

# REPLICAÇÃO DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA QUALIDADE: CONTRIBUIÇÕES PARA ESTUDOS EM SAÚDE

## REPLICATION OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE CONTEXT OF QUALITY: CONTRIBUTIONS TO HEALTH STUDIES

Marco Antonio F. da Costa <sup>1</sup>  
Maria de Fátima Barrozo da Costa <sup>2</sup>

**Resumo:** Objetiva-se, neste artigo, trazer contribuições para a discussão sobre a replicação de pesquisas científicas no campo da saúde, a partir de uma pesquisa bibliográfica e experiencial (experiência dos autores). O trabalho abordou questões vinculadas aos processos de desenvolvimento de artigos científicos, e os cuidados que devem ser tomados para garantir a veracidade dos resultados, principalmente em relação ao uso dos reagentes químicos, meios de cultura, equipamentos, animais, a linguagem e a busca por ambientes ocupacionais de pesquisa saudáveis. O rigor da aplicação do método científico e dos mecanismos básicos de gestão da qualidade, para assegurar um rastreamento eficaz, aliados a uma linguagem compatível e um ambiente de pesquisa saudável, podem garantir ensaios de replicação que atestem os resultados originais das pesquisas, e nessa linha, influir positivamente na evolução segura da ciência.

**Palavras-chave:** Pesquisas em Saúde. Garantia da Qualidade. Uso de Animais em Pesquisas Biomédicas.

**Abstract:** The objective of this article is to bring contributions to the discussion on the replication of scientific research in the Health field, based on a bibliographic research and personal experience of the authors. The work addressed issues related to the development processes of scientific articles, and the care that must be taken to guarantee the veracity of the results, mainly in relation to the use of chemical reagents, culture media, equipment, animals, language and the search for healthy occupational research environments. The rigor of the application of the scientific method and the basic mechanisms of quality management, to ensure an effective screening, combined with a compatible language and a healthy research environment, can guarantee replication tests that attest to the original research results, and in this line, positively influence the safe evolution of science.

**Keywords:** Health Research. Quality Warranty. Use of Animals in Biomedical Research.

Doutor em Ciências, Mestre em Psicopedagogia, Mestre em Educação, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio / Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro. <sup>1</sup>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5242098721651617>.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7544-7523>.  
E-mail: marco.costa@fiocruz.br

Doutora em Saúde Pública, Mestre em Gestão Ambiental, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca / Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro. <sup>2</sup>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/207140240197739>.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7348-6310>.  
E-mail: mafa@ensp.fiocruz.br

## Introdução

A produção científica é difundida para pesquisadores, profissionais, estudantes, professores e sociedade como um todo, por meio de diversos canais de transmissão, como exposições orais em congressos, seminários, e principalmente artigos em periódicos científicos, considerado, este último, o meio mais eficaz, já que as revistas científicas cobrem áreas especializadas da ciência; possuem processos de avaliação por pares, tem um elevado grau de leitura por parte da comunidade científica, são indexadas em bases de dados de informação científica, e muitas são de acesso aberto, o que possibilita a consulta sem a necessidade de subscrição (OCHANDO, 2015).

Os usuários desses conhecimentos científicos e suas respectivas necessidades podem ser caracterizados da seguinte forma, conforme o Quadro 1:

**Quadro 1.** Usuários do conhecimento científico e suas necessidades.

USUÁRIO	NECESSIDADES
Estudantes	Informação para elaboração de dissertações, teses, artigos.
Pessoal Técnico/Gestores	Informação para obtenção de patentes, alertas de informação científica, vigilância informacional.
Professores	Informação sintetizada e precisa para os processos de ensino-aprendizagem.
Pesquisadores	Informação científica. Replicação de estudos.

**Fonte:** Adaptado de Guinchat e Menou (1994).

Para que essas necessidades sejam atendidas de forma confiável, é necessário que os resultados das pesquisas científicas possam ser devidamente validados, ou seja, replicados (IOANNIDIS, 2015). O padrão de replicabilidade tem três principais dimensões, a substantiva, que contribui para o aprimoramento da qualidade dos resultados de pesquisa e acúmulo do conhecimento científico; a pedagógica que facilita que alunos de graduação e pós-graduação compreendam noções básicas de análise de dados; e a transparência, que protege a comunidade científica não só contra erros honestos, como também de fraudes deliberadas (ROCHA; PARANHOS; FILHO *et al.*, 2017, FOWLER, 1995).

O alto volume de informações controversas em estudos científicos sobre um determinado assunto é conhecido como Infodemia, ou, uma epidemia de informações falsas (FACHIN *et al.*, 2020). Os mesmos autores afirmam que:

A infodemia é uma prática considerada pela OPAS como algo altamente prejudicial para as pessoas, já que afeta a vida, saúde e até a sanidade mental dos indivíduos, que no caso da Covid-19, cresceu cerca de 50 % a 70 %, devido a facilidade de publicação de conteúdos na internet (FACHIN *et al.*, 2020, p. 4).

Esse tema da replicação dos resultados de pesquisas, principalmente na área da saúde, (HARRIS; WONDMEH; ZHAO *et al.*, 2019; HARRIS; JOHNSON; CAROTHERS *et al.*, 2018; PENG; DOMINICI; ZEGER, 2006), em função do tempo de pandemia que vivenciamos, como a Covid-19, em que a produção acadêmica em busca de alternativas de tratamento e prevenção, ocorre de forma intensa, tem merecido atenção cada vez mais acentuada da comunidade científica, das associações profissionais, da indústria, dos editores, em função de que, em torno de 50% dos estudos publicados, inclusive em revistas de alto fator de impacto, não são reproduzíveis por outros pesquisadores em outros laboratórios, e até mesmo nos próprios laboratórios de origem (MARTINS; CHERMA; SOHAIL, 2020; FANELLI, 2018; DUDZIAK, 2018).

A observância de fatores de qualidade, assume vital importância, até porque a neces-

sidade do atendimento às necessidades da humanidade, faz com que revistas tradicionais da área médica adotem o “preprint”, uma forma de divulgar um artigo que ainda não foi submetido a um periódico científico, e geralmente disponibilizado em plataformas específicas, como: bioRxiv, ASAPbio, Preprints, que visa agilizar a troca de informações entre cientistas.

Esses pesquisadores estão “correndo” para fazer upload de seus trabalhos, oportunizando um aumento substantivo de pré-impressão. Embora as pré-impressões ofereçam uma plataforma legítima para compartilhar e obter feedback rápido sobre novos resultados, a pressa em pré-imprimir os artigos é um convite a perda de qualidade (SHARMA; SCARR; KELLAND, 2020).

Nassi-Caló (2017, p. 1), abordando uma possível crise de reprodutibilidade, diz que:

Uma pesquisa online realizada pela *Nature* (BAKER, 2016, p. 452) com mais de 1.500 pesquisadores de todas as áreas do conhecimento e publicada em 2016 mostra que mais de 70% não teve sucesso ao tentar reproduzir experimentos de terceiros e mais de 50% não pode reproduzir seus próprios experimentos.

Isso pode estar relacionado a vários fatores, tais como: amostragem insuficiente, processos estatísticos inadequados, incompetência profissional, atendimento de cotas acadêmicas (necessidade de publicação de um determinado número de artigos por ano), falhas metodológicas, falta de ética, entre outros (NASSI-CALÓ, 2014; YONG, 2012). Nassi-Caló (2014) também aponta que muitos trabalhos rejeitados por algumas revistas, são publicados por outras, sem melhoras significativas de conteúdo e confiabilidade.

Portanto, nosso objetivo neste artigo, de cunho bibliográfico e experiencial (COSTA; COSTA, 2019), ou seja, baseado na experiência dos autores, a partir desses cenários expostos, é abordar esse tema sob a ótica dos processos de qualidade, perpassando por conceitos, como, repetibilidade (Re), reprodutibilidade (Rp) e rastreamento (Rs), com o intuito de facilitar a compreensão do tema. Esses conceitos podem ser definidos como:

Repetibilidade (Re) - É a capacidade de se repetir um determinado experimento, no mesmo local de origem, pelos mesmos pesquisadores, com os mesmos instrumentos e mesmos insumos, e que os resultados iniciais sejam obtidos, dentro de uma faixa de variação aceitável, determinada em função do tipo da pesquisa.

Reprodutibilidade (Rp) - É a capacidade de se repetir um determinado experimento, em outros locais, diferentes daquele de origem, por qualquer pesquisador, diferente daqueles que o realizaram, com outros equipamentos, outros insumos, e que os resultados originais sejam obtidos, dentro de uma faixa de variação aceitável, determinada em função do tipo da pesquisa.

Observação: A faixa de variação nos ensaios de Re é menor do que a obtida nos ensaios de Rp. Para efeito deste artigo, consideramos a replicação como o somatório dos ensaios de repetibilidade e reprodutibilidade.

Rastreabilidade (Rs) - É a capacidade de se identificar todos os estágios de uma determinada pesquisa, no sentido de se agregar confiabilidade aos resultados obtidos. Essa possibilidade de acompanhamento favorece, sobremaneira, a identificação de eventuais falhas e respectivas soluções. É a história documentada de um processo, no caso, um estudo científico.

Por processos de qualidade entendemos as ações que tem como propósito assegurar a confiabilidade dos resultados obtidos. Nessa linha, é necessário, antes de tudo, um planejamento metodológico compatível com os objetivos que desejamos alcançar, além do atendimento de inúmeras etapas da garantia da qualidade, que possam dar sustentabilidade ao estudo (FRAGA; FUKUTANI; CELES *et al.*, 2012, FELIPPESA; AGUIAR; DINIZ *et al.*, 2011; NEHME, 2008).

## Como fazer ciência replicável no contexto da qualidade

Falar de replicação em pesquisas com abordagem qualitativa nas ciências humanas e sociais (CHS) é algo incoerente, já que não estamos tratando de materiais e métodos, mas sim, de sujeitos com todas as suas peculiaridades objetivas e subjetivas, que são válidas apenas e exclusivamente para o momento da pesquisa. Esses estudos não têm como fim a generalização dos seus resultados, mas a sua transferibilidade (COSTA; COSTA, 2019), isto é, seus resultados podem ser transferidos para outros contextos ou realidades, como meros indicadores. Logo a própria repetibilidade desses estudos pode apresentar uma larga variação, como também a reprodutibilidade.

No caso das pesquisas com abordagem quantitativa nas CHS, esses conceitos podem ser aplicados, mas mesmo com controle intenso das variáveis, e um adequado processo estatístico, a replicação não é garantida, porque a variável humana estará sempre presente.

Em pesquisas das ciências exatas e biomédicas, realizadas em laboratórios, a possibilidade de replicação deve estar constantemente presente, e aí, é altamente recomendável, dependendo da pesquisa obviamente, que sejam realizados ensaios de Re, em número determinado pela coordenação do estudo, para que, antes do artigo contendo os resultados da investigação, ser enviado para uma revista, já tenha um nível de confiabilidade adequado. Isso feito, embora não garanta totalmente a replicação do estudo, pode favorecer os ensaios de Rp, com desvios que possam ser considerados pertinentes ao tipo de pesquisa, e logicamente, a pesquisa, a partir daí, entrará para o rol do conhecimento científico disponível. Para se chegar a isso, é necessário cumprir algumas etapas:

## Planejamento metodológico do estudo

Em qualquer pesquisa científica o projeto de pesquisa deve ser adequadamente elaborado, com o objetivo geral e os específicos claros, hipóteses bem elaboradas, justificativa e base teórica consistentes, desenho experimental explicitando detalhadamente como serão obtidos os dados e como será feita a análise desses dados, além de um cronograma compatível com o estudo. Ressaltamos que o projeto somente será executado após aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisas com Seres humanos (CEP), ou Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), no caso, do estudo utilizar animais (COSTA; COSTA, 2019). A equipe de pesquisa deve verificar: se os meios materiais e institucionais e os recursos humanos necessários à realização do projeto estão disponíveis; se existe expertise para realização do projeto; se foram reconhecidos os potenciais conflitos de interesse que possam interferir nos resultados; e se existe propriedade intelectual envolvida (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2013).

O pesquisador, após o estudo, ao escrever o artigo, deve deixar claro o passo a passo de como os dados foram coletados e analisados, ou seja, detalhar todos os procedimentos metodológicos adotados na elaboração de sua pesquisa, caso contrário o estudo torna-se irreplicável e, conseqüentemente, não falseável, isto é, colocado à prova para possível refutação (CARNEIRO; RUFATTO, 2009; KING; KEOHANE; VERBA *et al.*, 1994).

## Etapas da Garantia da Qualidade

Pesquisas realizadas em laboratórios, dependendo das suas especificidades, utilizam reagentes químicos, meios de cultura, equipamentos e animais.

## Reagentes químicos e Meios de cultura

É importante que os mesmos, possuam características químicas e microbiológicas de pureza compatíveis com o estudo. No ato da compra desses reagentes deve-se solicitar ao fornecedor o laudo analítico de controle de qualidade dos lotes adquiridos. Essa é uma Boa Prática de Laboratório (BPL). Às águas purificadas, nos seus diferentes graus de pureza, devem ser produzidas com o máximo de rigor possível, e seus processos de estocagem, monitorados constantemente para identificação de possíveis impurezas microbiológicas e perda de perfil físico-químico (ph e condutividade).

A estocagem dos reagentes químicos e dos meios de cultura deve ser feita de acordo com os padrões de qualidade e segurança. Atenção também deve ser dada aos resíduos químicos e seus adequados descartes (SANTOS; MOURA; BAPTISTA *et al.*, 2014; CARVALHO, 2013; COSTA; COSTA, 2011; CARVALHO; CHAGAS; MACHADO, 2010). No caso de preparo de soluções, além do procedimento técnico, observar detalhadamente a rotulagem desses frascos, que deve estar de acordo com os padrões de qualidade da instituição (WALLAU; SANTOS-JÚNIOR, 2013).

## Equipamentos

Toda pesquisa laboratorial utiliza equipamentos, portanto, esse é um fator que requer cuidados. Todos os equipamentos do laboratório devem possuir seus respectivos manuais de operação e de manutenção, um registro diário de uso (pesquisadores que os utilizaram no dia), e um registro das validações realizadas, devidamente datadas, além do atendimento das respectivas normas aplicadas as atividades em ambientes laboratoriais (VITORINO; MULLER; DINIZ *et al.*, 2008).

Uma questão que deve ser observada em relação aos equipamentos são as condições ambientais do local em que eles estão alocados, como: temperatura, umidade, pressão, vibração, iluminação, ventilação, entre outros, que podem afetar os resultados obtidos.

## Animais

Muitas investigações científicas usam modelos animais para “imitar” os efeitos de medicamentos e outros ensaios em humanos”. Russel e Burch (1959) propuseram o princípio dos 3 R's na experimentação animal, que são: a) replace, substituição dos animais capazes de experimentar dor, prazer, felicidade, medo, frustração e ansiedade; b) reduction, que significa reduzir o número de animais utilizados, sem prejudicar a qualidade dos resultados e c) refinement, a diminuição da incidência ou severidade de procedimentos aplicados (SANTOS; ANTUNES, 2013). Pinto, Carballo, Monteiro *et al* (2017, p. 48) acentuam que:

[...] comparações racionais entre resultados experimentais e sua reprodutibilidade na espécie humana são dificultadas pelo fato de que muitos dos modelos animais atualmente utilizados nunca foram formalmente validados. A lógica de seu uso, portanto, não é baseada em dados científicos (HARTUNG; LEIST, 2008).

Existe uma posição entre pesquisadores, indústrias e editores de revistas científicas de que as pesquisas envolvendo animais possuem baixa capacidade de replicação (repetibilidade e reprodutibilidade), em função das inúmeras variáveis, inerentes ao animal e também àquelas ambientais, como temperatura, ventilação, ruído, umidade, presentes nesses modelos (FRA-JBLAT; AMARAL; RIVERA, 2008), que nem sempre são delineadas de forma adequada no desenho experimental do estudo (PINTO; CARBALLO; MONTEIRO *et al*, 2017; NASSI-CALÓ, 2014; SANTOS; ANTUNES, 2013).

A replicação e o valor dos estudos pré-clínicos de eficácia em animais poderiam ser mais confiáveis, com o aumento do rigor metodológico do estudo e na elaboração dos respectivos artigos (PINTO; CARBALLO; MONTEIRO *et al.*, 2017).

Kilkeny, Browne e Cuthill (2010), com a finalidade de melhorar a confiabilidade dos ensaios com animais, e, também garantir o seu manuseio adequado, criaram o Protocolo ARRIVE – Animal Research: Reporting In Vivo Studies (Pesquisa em animais: Relatando estudos In Vivo). Esse protocolo foi recentemente revisto e atualizado para facilitar a sua implementação (DU SERT; HURST; AHLUWALIA, 2020). É evidente que estudos com animais têm contribuído para descobertas importantes para a ciência, mas é necessário garantir um tratamento digno a eles, seguindo as leis existentes e desenvolvendo pesquisas metodologicamente adequadas,

e, atendendo plenamente os princípios éticos.

## Linguagem

O trabalho científico propriamente dito é avaliado pela sua qualidade de conteúdo e por sua qualidade formal, e nesse quesito a linguagem do texto adquire papel importante para a sua devida compreensão. Albuquerque (2009, p. 1) aponta que:

A aparente falta de habilidade para a produção textual remete a questões que podem estar diretamente relacionados com o ato de incrementar o ensino da “redação científica” na formação de nossos pesquisadores, bem como de investimento em cursos básicos de filosofia da ciência.

A linguagem, portanto, no contexto deste artigo, pode ser uma variável determinante para os ensaios de replicação, exatamente pela possibilidade de não entendimento do texto por parte de outros pesquisadores. Oliveira e Queiroz (2012, p. 852) apontam que:

Um dos aspectos mais característico do discurso científico é a padronização rígida de sua organização textual. Mesmo quando não há uma imposição explícita (pela revista, instituição, agência de fomento, congresso etc.) das normas às quais o texto deve se adequar, o autor ainda se mantém fiel a uma certa padronização frequentemente seguida pela comunidade científica. Com tal recurso, o autor demonstra ao leitor que é um membro dessa comunidade e hábil conhecedor das regras estabelecidas a ela, o que facilita a aceitação de seu trabalho pelos pares.

## Questões psico-ocupacionais

Fatores ocupacionais, como estresse derivado da necessidade de produção acadêmica, em função da “pressão para a ampla divulgação dos resultados, que é reforçada pelos objetivos institucionais de ampliar os limites do saber e, também, pelo estímulo à notoriedade, a qual está intimamente ligada à publicidade” (DROESCHER; SILVA, 2014: p. 172), desavenças entre pesquisadores, situação financeira da instituição, influenciando a aquisição de insumos para pesquisa e de funcionários em geral, podem gerar desvios importantes na condução de um experimento científico, o que poderia implicar em resultados de ensaios de replicação inadequados.

## Considerações Finais

A replicação é, sem dúvida, vital para a confiabilidade da ciência, o que ajuda a torná-la um sistema autocorretivo. O rigor da aplicação do método científico e dos mecanismos básicos de gestão da qualidade, para assegurar um rastreamento eficaz, aliados a uma linguagem compatível e um ambiente de pesquisa saudável, podem garantir ensaios de replicação que atestem os resultados originais, e nesse sentido, a evolução da ciência ocorrer de forma segura para o bem da humanidade.

Esse procedimento de autocorreção pode contribuir fortemente para ajustes e retrações em artigos, mesmo após publicados, até porque o conhecimento científico avança por meio da corroboração, ou seja, quando os pesquisadores verificam os resultados obtidos em estudos de outros colegas. Nenhum trabalho de pesquisa pode ser, portanto, considerado como a palavra final (MENDES DA SILVA, 2019).

O fato de existirem trabalhos científicos pouco confiáveis, sempre houve no processo

de construção do conhecimento. Em um momento como o atual, em que a humanidade vivencia a pandemia de Covid-19, e a necessidade de se conhecer às características dessa doença, o mundo da ciência vem atuando de forma acelerada, algo nunca visto. Entre inúmeros avanços conseguidos, como por exemplo, o desenvolvimento de vacinas, não podemos negar a “enxurrada” de artigos científicos produzidos e publicados online sem a revisão de pares, haja vista a novidade desse tipo de conteúdo e a pressa dos editores em chegar ao leitor. Esse cenário, sem dúvida, coloca em alerta a comunidade científica sobre muitos desses trabalhos, até porque realizar replicações em massa, na atual situação, seria praticamente impossível.

## Agradecimento

Ao CNPq por ter financiado vários projetos, que com os insumos adquiridos ainda propiciam pesquisas, como esta, por exemplo.

## Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Rigor e Integridade na Condução da Pesquisa Científica - Guia de Recomendações de Práticas Responsáveis**. 2013. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-4559.pdf>. Acesso em: 5 set. 2020.

ALBUQUERQUE, U.P. A qualidade das publicações científicas – considerações de um Editor de Área ao final do mandato. **Acta Botânica Brasileira**, v.23, n.1, p. 292-296, 2009.

BAKER, M. 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. **Nature**, v.533, n.7604, p. 452-454, 2016.

CARNEIRO, M.C.; RUFATTO, C.A. A concepção de ciência de Popper e o ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.15, n.2, p. 269-89, 2009.

CARVALHO, G.N.; CHAGAS, T.A.C.; MACHADO, A.M.R. Implantação de um sistema de gestão de reagentes em laboratórios universitários. **Augmdomus**, v.2, p. 72-81, 2010.

CARVALHO, P.R. **Boas Práticas Químicas em Biossegurança**. 2. Edição. Interciência, Rio de Janeiro, 2013. 732p.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. 6. Edição / 2. Reimpressão. Vozes, Petrópolis, 2019. 140p.

DROESCHER, F.D.; SILVA, E.L. O pesquisador e a produção científica. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v.19, n.1, p. 170-189, 2014.

DUDZIAK, E.A. **Crise na Ciência ou Crise na Reprodutibilidade de Pesquisas?** São Paulo: SIBiUSP, 2018.

DU SERT, N.P.; HURST, V.; AHLUWALIA, A., and more. The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research. **Journal of Cerebral Blood Flow e Metabolism**, v.40, n.9, p. 1769–1777, 2020.

FACHIN, J.; ARAÚJO, N.C.; SOUSA, J.C. Credibilidade de informações em tempos de COVID-19. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, v.43, n.3, p. 1-11, 2020.

FANELLI, D. Opinion: Is science really facing a reproducibility crisis, and do we need it to? **PNAS**, v.115, n.11, p. 2628-2631, 2018.

FELIPPESA, B.A.; AGUIAR, J.G.; DINIZ, A.C.G.C. Sistema da Qualidade em Laboratórios Universitários: incentivo ao ensino, pesquisa e extensão. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.30, n.2, p. 14-23, 2011.

FOWLER, L.L. Replications as Regulation. **PS. Political Science and Politics**, v.28, n.3, p. 478-481, 1995.

FRAGA, H.C.J.R.; FUKUTANI, K.F.; CELES, F.S.; BARRAL, A.M.P. OLIVEIRA, C.I.O. Avaliação da implementação de um sistema de qualidade em um laboratório de pesquisa básica: viabilidade e impactos. **Einstein**, v.10, n.4, p. 491-497, 2013.

FRAJBLAT, M.; AMARAL, V.L.; RIVERA, E.A.B. Ciência em animais de laboratório. **Ciência e Cultura**, v.60, n.2, p. 44-46, 2008.

GUINCHAT. C.; MENO, M. **Introdução geral as ciências e técnicas da informação e documentação**. 2. Edição. Brasília: MCT/CNPq/IBICT, 1994. 540p.

HARRIS, J.K.; WONDMEH, S.B.; ZHAO, Y.M.P.H.; LEIDER, J.P. Examining the Reproducibility of 6 Published Studies in Public Health Services and Systems Research. **Journal of Public Health Management and Practice**, v.25, n.2, p. 128-136, 2019.

HARRIS, J.K.; JOHNSON, K.J.; CAROTHERS, B.J.; COMBS, T.B.; LUKE, D.A.; WANG, X. Use of reproducible research practices in public health: A survey of public health analysts. **PLoS ONE**, v.13, n.9, p. 1-12, 2018.

HARTUNG, T.; LEIST, M. Food for thought on the evolution of toxicology and the phasing out of animal testing. **Altex**, v.25, n.2, p. 91-96, 2008.

IOANNIDIS, J.P.A. How to make more published research true. **Revista Cubana de Información en Ciencia y Salud**, v.26, n.2, p. 187-200, 2015.

JOB, I.; MATTOS, A.M.; TRINDADE, A. Processo de revisão pelos pares: por que são rejeitados os manuscritos submetidos a um periódico científico? **Movimento**, v.15, n.3, p. 35-55, 2009.

KILKENY, C.; BROWNE, W.J.; CUTHILL, I.C.; EMERSON, M.; ALTMAN, D.G. Improving Bioscience Research Reporting: The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research. **PLoS Biology**, v.8, n.6, p. 1-6, 2010.

KING, G.; KEOHANE, R.; VERBA, S. **Designing Social Inquiry: Scientific Inference in Qualitative Research**. Princeton. N.J.: Princeton University Press, 1994. 264p.

MARTÍNEZ, C.A.C.; OSORIO, A.M. Ética en investigación con animales: Una actitud responsable y respetuosa del investigador con rigor. **Bioética**, v.8, n.2, p. 46-71, 2008.

MARTINS, R.S.; CHERMA, D.A.; SOHAIL, M.R. The Pandemic of Publications: Are We Sacrificing Quality for Quantity? **Mayo Clinic Proceedings**, v.95, n.10, p. 2288-2290, 2020.

MENDES-DA-SILVA, Wesley. Temos Sido Transparentes o Suficiente? Desafios à Replicabilidade e à Credibilidade da Pesquisa na Área de Negócios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 5, 2019.



NASSI-CALÒ, L. Avaliação sobre a reprodutibilidade de resultados de pesquisa traz mais perguntas que respostas [online]. **SciELO em Perspectiva**, 2017.

NASSI-CALÒ, L. Reprodutibilidade em resultados de pesquisa: iniciativas em curso [online]. **SciELO em Perspectiva**, 2014.

NEHME, N.S. Implantação do sistema de gestão da qualidade em um laboratório de pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (IOC): Desafios e soluções da rastreabilidade do programa PALC (Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos) da SBPC/ML (Sociedade Brasileira de Patologia Clínica – Medicina Laboratorial). [Tese]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – ENSP; 2008.

OCHANDO, M.B. **El proceso de transmisión del conocimiento científico y su comunicación**. Universidad Complutense de Madrid. 2015. Disponível em: Fuentes de Información Especializadas: 04. El proceso de transmisión del conocimiento científico y su comunicación (ccdoc-fuentespecializadas.blogspot.com). Acesso em: 12 ago. 2020.

OLIVEIRA, J.R.; QUEIROZ, S.L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. **Química Nova**, v.35, n.4, p. 851-857, 2012.

PENG, R.D.; DOMINICI, F.; ZEGER, S.L. Reproducible Epidemiologic Research. **American Journal of Epidemiology**, v.163, n.9, p. 783–789, 2006.

PINTO, L.C.S.; CARBALLO, M.C.S.; MONTEIRO, A.M.; SOARES, R.H.F.C. Uso de animais de experimentação: uma visão holística. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório**, v.5, n.1, p. 45-51.33, 2017.

ROCHA, E.C.; PARANHOS, R.; FILHO, D.B.F.; CARMO, E.F. A Importância da Replicabilidade na Ciência Política: O Caso do SIGOBR12. **Revista Política Hoje**, v.22, p. 213-229, 2017.

RUSSELL, W.M.S.; BURCH, R.L. **The Principles of Humane Experimental Technique**. London: Methuen and Co. Ltd, 1959. 252p.35.

SANTOS, A.I.M.; ANTUNES, L. Experimentação animal, um mundo com regras: do planejamento à publicação. **Revista Portuguesa de Cirurgia**, v.24, p. 45-50, 2013.

SANTOS, N.V.; MOURA, A.C.S.; BAPTISTA, J.G.D.; FILHO, A.F. Avaliação da qualidade de águas purificadas utilizadas em farmácias de manipulação. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas**, v.35, n.3, p. 419-423, 2014.

SHARMA, M.; SCARR, S.; KELLAND, K. **Coronavirus and the risks of ‘speed Science’**. World Economic Forum. 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/speed-science-coronavirus-covid19-research-academic>. Acesso em: 12 jun. 2020.

UNE 66-501-91 (Norma Europeia EN 45001). **Criterios generales para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo**. AENOR, Madrid, 1991.

VITORINO, C.R.S.; MULLER, G.; DINIZ, A.C.G.C. Considerações Práticas para Gestão de Laboratórios de Ensaio e Calibração usando a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. **Anais do I Congresso Internacional de Metrologia Mecânica**, SBM, CDROM, 2008.

YONG, E. Replication studies: Bad copy. **Nature**, v.485, p. 298-300, 2012.

WALLAU, W.M.; SANTOS JUNIOR, J.A. O sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos (GHS): uma introdução para sua aplicação em laboratórios de ensino e pesquisa acadêmica. **Química Nova**, v.36, n.4, p. 607-617, 2013.

Recebido em 21 de dezembro de 2020.

Aceito em 06 de maio de 2021.