboração do TCC à formação profissional, pois identificam sua relevância com a possibilidade de reunir, rever ou aplicar um conhecimento adquirido ao longo da graduação. Apenas 31% dos participantes compreendem a realização do TCC como parte do desenvolvimento de um campo de conhecimento e de habilidades em pesquisa científica.

Com relação ao desenvolvimento de conhecimento e habilidades de pesquisa científica, os resultados mostram que ainda há importantes lacunas nessa formação, quando consideramos que, apenas 23% dos alunos participaram de projetos de iniciação científica e apresentaram trabalhos em eventos científicos (congresso, simpósio, semana acadêmica etc.). Uma análise por curso, revelou que entre os alunos da Engenharia Elétrica esse percentual foi um pouco maior: 37% participaram de projetos de pesquisa e/ou iniciação científica, como bolsista ou voluntário, e 75% apresentaram trabalho em eventos acadêmico-científicos. No curso de Psicologia, 22% dos alunos participam de projetos de pesquisa e/ou iniciação científica, e 44% apresentaram trabalhos em eventos acadêmico-científicos. Por outro lado, no curso de Publicidade e Propaganda, não houve participação em projetos de pesquisa e/ou iniciação científica nem apresentação de trabalhos em eventos acadêmico-científicos. Também nesse curso, foi observado o menor índice de participação, como ouvinte, em eventos acadêmico-científicos (apenas 50%).¹ Na Engenharia

¹ Consideramos que são necessários estudos futuros que investiguem mais detalhadamente o perfil acadêmico-profissional do curso de Publicidade e Propaganda, assim como estudos com uma amostra maior.

Elétrica e Psicologia o percentual de participação como ouvinte foi de 75% e 96% respectivamente. Por fim, cabe mencionar que em todos os três cursos houve um elevado percentual de desinteresse em relação à participação em projetos de pesquisa e/ou iniciação científica (49%), assim como na apresentação de trabalhos em eventos acadêmico-científicos (56%).

Com relação a esses dados, chama atenção não só a baixa participação dos discentes em atividades científicas, bem como o elevado desinteresse nessas atividades. A esse respeito, é importante mencionar que, apesar de ser possível observar, desde a segunda metade do século XX, uma gradativa e crescente associação das atividades de ensino-pesquisa-extensão nas universidades brasileiras, isso só se concretizou parcialmente (Sguissardi, 2011; Bottoni, Sardano; Costa Filho, 2013).

Portanto, ainda são necessários esforços e ações para assegurar uma formação científica sólida. Isso é importante não só para ampliar a integração do ensino, pesquisa e extensão na graduação, mas também para promover uma atuação profissional crítica. Como bem Bastos et.al (2011), as atividades de iniciação científica desenvolvem um conjunto de habilidades e competências essenciais para a existência de uma prática profissional reflexiva e fundamentada em conhecimentos objetivos, antes que impressões subjetivas, e para que ocorra a produção de conhecimento em resposta aos problemas e desafios encontrados no campo profissional.

Conhecimento e concepção de ciência

Com relação ao conhecimento de ciência, os participantes foram questionados sobre a caracterização do método científico e a fase inicial da pesquisa científica (no caso, compreensão do problema de pesquisa). Além disso, responderam questões sobre instituições de pesquisa brasileiras e caracterização do cientista.

Os resultados mostram que grande parte dos alunos caracterizam a pesquisa científica como um estudo em que há observância dos procedimentos metodológicos, ou seja, o uso sistemático de métodos e técnicas científicas (31%); um estudo com o objetivo de testar e comprovar hipóteses (20%) e um

estudo respaldado em literatura científica e dados de pesquisas (13%). Esses resultados demonstram uma adequada caracterização da pesquisa científica.

Um resultado semelhante também foi observado em relação à compreensão do problema de pesquisa, que foi corretamente descrito como uma questão relevante a ser investigada por 46% dos participantes. No entanto, não se pode ignorar o índice de respostas inadequadas (p.ex., dificuldades no planejamento, execução ou resultados da pesquisa) e de desconhecimento do que é um problema de pesquisa, com percentuais de 21% e 15%, respectivamente. Isso reforça a afirmação anterior de que é necessário assegurar uma formação mais sólida das habilidades e competências científicas.

Com relação ao conhecimento de instituições de pesquisa brasileiras, o elevado índice de resposta 'Não sei' (25%) revela mais uma vez a fragilidade da formação científica. Com relação às instituições mencionadas, destacam-se as universidades e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), lembradas por 28% dos participantes, seguidos do Instituto Butantan e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, citados por 13% e 8% dos participantes, respectivamente.

Aqui, podemos levantar a hipótese de que a significativa menção, em todos os cursos, das instituições de pesquisa na área de Ciências da Saúde pode ter alguma relação com o período da Pandemia de COVID-19, cenário em que essas instituições ganharam maior visibilidade nos meios de comunicação. Cabe ainda notar que as instituições de pesquisa na área de Ciências Exatas e da Terra, como, por exemplo, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), não foram mencionadas, nem mesmo entre os alunos da Engenharia Elétrica.

Por fim, com relação à caracterização do pesquisador, os resultados encontrados aproximam-se do estudo de Castelfranchi et al. (2013), que mostrou uma atitude positiva dos mineiros em relação à ciência e ao trabalho dos cientistas. Nesse estudo, os principais traços destacados em pesquisadores foram: comportamento ético, sério e honesto (26%), neutralidade e objetividade (18%); engajamento e persistência (13%); pensamento racional e questionador (10%).

Com relação à concepção de ciência, uma análise geral mostra que nos três cursos é acentuada a visão de ciência como um conhecimento verdadeiro

(67%) e acumulativo (82%); assim como a ideia de ciência como conhecimento auto corrigível (97%) e influenciado por fatores sociais, econômicos, históricos etc. (74%). No que se segue, apresentamos uma análise mais detalhada sobre esses dados.

Concepção demonstrativa e descritiva de ciência

A visão de ciência demonstrativa diz respeito a uma concepção clássica, cuja principal característica é considerar que existe uma íntima relação entre a ciência e o conceito de verdade. Assim, a ciência é vista como uma unidade ou sistema completo de verdades necessárias, demonstradas a partir de um raciocínio dedutivo (Gnisci; Pedon, 2019).

A visão descritiva tem sua origem no modelo de ciência moderna, e, além de relacionar ciência e verdade, acrescenta a concepção de ciência como um conhecimento empírico, que inicia-se com uma observação objetiva de fatos singulares, e prossegue com a construção de teorias gerais, extraídas das regularidades observadas por meio de um raciocínio indutivo (generalização). Apoiada na ideia de que a ciência parte de uma base segura fornecida pela observação (número grande de observação, sob uma ampla variedade de condições, e sem ocorrência de observações conflitantes), entende-se o desenvolvimento científico como essencialmente cumulativo e crescente (Chalmers, 1994; Gnisci; Pedon, 2019).

Tendo isto em mente, é possível identificar alguns resultados que dialogam com a visão demonstrativa e descritiva de ciência. Primeiramente, chama atenção o significativo alinhamento dos três cursos com relação à afirmação de que a ciência é um conhecimento cumulativo, que cresce conforme a ampliação da base empírica (75% na Engenharia Elétrica, 75% na Publicidade e Propaganda e 85% na Psicologia). Também houve uma expressiva concordância com a afirmação de que a ciência é um conhecimento verdadeiro (87% na Engenharia Elétrica, 100% na Publicidade e Propaganda e 55% na Psicologia). No entanto, há também o reconhecimento de que podem ocorrer falhas e erros na produção da ciência (62% na Engenharia Elétrica, 50% na Publicidade e Propaganda e 89% na Psicologia).

Por outro lado, é importante notar que há um importante desacordo nos

três cursos com relação a ideia de que a ciência tem um método único, válido para todas as áreas de conhecimento (75% na Engenharia Elétrica, 100% na Publicidade e Propaganda e 92% na Psicologia), o que sugere que na atualidade esse é um aspecto superado no debates acadêmicos.

Concepção falsificacionista de ciência

Um dos principais representantes dessa visão é Karl Popper, influente filósofo do século XX, que, em seu modelo racionalista crítico, defende o conhecimento científico como algo provisório e passível de ser revisto. Segundo Gnisci e Pedon (2019), nessa concepção auto corrigível de ciência, a pesquisa científica se baseia em problemas, que são formulados a partir de contradição entre duas teorias ou entre uma teoria e um fato. Assim, as observações não servem para estabelecer ou confirmar a verdade das teorias, mas sim para falsear as teorias ou as hipóteses elaboradas para solucionar os problemas. Portanto, Popper questiona a irrefutabilidade como uma virtude, como é comumente atribuída, colocando-a na posição de vício. Para ele, uma boa teoria é uma proibição, sendo o número de proibições que ela faz diretamente proporcional a sua qualidade. Como o próprio autor resume: “[...] o critério que define o status científico de uma teoria é sua capacidade de ser refutada e testada” (Popper, 1980, p.5).

Com relação aos resultados da pesquisa, foi possível observar uma alta concordância dos estudantes de Psicologia e de Publicidade e Propaganda com essa concepção. Todos os estudantes destes dois cursos concordaram com a afirmação de que a atividade científica envolve ações de verificação, avaliação e contestação de teorias. No curso de Engenharia Elétrica, a concordância foi de 87%.

Sobre a percepção de que a ciência é um conhecimento sempre provisório e passível de revisão, 81% dos alunos Psicologia concordaram com essa afirmativa, seguido de 62% dos estudantes de Engenharia Elétrica, e 50% dos alunos de Publicidade e Propaganda. Já a noção de que a atividade científica baseia-se em hipóteses, princípios e suposições que orientam o modo de perceber e pensar do cientista foi a asserção com menor nível de concordância

nos três cursos (78% na Psicologia, 50% na Engenharia Elétrica e 50% na Publicidade e Propaganda).

Aqui podemos supor que a maior concordância dos alunos de Psicologia em relação à teoria falsificacionista pode estar associada a pluralidade de abordagens teóricas nessa área e, conseqüentemente, as diferentes hipóteses para explicar o ser humano e seus comportamentos, além da presença mais frequente de contradições entre teorias, que, segundo Popper, seriam fontes de problemas de pesquisa.

Concepção de ciência como Paradigmas

O principal representante dessa perspectiva é Thomas Kuhn, um historiador da física, que teceu importantes contribuições a respeito da ciência e de seu desenvolvimento. Segundo Gnisci e Pedon (2019), nessa concepção, a ciência se constitui a partir de paradigmas, que seriam consensos que norteiam a abordagem sobre determinados problemas, configurando soluções tidas como aceitáveis em um determinado campo. Ainda conforme estes autores, a partir do momento que passam a haver questões que o paradigma não é capaz de solucionar, é possível que se inicie uma crise, que conduziria à contestação do paradigma vigente e à proposição de um novo modelo paradigmático.

Dentro dessa perspectiva, o desenvolvimento da ciência seria descontínuo e não cumulativo. E, de acordo com Gnisci e Pedon (2019), uma das principais contribuições do modelo de ciência de Kuhn é a dimensão histórica da ciência, havendo o reconhecimento da influência de fatores sociais sobre o desenvolvimento científico. Compreende-se, portanto, que as crenças e os valores da comunidade científica influenciam o cientista em sua atuação (Kuhn, 1989). Ainda, é relevante apontar que seria natural, em um primeiro momento (fase pré-científica), a presença de distintas teorias explicativas em uma disciplina científica; porém, com o tempo haveria a tendência de a comunidade científica agregar-se em torno de um único referencial (paradigma) (Gnisci; Pedon, 2019).

No que diz respeito à essa concepção de ciência, os resultados mostram que a maioria dos discentes dos três cursos investigados convergem sobre a perspectiva de que a ciência é influenciada por fatores históricos, culturais,

sociais e econômicos (62% na Engenharia Elétrica, 75% na Publicidade e Propaganda e 78% na Psicologia). Por outro lado, diferentemente da proposição de Kuhn, há maior incidência de alunos que discordam da visão de um desenvolvimento científico descontínuo e sujeito a mudanças radicais (62% na Engenharia Elétrica, 50% na Publicidade e Propaganda e 55% na Psicologia).

Enfim, foram observadas divergências nas interpretações sobre existência de desacordos teóricos e metodológicos no campo científico. Enquanto na Engenharia Elétrica, 37% acreditam que tal característica indica um campo pseudocientífico, a maioria dos discentes de Psicologia discorda dessa afirmação (70%). Uma hipótese que nos ajuda a entender essa diferença é o fato de que na Psicologia há uma variedade de teorias e de discursos epistemológicos, enquanto no campo das Ciências Exatas parece haver um maior consenso teórico e metodológico sobre a investigação de seu objeto de estudo. No curso de Publicidade e Propaganda, também houve maior discordância (50%) do que concordância (25%) sobre esta assertiva.

Conclusão

O objetivo principal desse artigo foi descrever a concepção de ciência e a trajetória acadêmica, sobretudo em relação às atividades de pesquisa científica, em discentes de uma instituição de ensino superior privada de Juiz de Fora. Entre os resultados encontrados, destacam-se algumas fragilidades no desenvolvimento de habilidades e competências em pesquisa científica, um expressivo desinteresse por essas atividades e a predominância da visão de ciência como um conhecimento verdadeiro, acumulativo, auto corrigível e influenciado por fatores sociais, econômicos, etc. Espera-se que esses resultados propiciem um maior direcionamento das estratégias formativas em ciência e práticas de pesquisa científica, tendo em vista sua importância na formação de futuros pesquisadores e na atuação profissional.

Por fim, cabe destacar o número limitado de participantes e a necessidade de, em investigações futuras, ampliar o número de alunos por curso, bem como o número de cursos pesquisados.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A. V. B; GONDIM, S. M. G; SOUZA, J. A. J.; SOUZA, M. P. R. Formação básica e profissional do psicólogo: uma análise do desempenho das IES ENADE-2006. **Avaliação Psicológica**, v.10, n.3, p. 313-347, 2011.

BOTTONI, A; SARDANO, E. J; COSTA FILHO, G. B. Uma breve história da Universidade no Brasil: de Dom João a Lula e os desafios atuais. *In*: COLOMBO, S. S. (org.). **Gestão Universitária: Os caminhos para a excelência**. Porto Alegre: Penso, 2013.

CASTELFRANCHI, Y; VILELA, E.; LIMA, L.; MOREIRA, I.; MASSARANI, L. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde**, v. 20, supl., p.1163-1183, 2013.

CHALMERS, D. **O que é ciência afinal?** São Paulo Brasiliense, 1994.

CUNHA, M. B.; PERES, O. M. R; GIORDAN, M. Uma metodologia para avaliar as percepções de ciência e tecnologia dos estudantes. *In*: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 2011, Campinas. **Anais...**São Paulo, 2011.

GNISCI, A; PEDON, A. Evolução do conceito de ciência. *In*: GNISCI, A; PEDON, A. **Metodologia da pesquisa psicológica**. Petrópolis: Vozes, 2019.

KUHN, T. S. **Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1989.

MORALES, S. A. U. **Ciência e Tecnologia na Percepção de Alunos Universitários Ingressantes**. 2012. p. 130. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações**. Brasília: Editora da UnB, 1980.

SANTOS, E. R. A; SOUZA, C. M; FERRZ, M. C. M. et.al. A Percepção Pública da Ciência e a Comunidade Científica: O Caso UFSCAR. *IN*: II Seminário Lecotec de Comunicação e Ciência, 2009, Bauru. **Anais...** Bauru, 2009, p.181-193.

SGUISSARDI, V. Universidade no Brasil: dos modelos clássicos aos modelos de ocasião? *In*: MOROSINI, M. C. (org.). **A Universidade no Brasil: concepções e modelos**. Brasília, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP, 2011.