

“BACK TO THE START”: A REPLICAÇÃO COMO UM DOS PILARES DA CIÊNCIA

PATRÍCIA ARRIAGA^{1,2} & CÁTIA SILVA¹

¹ Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

² CIS-Iscte, Lisboa, Portugal

Palavras-chave: Replicabilidade; Replicação em Ciência; Ciência Aberta; Confiança na ciência; Fiabilidade; Práticas de investigação; Cultura científica; Reprodutibilidade.

OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) refletir sobre a importância da replicação no reforço da credibilidade da ciência;
- (b) clarificar os conceitos de reprodutibilidade, replicabilidade e generalização, e distinguir os tipos de replicação na investigação;
- (c) sistematizar critérios para a seleção de estudos a replicar;
- (d) fornecer recomendações para boas práticas na condução e interpretação de replicações;
- (e) analisar os desafios associados à adoção de estudos de replicação em diferentes áreas e metodologias;
- (f) analisar vias institucionais, formativas e de divulgação científica que incentivem a replicação, apresentando propostas para o seu reforço através da investigação.

ENQUADRAMENTO DA REPLICAÇÃO NO REFORÇO DA CREDIBILIDADE DA CIÊNCIA

A ciência tem como objetivo central a construção de conhecimento fiável sobre o mundo (Isager et al., 2023), sendo exigido que os resultados científicos sejam confiáveis, transparentes, acessíveis, credíveis e passíveis de escrutínio independente. A confiança na ciência depende, assim, que as novas descobertas possam ser replicadas, verificadas e com capacidade para a autocorreção. Para alcançar estes objetivos, não é suficiente produzir conhecimentos novos e originais – é fundamental

garantir evidências consistentes e robustas (Kekecs et al. 2023). A replicação, portanto, é uma prática estruturante para uma ciência que se pretende que seja credível (e não “incrível”, como comenta Pennington, 2023), cumprindo funções importantes na consolidação de resultados “genuínos” e na possível identificação de resultados “espúrios” que viabilizem essa autocorreção. A necessidade de replicação como critério fundamental da ciência já tinha sido destacada por Karl Popper (1959), ao afirmar que observações só se tornam verdadeiramente científicas quando são submetidas a repetição e a novos testes, distinguindo-se assim de meras coincidências.

No entanto, apesar de constituir uma exigência epistemológica, a realização de estudos de replicação tem sido desvalorizada na academia, sendo muitas vezes considerada uma prática secundária, pouco inovadora e com reduzido prestígio académico (Nosek et al., 2012; Sharma, 2023; Shrout & Rodgers, 2018). Esta tensão entre o valor epistemológico da replicação e o seu estatuto periférico na prática encontra-se também no cerne da chamada “crise da replicação”, a qual tem sido também encarada como uma oportunidade para implementar reformas a nível metodológico e institucional (Asendorpf et al., 2013; Isager et al., 2023; Zwaan et al., 2018).

Análises críticas aos modelos vigentes na academia têm mostrado que os incentivos institucionais estão desajustados dos objetivos da ciência (Nosek et al., 2012), existindo também uma contradição entre aquilo que os/as investigadores/as valorizam e as suas práticas (Open Science Collaboration, 2015). Por exemplo, num inquérito conduzido por um grupo colaborativo sobre ciência aberta (Open Science Collaboration, 2015), a maioria dos/as investigadores/as de psicologia (> 90%) consideraram as replicações essenciais para o avanço da ciência, mas poucos (< 3%) tinham submetido um estudo de replicação nos cinco anos anteriores. O sistema atual parece recompensar a novidade dos resultados, o seu impacto aparente e a quantidade de publicações, incentivando a obtenção de resultados positivos (estatisticamente significativos), por serem considerados mais fáceis de publicar, o que, por sua vez, pode conduzir a práticas de investigação questionáveis (*Questionable Research Practices*, QRPs) e comprometer a replicabilidade (Fiedler & Schwarz, 2016; Nosek et al., 2012). Como suporte a estas tendências na publicação, Fanelli (2010, 2012), por exemplo, mostrou que a maioria das publicações reportam resultados estatisticamente significativos, sugerindo um viés sistemático na seleção e publicação de estudos.

A preocupação com a replicabilidade ganhou ainda mais visibilidade a partir de argumentos de que uma elevada proporção de resultados publicados poderia ser espúria ou difícil de replicar (Ioannidis, 2005), o que contribuiu para que a comunidade científica refletisse sobre as limitações estruturais nos processos de produção, validação e divulgação do conhecimento (e.g., Yong, 2012). Porém, em vez de enfraquecer a ciência, a chamada “crise da replicação” tem sido cada vez mais interpretada como uma oportunidade de reforma e de transformação metodológica e cultural (Asendorpf et al., 2013; Nosek et al., 2012; Shrout & Rodgers, 2018), tendo a replicação passado a ocupar um lugar central nos debates epistemológicos contemporâneos sobre ciência.

Baker (2016), por exemplo, procurou compreender as experiências, percepções e práticas de investigadores/as de diferentes áreas científicas associadas à replicação e à reprodutibilidade. Os dados revelaram que mais de 70% afirmaram não ter conseguido reproduzir estudos de outros/as investigadores/as, e mais de metade relataram dificuldades em replicar os seus próprios resultados. Ainda assim, a maioria não interpretou estas dificuldades como evidência de que os estudos originais estão incorretos, e referem continuar a confiar em, pelo menos, metade da literatura da sua área. Apesar destas percepções, o estudo evidenciou ainda que há vontade para tornar a replicação uma prática habitual, integrada no ciclo de produção científica, e não apenas uma reação ocasional a crises de confiança. Deste modo, a revalorização da replicação inscreve-se atualmente num movimento alargado de ciência aberta, que defende práticas de investigação colaborativas, acessíveis e reprodutíveis, com o potencial de reforçar a confiança na ciência e a sua solidez interna (Open Science Collaboration, 2015).

DEFINIÇÃO DE REPLICABILIDADE E TIPOS DE REPLICAÇÃO

Apesar de o presente capítulo se focar na replicabilidade, é importante diferenciar este conceito de reprodutibilidade e generalização (Asendorpf et al., 2013; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

- | **Reprodutibilidade da análise (ou reprodutibilidade computacional).** Refere-se à capacidade de outro investigador obter resultados consistentes a partir do mesmo conjunto de dados, código e procedimentos de análise descritos no estudo original (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019). Exige transparência analítica, ou seja, a partilha dos dados e do código. No entanto, não garante que os resultados possam ser replicados com novos dados recolhidos de forma independente (Asendorpf, 2013).
- | **Replicabilidade.** Exige que o mesmo padrão de resultados seja obtido quando o estudo é repetido com novos dados, recolhidos de forma independente, para responder à mesma questão de investigação, idealmente sob condições metodológicas semelhantes. Implica a avaliação da consistência empírica do efeito observado em estudos subsequentes (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019), considerando que diferentes dimensões do estudo (e.g., amostra, contexto) podem variar (Asendorpf et al., 2013).
- | **Generalização.** Corresponde à validade externa dos resultados, ou seja, à sua capacidade de se manterem semelhantes em contextos, populações, condições ou medidas diferentes. Um resultado pode ser replicável com novas amostras da mesma população, mas não ser generalizável se não se aplicar, por exemplo, a diferentes grupos etários, culturas ou outros contextos de aplicação (Asendorpf et al., 2013; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

Deste modo, um estudo que analisa a relação entre duas variáveis pode ser **reprodutível** se os dados e as análises forem suficientemente transparentes para que outro/a investigador/a obtenha os mesmos resultados. Será **replicável** se um novo estudo, com uma amostra semelhante e o mesmo protocolo, chegar a conclusões consistentes. No entanto, a **generalização** só é possível se os resultados se mantiverem consistentes em contextos culturais distintos ou quando testados com medidas alternativas. Conforme sintetizam Asendorpf et al. (2013, p. 110), “a reprodutibilidade dos dados é necessária, mas não suficiente para a replicabilidade, e a replicabilidade é necessária, mas não suficiente para a generalização”.

A distinção entre tipos de replicação é também necessária para compreender o modo como os resultados científicos podem ser testados. Importa realçar que não existem replicações “exatas”, pois “haverá sempre diferenças entre o estudo original e a replicação” (Nosek & Errington, 2017, p. 1). Assim, as replicações variam em função do grau de fidelidade ao estudo original e dos objetivos teóricos da replicação (Asendorpf et al., 2013; Navarrete et al., 2020; Nosek & Errington, 2017; Pennington, 2023; Zwaan et al., 2018).

- | **Replicação direta.** Consiste na repetição de um estudo com o máximo de fidelidade possível relativamente ao método original (Pennington, 2023). O objetivo é verificar se os resultados se mantêm estáveis quando os procedimentos são replicados em condições metodológicas praticamente idênticas. Por isso, as replicações diretas, ou também designadas por *close replications* (Navarrete et al., 2020; Zwaan et al., 2018), devem incluir o mesmo protocolo (e.g., mesmos instrumentos, instruções) e, idealmente, uma amostragem semelhante.
- | **Replicação conceptual.** Visa testar a mesma hipótese ou pressupostos teóricos subjacentes, mas através de um novo desenho de estudo, que pode envolver diferentes materiais, tarefas ou formas de operacionalizar os conceitos (Pennington, 2023). Esta forma de replicação procura avaliar a validade teórica ao testar se os resultados se mantêm quando algumas das condições metodológicas são alteradas, desde que se preserve a lógica teórica do estudo original. Trata-se de uma estratégia mais flexível, cujo interesse é testar a robustez da teoria (Navarrete et al., 2020; Pennington, 2023; Zwaan et al., 2018). No entanto, Fiedler e Schwarz (2016) alertam que a replicação conceptual tem menor valor como instrumento de autocorreção, dado que o insucesso de replicação será mais difícil de interpretar devido às diferentes variações introduzidas no desenho do novo estudo. Ainda assim, poderá ser um contributo relevante para expansão teórica (Nosek & Errington, 2017).

DECIDIR O QUE REPLICAR: PRIORIDADES ESTRATÉGICAS

A decisão sobre os estudos a replicar envolve avaliar a relevância da questão de investigação e o potencial impacto na comunidade científica e na sociedade em geral.

Escolher estudos com forte impacto tem sido importante para restaurar a confiança na ciência (Moran et al., 2023; Wilson et al., 2020). No entanto, os recursos e o investimento disponíveis para replicações podem ser limitados, o que exige uma escolha realista e estratégica.

Vários critérios têm sido usados para orientar essa escolha, como a pertinência do tema, a viabilidade da replicação, a existência de inconsistências na literatura que suscitam dúvidas sobre os resultados originais, a limitação da evidência empírica que sustenta a teoria, ou a necessidade de testar a generalização dos efeitos em novos contextos (Pittelkow et al., 2023; Vachon, 2020).

De modo a sistematizar estes critérios, Isager et al. (2023) propuseram que a seleção de estudos a replicar se baseie numa combinação entre o *valor* científico, teórico, prático ou social das afirmações originais e o grau de *incerteza* empírica. Desta forma, os mais indicados para replicação são aqueles cuja confirmação ou refutação pode ter implicações relevantes e cuja validade permanece incerta, seja por falta de replicações anteriores, baixa potência estatística devido a amostras reduzidas, ou indícios de práticas de investigação questionáveis. Sublinham também a necessidade de evitar replicações redundantes (e.g., estudos com resultados bem estabelecidos ou já replicados), bem como de estudos com elevada incerteza, mas com pouco valor teórico ou aplicado. A análise deve ainda basear-se em critérios de custo-benefício, evitando replicações que exigiriam recursos excessivos em função do seu potencial contributo. Para operacionalizar essas decisões, Isager et al. (2023) propõem um modelo (*Replication Value Conditional on n*, RVCn), que visa estimar a utilidade de uma replicação com base em indicadores transparentes. Esses indicadores incluem: impacto académico (número de citações); atenção social e mediática (e.g., métricas com Altmetrics); poder estatístico estimado (e.g., dimensão da amostra); histórico de replicações; e probabilidade estimada de replicabilidade, calculada com base em modelos estatísticos, mercados de previsão (*prediction markets*), ou através de avaliações estruturadas realizadas por especialistas. Um exemplo de avaliações por especialistas é o projeto [RepliCATS](#) (*Collaborative Assessments for Trustworthy Science*) que aplica um protocolo estruturado – IDEA (Investigar, Discutir, Estimar e Agregar) – para avaliar a credibilidade de afirmações científicas (Fraser et al., 2023). Neste processo, especialistas fazem previsões individuais sobre a replicabilidade de afirmações, discutem as suas avaliações e emitem uma nova estimativa, que é depois agregada por modelos matemáticos.

Recentemente, Isager et al. (2024) aplicaram a sua proposta RVCn na triagem de estudos de ressonância magnética funcional (fMRI) em neurociências sociais. A fórmula utilizada ponderou o valor do estudo em função da sua relevância científica (baseada em indicadores de citação ajustados) e da sua precisão estatística esperada (baseada no tamanho amostral). Isager et al. (2023, 2024) defendem que estes critérios podem ser úteis para orientar os/as investigadores/as e decisões institucionais, designadamente no apoio a agências de financiamento, equipas editoriais de revistas, e consórcios colaborativos que pretendam coordenar esforços de replicação em larga

escala. A proposta pode também ser utilizada numa etapa preliminar de triagem quantitativa, permitindo gerar uma lista preliminar de candidatos à replicação, e ser posteriormente refinada através de avaliação qualitativa, de acordo com os objetivos e recursos de um projeto.

Um exemplo ilustrativo de seleção para replicação é o *Registered Report* de Gloy et al. (2023) que visa replicar o estudo de Amodio et al. (2008). Esta replicação integra a iniciativa #EEGManyLabs, a qual propôs replicar 20 estudos influentes que usam eletroencefalograma (EEG) (Pavlov et al., 2021). Para selecionar os estudos a replicar, o consórcio conduziu uma pesquisa sistemática na Web of Science para identificar os artigos mais citados, ajustados ao tempo de publicação. Após aplicar critérios de viabilidade (amostras de adultos saudáveis, uso exclusivo de EEG, tarefas realizáveis numa única sessão) e uma votação aberta entre os laboratórios participantes, o estudo de Amodio et al. (2008) foi um dos escolhidos por reunir vários dos critérios prioritários: elevado impacto (mais de 599 citações), relevância conceptual e incerteza empírica (não ter sido replicado diretamente e ter uma amostra reduzida) e viabilidade técnica (protocolo original exequível para implementar em diferentes laboratórios). Num outro exemplo, o *Registered Report* de Lazarevic et al. (2022) propõe uma replicação direta do estudo de Ijzerman et al. (2012), que demonstrou que a exclusão social induzida pode reduzir a temperatura periférica. O estudo foi selecionado devido à sua relevância (> 70 publicações sobre regulação social da temperatura), amostra reduzida, necessidade de medição térmica mais abrangente, e limitada generalização para outros contextos culturais e climáticos.

BOAS PRÁTICAS NA CONDUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE ESTUDOS DE REPLICAÇÃO

Uma replicação bem-sucedida não se limita à mera repetição de um estudo anterior; trata-se, antes, de um exercício de rigor metodológico, transparência e reflexão crítica. Assim, é necessário seguir um conjunto de princípios orientadores. Entre estes, destaca-se:

1. A **necessidade de possuir um conhecimento sólido sobre o tema e a metodologia do estudo original** (Brandt et al., 2014) para melhor decidir se o estudo deverá ser replicado.
2. Caso se trate de uma replicação direta, é importante **reproduzir**, tanto quanto possível, **os procedimentos do estudo original**, incluindo o recrutamento de participantes, instruções, estímulos, instrumentos de medida, e a estratégia de análise dos dados (Brandt et al., 2014). Eventuais desvios, alguns inevitáveis, devem ser minimizados e justificados. Embora a replicação não seja uma cópia exata do estudo original, deverá aproximar-se ao máximo das suas condições (Moreau & Wiebels, 2023; Nosek & Errington, 2017).

3. Sempre que possível, é recomendável **contactar os autores do estudo original** para esclarecer detalhes metodológicos (e.g., Kekecs et al., 2023; Moreau & Wiebels, 2023; Navarrete et al., 2020; Sharma, 2023) e fomentar o respeito mútuo (Vachon, 2020).
4. É aconselhável **integrar um painel de consenso**, composto por especialistas com diferentes posicionamentos face à hipótese do estudo original, para co-desenhar o estudo de replicação. Esta abordagem, implementada por Kekecs et al. (2023), contribui para reduzir o viés, assegurar que a metodologia é amplamente aceite e aumentar a credibilidade dos resultados.
5. **Garantir um adequado poder estatístico** (nunca inferior a .80) **para estimar a dimensão da amostra**, dado que replicações com baixo poder estatístico podem conduzir a interpretações incorretas (Wilson et al., 2020). Simonsohn (2015) propôs que a amostra fosse 2,5 vezes superior à do estudo original. No entanto, esta heurística pode não ser adequada, atendendo a que a dimensão da amostra também deverá considerar outros critérios, nomeadamente a dimensão do efeito e a sua variabilidade. Shrout e Rodgers (2018) propõem que essa estimativa se baseie no limite inferior do intervalo de confiança da dimensão do efeito do estudo original.
6. Tal como em qualquer investigação, os estudos de replicação devem **garantir transparência**, aderindo a práticas de ciência aberta, incluindo o pré-registo do protocolo, a partilha dos materiais, dos dados e dos códigos de análise, bem como justificação explícita de todas as decisões metodológicas (Kekecs et al., 2023; Moreau & Wiebels, 2023; Munafò et al., 2017; Nosek et al., 2018).
7. **Interpretar os resultados com sentido crítico e ir para além da interpretação da significância estatística** (Segal, 2021; Ting & Greenland, 2024; Wilson et al., 2020). É preciso atender que as dificuldades em replicar podem não significar que os resultados do estudo original sejam incorretos ou espúrios, mas resultar de variabilidade ao nível do contexto, limitações das medidas ou mesmo de incerteza teórica (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019). Neste sentido, a replicação não deve ser interpretada de forma binária e determinista (i.e., se “replicou” ou “não replicou”), mas deverá **considerar a variabilidade, as incertezas estatísticas, as diferenças contextuais e a importância da natureza cumulativa da ciência** (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; Ting & Greenland, 2024; Wilson et al., 2020). Neste sentido, é importante comparar o resultado encontrado com o original, tendo em conta vários indicadores como a dimensão do efeito, os intervalos de confiança, e as condições que possam explicar variações entre os estudos, de modo a evitar conclusões precipitadas e redutoras (Fiedler & Schwarz, 2016; Lakens, 2013; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).
8. É recomendável que os estudos de replicação sejam **conduzidos por equipas independentes, em diferentes contextos**, de modo a reforçar a confiança nos resultados (e.g., Shrout & Rodgers, 2018). Por exemplo, o projeto #EEGManyLabs

requer que cada estudo a replicar seja conduzido por um mínimo de três laboratórios independentes (Pavlov et al., 2021).

A replicabilidade constitui um dos pilares do método científico e justifica a existência de uma secção metodológica detalhada nos artigos científicos, a qual deverá descrever exatamente a forma como os/as investigadores/as implementaram o estudo. Essa informação permite que outros/as investigadores/as possam reproduzir os estudos, avaliar a sua qualidade e, assim, assegurar que a falta de rigor e/ou situações de fraude sejam detetadas e corrigidas. Omissões, mesmo de detalhes aparentemente irrelevantes, podem comprometer a possibilidade de replicação e, consequentemente, a credibilidade dos resultados (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

VIAS PARA PROMOVER A REPLICABILIDADE CIENTÍFICA E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Apesar de avanços nos debates em torno da importância da replicação e das reformas já iniciadas em várias áreas científicas, persistem vários desafios que limitam a plena integração da replicação no quotidiano da investigação científica (Anczyk et al., 2019; Isager et al., 2023; Navarrete et al., 2020; Nosek et al., 2012; Shrout & Rodgers, 2018). Por isso, é necessário consolidar boas práticas já identificadas e delinear caminhos que articulem outras reformas institucionais com novas linhas de investigação que valorizem a importância da replicabilidade e da sua aplicabilidade em diferentes domínios de investigação (Asendorpf et al., 2013; Zwaan et al., 2018) e práticas formativas (Chopik et al., 2018).

A nível institucional, a preocupação com a fiabilidade dos resultados científicos e com a chamada “crise da replicação” já deu origem a algumas respostas concretas. Um exemplo paradigmático foi o pedido do Congresso dos Estados Unidos da América à National Science Foundation (NSF) para conduzir um estudo aprofundado sobre a reprodutibilidade e a replicabilidade nas ciências e engenharias. Em resposta, foi constituído um comité interdisciplinar encarregado de avaliar o estado do problema e propor recomendações para melhorar a prática científica (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019), tendo sido propostas ações concretas em todas as dimensões do ecossistema científico: publicação, financiamento, avaliação e educação.

Uma prioridade neste relatório (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019), consensual por outros autores, é a revisão das políticas editoriais. Vários autores argumentam que as revistas devem incorporar secções dedicadas à replicação, independentemente do resultado obtido (Asendorpf et al., 2013; Clarke et al., 2024; Navarrete et al., 2020; Sharma, 2023; Shrout & Rodgers, 2018). Iniciativas relacionadas com o pré-registo dos estudos, e em particular os *Registered Reports*, que permitem que os estudos sejam pré-avaliados com base no seu mérito metodológico,

antes de os resultados serem conhecidos (ler Guedes & Rodrigues, 2024), constituem uma via importante para atenuar o viés de publicação e devolver à replicação o mérito científico. Clarke et al. (2024) referem inclusive a importância de adaptar as "Instruções para os Autores" nas revistas que mostrem abertura à replicação.

Outra proposta é a valorização de estudos de replicação para financiamento e para progressão de carreira, corrigindo os desequilíbrios atuais que favorecem a originalidade aparente em detrimento da fiabilidade acumulada (Baker, 2016; Isager et al., 2023; Sharma, 2023). Destaca-se ainda a importância da cultura de autocorreção, sem penalização de autores por resultados não replicados, ou outros resultados nulos (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

A nível educativo é importante promover uma cultura científica mais fiável junto dos/as estudantes, com práticas de ciência aberta e estimular a integração da replicação em atividades pedagógicas (Chopik et al., 2018; Moreau & Wiebels, 2023; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; Pownall et al., 2023; Stojmenovska et al., 2019). Chopik et al. (2018) mostraram que mesmo uma intervenção breve pode alterar a perceção dos/as estudantes sobre replicação e promover uma visão crítica e reflexiva da ciência. Nesse sentido, Stojmenovska et al. (2019) descreveram a experiência de um curso em que estudantes realizaram réplicas exatas de estudos publicados. Além de expostos às exigências de documentação rigorosa, a experiência pedagógica permitiu mostrar que a replicação é uma via de aprendizagem ativa, que permite consolidar competências metodológicas e reforçar valores de transparência, ética e rigor científico. Neste âmbito, uma iniciativa educativa mais completa é o Projeto Colaborativo Educativo em Replicação ([Collaborative Replication and Education Project](#), CREP). O projeto tem envolvido centenas de estudantes em réplicas de estudos influentes com supervisão da equipa do CREP, que revê os materiais e os procedimentos, para garantir a qualidade da recolha de dados. Ao desenvolverem competências práticas de replicação, os/as estudantes e investigadores/as contribuem para o esforço coletivo de validação da ciência e têm oportunidades de coautoria e integração em redes colaborativas internacionais. Um exemplo é o *Registered Report* de Hall et al. (2024), uma replicação conceptual do estudo de Turri et al. (2015), introduzindo variações nos materiais e no desenho do estudo. O estudo envolveu 45 equipas de estudantes com tutores provenientes de 37 laboratórios distintos, distribuídos por 19 regiões geopolíticas. Este projeto ilustra o potencial das iniciativas colaborativas, quando articuladas a objetivos pedagógicos, para gerar investigação de qualidade, replicável e de elevado impacto científico.

Outra frente diz respeito à forma como os resultados dos estudos das replicações são comunicados. Enquadramentos deterministas, coberturas sensacionalistas e apresentação dicotómica dos resultados (i.e., como tendo ou não replicado um estudo anterior) tendem a distorcer a perceção da ciência, obscurecendo a sua natureza incerta e variável, e podem diminuir a confiança da comunidade científica e do público (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; Ting & Greenland, 2024; Wingen et al., 2020). Methner et al. (2023) mostram que, quando os resultados

das replicações são comunicados de forma contextualizada, destacando as iniciativas da reforma e os valores da ciência aberta, a confiança tende a manter-se elevada, mesmo perante evidências de dificuldades de replicação. Torna-se, assim, essencial promover uma comunicação pedagógica, que evidencie que a ciência é um processo contínuo, cumulativo e autocorretivo.

Na investigação, há também um vasto terreno por explorar. Apesar da implementação de diversas intervenções associadas à ciência aberta que visam aumentar a reprodutibilidade e replicabilidade, pouca investigação tem testado diretamente os efeitos das novas “reformas” e de outras iniciativas emergentes (Dudda et al., 2025). A revisão sistemática de Dudda et al. (2025), baseada em 105 estudos provenientes de 86 publicações, revelou que a maioria das intervenções concentra-se em medidas indiretas (e.g., adesão a práticas de transparência, melhoria da descrição metodológica) e apenas dois estudos mediram diretamente se as intervenções conduziam a maior replicabilidade empírica dos resultados. É, por isso, necessário investigar o impacto destas novas práticas ou de incentivos institucionais na replicabilidade efetiva.

Outras áreas de estudo incluem a identificação de fatores que contribuem para maior variabilidade de resultados em replicações (e.g., desenho do estudo; diferenças culturais; práticas institucionais). Há iniciativas a documentar o estado da arte na replicação, permitindo identificar os resultados das replicações, taxas de replicação ao longo do tempo, fatores que podem afetar a replicabilidade. Um desses exemplos é a projeto “FreD – FORRT Replication Database” que disponibiliza um conjunto de ferramentas digitais para facilitar o acesso, a análise e a contribuição com dados de replicação na ciência, especialmente na área da psicologia. Inclui uma interface interativa – o [FReD Explorer](#) - que permite navegar, pesquisar e resumir os resultados de estudos de replicação que já foram codificados. Este projeto inclui também uma plataforma online, FReD Annotator, que permite receber contribuições de novos dados, anotações e codificações de pares de estudos originais e respetivas replicações (Röseler et al, 2024).

É igualmente importante analisar as condições que podem dificultar a replicabilidade em diferentes áreas científicas, subdomínios de especialização e metodologias. A maioria dos estudos de replicação têm sido realizados em psicologia experimental, sendo escassos os estudos provenientes de outras ciências sociais, ciências aplicadas ou áreas interdisciplinares (Isager et al., 2023, 2024; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019). Por exemplo, em psicologia clínica, Tackett e Miller (2019) alertam que muitas intervenções suportadas empiricamente (*Empirically Supported Treatments*, ESTs) assentam em estudos únicos, propondo que essas classificações sejam reavaliadas com base em evidência replicada, e não apenas nos estudos originais. A discussão sobre replicação em abordagens qualitativas e interpretativas é reduzida e os critérios tradicionais de replicabilidade podem não ser diretamente aplicáveis, sendo importante refletir sobre o que significa replicar quando se trabalha com fenómenos subjetivos e situados. Urge por isso, aprofundar este

debate sobre a replicação adaptada a outras práticas metodológicas, especificidades disciplinares e culturais (Anczyk et al., 2019).

RECURSOS

| Organizações e Iniciativas Internacionais

[Center for Open Science \(COS\)](#): É uma organização que promove a ciência aberta e a replicação. Através da sua plataforma [Open Science Framework \(OSF\)](#), também é possível encontrar projetos de replicação em curso e oportunidades de colaboração.

[Collaborative Replication and Education Project \(CREP\)](#): Iniciativa que permite a estudantes universitários/as conduzirem réplicas de estudos em psicologia. Oferece suporte metodológico, materiais educativos, oportunidades de investigação e coautoria em publicação científica.

[Institute for Replication \(I4R\)](#): Organiza Jogos de Replicação (*Replication Games*) para estudos que remetem para a replicabilidade e reprodutibilidade de forma colaborativa. Disponibiliza recursos pedagógicos e técnicos, e apoia investigadores na divulgação e publicação de estudos de replicação e reprodução.

Projeto [RepliCATS](#) (*Collaborative Assessments for Trustworthy Science*): Iniciativa integrada no programa [SCORE](#) (*Systematizing Confidence in Open Research and Evidence*) que aplica um protocolo de elicitação estruturada – o IDEA (Investigar, Discutir, Estimar e Agregar) – para avaliar a credibilidade de afirmações científicas. Constitui um recurso pedagógico e científico útil para formação, revisão científica e investigação meta-científica.

| Base de Dados

[FReD \(FORRT's Replication Database\)](#): Base de dados que reúne informações sobre estudos de replicação já realizados, incluindo os seus métodos e resultados para facilitar o acesso a dados de replicação, promover a transparência, o ensino e incentivar novas replicações.

[ReplicationWiki](#): Base de dados focada na replicação de estudos empíricos nas ciências sociais, com destaque para a área da economia. Reúne informações de estudos, incluindo dados, códigos, replicações, correções e retratações, para promover a transparência e apoiar o ensino da replicação.

| Livros em destaque

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *Reproducibility and replicability in science*. The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/25303>

Pennington, C. (2023). *A student's guide to open science: Using the replication crisis to reform psychology*. McGraw-Hill.

| Artigos

Isager et al. (2023): Propõem um modelo de decisão para priorizar replicações.

Moreau & Wiebels (2023): Apresentam orientações práticas para planejar e conduzir projetos de replicação, adequadas a contextos de ensino ou iniciação científica.

| Checklists

Brandt et al. (2014): Apresenta 36 perguntas orientadoras para preparar, implementar e avaliar estudos de replicação.

Fortier & Schmidt (2021): Apresenta uma lista de verificação metodológica que orienta o delineamento de replicações, para ajudar a identificar variáveis com base nas especificidades do estudo original e da replicação proposta.

| Podcasts

[“Replication Studies”](#) (Erik Lieungh & Gerit Pfuhl, *Open Science Talk*)

[“When Great Minds Think Unalike: Inside Science’s ‘Replication Crisis’”](#) (Shankar Vedantam, Dan Gilbert, & Erik Bradlow, *Hidden Brain Podcast*)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais do que uma prática científica, a replicação é um pilar que visa sustentar valores fundamentais da ciência em termos éticos, transparência, fiabilidade, rigor e qualidade. Apesar de persistirem resistências e desafios, a replicação oferece uma oportunidade para fortalecer a metodologia científica, validar resultados anteriores e restaurar a confiança na ciência. A crise que abalou a psicologia e outras áreas científicas revelou fragilidades, mas também potencializou mudanças importantes. Investir na replicação é, assim, uma forma de fortalecer a ciência e reafirmar o compromisso com princípios que asseguram a construção de conhecimento científico rigoroso, verificável e socialmente relevante. No entanto, exige um esforço coletivo de transformação da cultura científica, sustentado por políticas sólidas, educação crítica, diálogo interdisciplinar e investigação contínua sobre os próprios mecanismos de validação do conhecimento (Asendorpf et al., 2013; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; Nosek et al., 2012). Esperamos que este capítulo possa oferecer um contributo útil para ampliar a reflexão sobre caminhos possíveis de reforço da fiabilidade da ciência, considerando a replicação como um retorno necessário aos estudos originais, essencial para testar a solidez do conhecimento produzido e restabelecer a confiança na ciência.

SOBRE AS AUTORAS

PATRÍCIA ARRIAGA é licenciada em Psicologia (1996) e mestre em Psicologia Clínica e Psicopatologia (2000) pelo ISPA, e doutorada em Psicologia Social e das Organizações (2006) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Professora Associada com Agregação no Iscte, Investigadora Integrada do Centro de Investigação e Intervenção Social (CIS-Iscte) e membro do grupo de investigação “Comunidade, Educação e Desenvolvimento” (CED). Tem lecionado unidades curriculares de métodos de investigação e competências académicas em Psicologia, contribuído para avaliar estudos de replicação (e.g., *FReD Database*) e publicado estudos de replicação com o envolvimento de estudantes de licenciatura, mestrado e doutoramento.

CÁTIA SILVA é licenciada em Psicologia (2024) pelo Iscte – Instituto Universitário de Lisboa e frequenta o Mestrado em Ciências das Emoções (Iscte). Tem colaborado como assistente de investigação em vários projetos no LAPSO – Laboratório de Psicologia (Iscte), incluindo na condução de estudos de replicação.

REFERÊNCIAS

- Amodio, D. M., Master, S. L., Yee, C. M., & Taylor, S. E. (2008). Neurocognitive components of the behavioral inhibition and activation systems: Implications for theories of self-regulation. *Psychophysiology*, 45(1), 11–19. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00609.x>
- Anczyk, A. (2019). The replication crisis and qualitative research in the psychology of religion. *The International Journal for the Psychology of Religion*, 29(4), 278–291. <https://doi.org/10.1080/10508619.2019.1687197>
- Asendorpf, J. B., Conner, M., De Fruyt, F., De Houwer, J., Denissen, J. J. A., Fiedler, K., Fiedler, S., Funder, D. C., Kliegl, R., Nosek, B. A., Perugini, M., Roberts, B. W., Schmitt, M., Van Aken, M. A. G., Weber, H., & Wicherts, J. M. (2013). Recommendations for increasing replicability in psychology. *European Journal of Personality*, 27(2), 108–119. <https://doi.org/10.1002/per.1919>
- Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature*, 533(7604), 452–454. <https://doi.org/10.1038/533452a>
- Brandt, M. J., Ijzerman, H., Dijksterhuis, A., Farach, F. J., Geller, J., Giner-Sorolla, R., Grange, J. A., Perugini, M., Spies, J. R., & van 't Veer, A. (2014). The replication recipe: What makes for a convincing replication? *Journal of Experimental Social Psychology*, 50, 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2013.10.005>
- Chopik, W. J., Bremner, R. H., Defever, A. M., & Keller, V. N. (2018). How (and whether) to teach undergraduates about the replication crisis in psychological science. *Teaching of Psychology*, 45(2), 158–163. <https://doi.org/10.1177/0098628318762900>
- Clarke, B., Alley, L. J., Ghai, S., Flake, J. K., Rohrer, J. M., Simmons, J. P., Schiavone, S. R., & Vazire, S. (2024). Looking our limitations in the eye: A call for more thorough and honest reporting of study limitations. *Social and Personality Psychology Compass*, 18(7), e12979. <https://doi.org/10.1111/spc3.12979>
- Dudda, L., Kormann, E., Kozula, M., DeVito, N. J., Klebel, T., Dewi, A. P. M., Spijker, R., Stegeman, I., Van den Eynden, V., Ross-Hellauer, T., & Leeftang, M. M. G. (2025). Open science interventions to improve reproducibility and replicability of research: A scoping review. *Royal Society Open Science*, 12(4), 242057. <https://doi.org/10.1098/rsos.242057>
- Fanelli, D. (2010). "Positive" results increase down the hierarchy of the sciences. *PloS one*, 5(4), e10068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010068>
- Fanelli, D. (2012). Negative results are disappearing from most disciplines and countries. *Scientometrics*, 90, 891–904. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0494-7>
- Fiedler, K., & Schwarz, N. (2016). Questionable research practices revisited. *Social Psychological and Personality Science*, 7(1), 45–52. <https://doi.org/10.1177/1948550615612150>

- Fortier, P., & Schmidt, L. A. (2021). Three suggestions to support ongoing replication efforts: A checklist, visual comparison, and rating scale. *Methods in Psychology*, 4, 100045. <https://doi.org/10.1016/j.metip.2021.100045>
- Fraser, H., Bush, M., Wintle, B. C., Mody, F., Smith, E. T., Hanea, A. M., Gould, E., Hemming, V., Hamilton, D. G., Rumpff, L., Wilkinson, D. P., Pearson, R., Thorn, F. S., Ashton, R., Willcox, A., Gray, C. T., Head, A., Ross, M., Groenewegen, R., ... Fidler, F. (2023). Predicting reliability through structured expert elicitation with the replicATS (Collaborative Assessments for Trustworthy Science) process. *PloS One*, 18(1), e0274429. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274429>
- Gloy, K., Marzuki, A. A., Schaefer, A., Jenkins, M. J., de Vries, I., Phon-Amnuaisuk, P., Lim, S., Wong, K. Y., Enge, S., Michael, L., Kühnel, A., Depow, G. J., Inzlicht, M., de Mello, V. O., Arriaga, P., Frade, S., Jerónimo, R., Garrison, K., Wahlers, J., ... Kandler, C. (2023). Revisiting the neurocognitive correlates of the behavioral inhibition and activation systems. *PsyArXiv*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/hrtgc>
- Guedes, D., & Rodrigues, D. L. (2024). O pré-registo como prática de ciência aberta. In M. Prada (Coord.). *Caderno de laboratório: Guia prático para investigadores/as* (vol.1, pp. 20-26). LAPSO-Laboratório de Psicologia, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa.
- Hall, B. F., Schmidt, K., Wagge, J. R., Lewis, S. C., Weissgerber, S. C., Kiunke, F., Pfuhl, G., Stieger, S., Tran, U. S., Barzykowski, K., Bogatyreva, N., Kowal, M., Massar, K., Pernerstorfer, F., Sorokowski, P., Voracek, M., Chartier, C. R., Brandt, M. J., Grahe, J. E., ... Buchanan, E. M. (2024). Registered replication report: A large multilab cross-cultural conceptual replication of Turri et al. (2015). *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 7(4). <https://doi.org/10.1177/25152459241267902>
- IJzerman, H., Gallucci, M., Pouw, W. T., Weiβgerber, S. C., Van Doesum, N. J., & Williams, K. D. (2012). Cold-blooded loneliness: Social exclusion leads to lower skin temperatures. *Acta Psychologica*, 140(3), 283-288. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.05.002>
- Ioannidis, J. P. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS Medicine*, 2(8), e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>
- Isager, P. M., van Aert, R. C. M., Bahník, Š., Brandt, M. J., DeSoto, K. A., Giner-Sorolla, R., Krueger, J. I., Perugini, M., Ropovik, I., van 't Veer, A. E., Vranka, M., & Lakens, D. (2023). Deciding what to replicate: A decision model for replication study selection under resource and knowledge constraints. *Psychological Methods*, 28(2), 438–451. <https://doi.org/10.1037/met0000438>
- Isager, P. M., Lakens, D., van Leeuwen, T., & van 't Veer, A. E. (2024). Exploring a formal approach to selecting studies for replication: A feasibility study in social neuroscience. *Cortex*, 171, 330-346. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.10.012>
- Kekecs, Z., Palfi, B., Szaszi, B., Szecsi, P., Zrubka, M., Kovacs, M., Bakos, B. E., Cousineau, D., Tressoldi, P., Schmidt, K., Grassi, M., Evans, T. R., Yamada, Y., Miller, J. K., Liu, H., Yonemitsu, F., Dubrov, D., Röer, J. P., Becker, M., ... Aczel, B. (2023). Raising the value of research studies in psychological science by increasing the credibility of research reports: The Transparent Psi project. *Royal Society Open Science*, 10, 191375. <https://doi.org/10.1098/rsos.191375>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lazarevic, L. B., Valerjev, P., IJzerman, H., & Purić, D. (2022). A multi-lab registered replication and extension of IJzerman et al. (2012): Social exclusion leads to lower peripheral temperatures. *PsyArXiv*, <https://doi.org/10.31234/osf.io/fnq3s>
- Methner, N., Dahme, B., & Menzel, C. (2023). The “replication crisis” and trust in psychological science: How reforms shape public trust in psychology. *Social Psychological Bulletin*, 18, 1-15. <https://doi.org/10.32872/spb.9665>
- Moran, C., Richard, A., Wilson, K., Twomey, R., & Coroiu, A. (2023). I know it's bad, but I have been pressured into it: Questionable research practices among psychology students in Canada. *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 64(1), 12–24. <https://doi.org/10.1037/cap0000326>
- Moreau, D., & Wiebels, K. (2023). Ten simple rules for designing and conducting undergraduate replication projects. *PLoS Computational Biology*, 19(3), e1010957. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010957>
- Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., du Sert, N. P., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.-J., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1(1), 0021. <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *Reproducibility and replicability in science*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25303>
- Navarrete, C. B., Canihuante, N. Z., Lagos, P. S., & Mujica, A. D. (2020). Identificación de las creencias de los investigadores en psicología relacionadas a la publicación de replications [Identification of the beliefs of

- psychology researchers concerning the publication of replications]. *Psyche: Revista de la Escuela de Psicología*, 29(2), 1–18. <https://doi.org/10.7764/psykhe.29.2.1498>
- Nosek, B. A., Spies, J. R., & Motyl, M. (2012). Scientific utopia: II. Restructuring incentives and practices to promote truth over publishability. *Perspectives on Psychological Science*, 7(6), 615–631. <https://doi.org/10.1177/1745691612459058>
- Nosek, B. A., & Errington, T. M. (2017). Making sense of replications. *eLife*, 6, e23383. <https://doi.org/10.7554/eLife.23383>
- Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C., & Mellor, D. T. (2018). The preregistration revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(11), 2600–2606. <https://doi.org/10.1073/pnas.1708274114>
- Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), aac4716. <http://dx.doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Pavlov, Y. G., Adamian, N., Appelhoff, S., Arvaneh, M., Benwell, C. S. Y., Beste, C., Bland, A. R., Bradford, D. E., Bublatzky, F., Busch, N. A., Clayson, P. E., Cruse, D., Czeszumski, A., Dreber, A., Dumas, G., Ehinger, B., Ganis, G., He, X., Hinojosa, J. A., ... Mushtaq, F. (2021). #EEGManyLabs: Investigating the replicability of influential EEG experiments. *Cortex*, 144, 213–229. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.03.013>
- Pennington, C. (2023). *A student's guide to open science: Using the replication crisis to reform psychology*. McGraw-Hill.
- Pittelkow, M.-M., Field, S. M., Isager, P. M., van't Veer, A. E., Anderson, T., Cole, S. N., Dominik, T., Giner-Sorolla, R., Gok, S., Heyman, T., Jekel, M., Luke, T. J., Mitchell, D. B., Peels, R., Pendrous, R., Sarrazin, S., Schauer, J., Specker, E., Tran, U. S., ... van Ravenzwaaij, D. (2023). The process of replication target selection in psychology: What to consider? *Royal Society Open Science*, 10(2), 210586. <https://doi.org/10.1098/rsos.210586>
- Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. Basic Books.
- Pownall, M., Azevedo, F., König, L. M., Slack, H. R., Evans, T. R., Flack, Z., Grinschgl, S., Elsherif, M. M., Gilligan-Lee, K. A., de Oliveira, C. M. F., Gjoneska, B., Kalandadze, T., Button, K., Ashcroft-Jones, S., Terry, J., Albayrak-Aydemir, N., Dëchtërenko, F., Alzahawi, S., Baker, B. J., ... FORRT (2023). Teaching open and reproducible scholarship: A critical review of the evidence base for current pedagogical methods and their outcomes. *Royal Society open science*, 10(5), 221255. <https://doi.org/10.1098/rsos.221255>
- Röseler, L., Kaiser, L., Doetsch, C., Klett, N., Seida, C., Schütz, A., Aczel, B., Adelina, N., Agostini, V., Alarie, S., Albayrak-Aydemir, N., Aldoh, A., Al-Hoorie, A. H., Azevedo, F., Baker, B. J., Barth, C. L., Beitner, J., Brick, C., Brohmer, H., ... Zhang, Y. (2024). The replication database: Documenting the replicability of psychological science. *Journal of Open Psychology Data*, 12(8), 1–23. <https://doi.org/10.5334/jopd.101>
- Segal, B. D. (2021). Toward replicability with confidence intervals for the exceedance probability. *The American Statistician*, 75(2), 128–138. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1678521>
- Sharma, D. S. (2023). To replicate or not to replicate? That is the question. *Journal of Accounting and Public Policy*, 42(6), 107151. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2023.107151>
- Shrout, P. E., & Rodgers, J. L. (2018). Psychology, science, and knowledge construction: Broadening perspectives from the replication crisis. *Annual Review of Psychology*, 69, 487–510. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011845>
- Simonsohn, U. (2015). Small telescopes: Detectability and the evaluation of replication results. *Psychological Science*, 26(5), 559–569. <https://doi.org/10.1177/0956797614567341>
- Stojmenovska, D., Bol, T., & Leopold, T. (2019). Teaching replication to graduate students. *Teaching Sociology*, 47(4), 303–313. <https://doi.org/10.1177/0092055X19867996>
- Tackett, J. L., & Miller, J. D. (2019). Introduction to the special section on increasing replicability, transparency, and openness in clinical psychology. *Journal of abnormal psychology*, 128(6), 487–492. <https://doi.org/10.1037/abn0000455>
- Ting, C., & Greenland, S. (2024). Forcing a deterministic frame on probabilistic phenomena: A communication blind spot in media coverage of the “replication crisis”. *Science Communication*, 46(5), 672–684. <https://doi.org/10.1177/10755470241239947>
- Turri, J., Buckwalter, W., & Blouw, P. (2015). Knowledge and luck. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(2), 378–390. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0683-5>
- Vachon, B., Curran, J. A., Karunanathan, S., Brehaut, J., Graham, I. D., Moher, D., Sales, A. E., Straus, S. E., Fiander, M., Paprica, P. A., & Grimshaw, J. M. (2020). A concept analysis and meta-narrative review established a comprehensive theoretical definition of replication research to improve its use. *Journal of Clinical Epidemiology*, 129, 176–187. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.07.006>

- Wilson, B. M., Harris, C. R., & Wixted, J. T. (2020). Science is not a signal detection problem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(11), 5559–5567. <https://doi.org/10.1073/pnas.1914237117>
- Wingen, T., Berkessel, J. B., & Englich, B. (2020). No replication, no trust? How low replicability influences trust in psychology. *Social Psychological and Personality Science*, 11(4), 454–463. <https://doi.org/10.1177/1948550619877412>
- Yong, E. (2012). Replication studies: Bad copy. *Nature*, 485(7398), 298–300. <https://doi.org/10.1038/485298a>
- Zwaan, R. A., Etz, A., Lucas, R. E., & Donnellan, M. B. (2018). Making replication mainstream. *Behavioral and Brain Sciences*, 41, e120. <https://doi.org/10.1017/S0140525X17001972>