**A PERCEPÇÃO DA CRISE DA REPRODUTIBILIDADE**

**REFLETIVA NOS PERIÓDICOS BRASILEIROS DA BASE SCIELO**

FERREIRA, Lucas[[1]](#footnote-1)

MOMESSO, Ana Carolina[[2]](#footnote-2)

# INTRODUÇÃO

A revisão por pares e a replicação são duas das pedras angulares do método científico. Entretanto, na prática cotidiana da comunidade científica, a replicação é vista como trabalho secundário, menos importante que as contribuições originais. Grande parte das pesquisas publicadas nunca passou por tentativas de replicação e, quando há tentativas de replicação, elas frequentemente falham. Esta situação levou à chamada Crise de Reprodutibilidade ou *Replication Crisis*, *i.e*., não tentamos ou não conseguimos replicar a maioria dos resultados científicos publicados.

A crise é antiga, mas somente na última década ela foi reconhecida e discutida. Em uma pesquisa publicada em 2016 pela *Nature* (BAKER, 2016), 90% dos cientistas entrevistados concordaram que existe uma crise de replicação. Seus efeitos foram mais proeminentemente em psicologia e medicina, onde estudos famosos e de alto impacto falharam no teste de replicação. Isso levantou muitas questões: a ciência está comprometida? A maior parte da ciência publicada está errada? Como a comunidade científica está percebendo e reagindo a essa crise? Além disso, existe uma solução?

Neste estudo, pretendemos avaliar a percepção da crise a reprodutibilidade nas publicações da plataforma SciELO nos anos de 2008 e 2018. Refletimos se a discussão sobre a *Replication Crisis* empreendida na América do Norte e na Europa influenciaram na produção científica e nas publicações na base SciELO.

# 1. EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS E SUA REPRODUTIBILIDADE

O que é um experimento científico? Quais são as características que diferenciam ciência experimental e ciência teórica? Por que é importante a replicação de experimentos científicos? Para respondermos essas perguntas devemos retornar a algumas reflexões sobre a filosofia da experimentação científica.

Conforme nos informa Radder (2009), intervenção na natureza e produção de fenômenos experimentais são as marcas da experimentação científica. Experimentos fazem parte de quase todas as ciências, e ao observarmos suas características, podemos chegar a algumas conclusões. Por exemplo, experimentos científicos, sejam de pequena, média ou larga escala, por definição precisam intervir ativamente no mundo físico. Mais do que apenas intervir, devem ao fazê-lo produzir novos objetos, substâncias, fenômenos, processos ou explicitar o que antes não estava evidente. Um dos resultados mais importantes dos experimentos é a explicitação de correlações entre intervenção e os efeitos esperados. Uma das formas de estabelecer correlações é através da comparação de grupos em ensaios controlados, com uso de testes estatísticos. A partir dessas comparações podemos inferir relações entre variáveis, e eventualmente, a depender do tipo de estudo podemos inferir causalidade entre intervenção e experimental e efeito observado.

Assim, a base de todo experimento é realização material de um sistema experimental. O sistema experimental é composto pelos objetos do estudo, aparato experimental e suas interações, bem como uma intervenção ativa no ambiente desse sistema experimental. Uma vez que mesmo o trabalho teórico se dá com uso de materiais, e.g., papel e caneta, computadores, régua e compasso, entre outros; o trabalho teórico não engloba essa realização material de um sistema experimental. Experimentos científicos não são uma espécie selvagem facilmente encontrada na natureza, poucas intervenções no mundo material que geram produção de fenómenos seriam corretamente denominadas de experimento científico. Além do sistema experimental, talvez um dos aspectos mais importantes que caracterizam um experimento com validade científica seja sua reprodutibilidade. Para um experimento ser reprodutível ele deve também ser estável. De forma que o cientista deve possuir controle do sistema experimental bem como do ambiente onde se passa o experimento. Disciplina e metodologia também são necessárias durante a estabilização dos fenômenos criados, para sua reprodução posterior.

A realização de um experimento original pode ser algo interessante e rico para o experimentador individualmente independentemente do resultado. No entanto, por mais interessante e bem conduzido que seja um experimento original, caso ele não consiga superar as condições locais e não consiga alcançar uma replicação estável fora de seu contexto original, terá pouca importância para a comunidade científica. De modo que as estratégias para desenvolvimento dos experimentos estáveis e reprodutíveis são variadas, e representam grande parte do trabalho de cientistas experimentais (BHASKAR 1978; FRANKLIN 1986). Experimentos que não são reprodutivos fora de seu contexto original tendem a ser considerados como fruto de erro metodológico ou anomalia estatística (falsos-positivos), isso quando não levantam suspeitas de fraude ou impostura.

Assim, podemos enumerar os elementos fundamentais do experimento científico: (1) realização material de um sistema experimental; (2) estabilidade dos métodos; (3) Reprodutibilidade dos resultados.

Fica claro que, em teoria, a replicação de qualquer achado experimental é importante para o funcionamento normal da ciência. Porém existem diferentes tipos de reprodutibilidade. Reproduções estritas são raras, e normalmente tenta-se obter algum tipo de ganho ou aprimoramento do sistema experimental. Logo, surgem perguntas: quais aspectos dos experimentos devem ser reprodutíveis? Os resultados devem ser idênticos para considerarmos uma replicação bem-sucedida, ou uma faixa ou média estatística é suficiente? Quem deve conseguir reproduzir um experimento? Apenas especialistas da área? Qualquer cientista? Qualquer pessoa no futuro? Respostas para essas perguntas são difíceis, e provavelmente variam entre os diversos ramos da ciência, uma vez que, existem diferentes tipos de reprodutibilidade e diferentes tipos de replicação experimental. Por exemplo, ensaios clínicos com uso de paciente vivos, como os experimentos clínicos biomédicos, implicam em uma impossibilidade de replicações estritas devido ao fato das amostras populacionais serem únicas. Mas, replicações conceituais de ensaios clínicas são viáveis. As exigências de replicação de ensaios clínicos são diferentes das exigências de replicação de ciências laboratoriais estritas, uma vez que ensaio clínicos populacionais permitem um nível muito menor de controle do sistema experimental.

 Assim, ensaios clínicos que envolvem muitos pacientes ao longo do tempo, apresentam exigências de replicação variáveis, a depender da significância estatística e dos vieses das populações estudadas. Já experimentos científicos onde se exerce grande controle do sistema experimental, como no caso da genética experimental e da biologia molecular as exigências de replicação estrita dos resultados são maiores. Replicação de resultados estatísticos é diferente de replicação de resultados estritamente experimentais (MAYO 1996).

Para considerarmos um experimento com base estatística reprodutível (como os ensaios clínicos) temos que aderir aos pressupostos da bioestatística, isto é, que duas amostras populacionais similares terão distribuições na curva normal idênticas das características relevantes. Pressupostos estatísticos são relevantes desde a formação das amostras, para considerarmos um resultado estatístico reprodutível. Uma maneira de explicitar a diferença entre experimentos laboratoriais estritos e experimentos com amostras populacionais é observando o papel da estatística no desenho experimental:

Podemos expressar esse contraste dizendo que, no primeiro grupo de ciências, as considerações estatísticas são utilizadas para fazer a ligação entre dados experimentais e hipóteses teóricas, enquanto no segundo grupo é comum que as considerações estatísticas já estejam presentes no estágio da produção experimental dos dados científicos (RADDER,2009, p. 3, tradução nossa).[[3]](#footnote-3)

Outro ponto a se considerar é a existência uma diferença importante entre uma *replicação direta*, e um *replicação conceitual.* Ou seja, uma replicação conceitual de um experimento científico é mais do que apenas a replicação ipsis litteris, e diversos tipos de experimentos, mesmo que metodologicamente diferentes, podem ser consideradas replicações de um estudo original, desde que certas características fundamentais do experimento original estejam presentes no estudo de replicação modificado.

Como se pode notar, a reprodutibilidade é questão sensível à ciência e a cerca de quinze anos reflexões sobre sua importância tem aumentado nos principais periódicos científicos, tanto norte-americanos quanto europeus. Muitos acreditam que a ciência passa por uma crise de reprodutibilidade de seus resultados.

# 2. A CRISE DE REPRODUTIBILIDADE

A publicação de mais trouxe atenção para o problema da replicação de resultado experimentais foi o artigo seminal de John Ioannidis de 2005 chamado *Why Most Published Research Findings Are False*. Seus argumentos incluem um robusto modelo matemático, reflexões sobre organização social da ciência e revisão da literatura sobre tentativas prévias de replicação, e levantam: “[...] uma preocupação crescente de que, na pesquisa moderna, os resultados falsos possam ser a maioria ou mesmo a grande maioria das pesquisas publicadas”[[4]](#footnote-4) (IOANNIDIS, 2005, tradução nossa). Desde então, discussões sobre replicações de resultados científicos tem se tornado cada vez mais frequentes, com o aparecimento do termo “crise de reprodutibilidade” nos periódicos científicos.

No artigo, o autor demonstra que existe uma chance significativa que a maioria dos resultados experimentais são falsas-positivos ou irreprodutíveis. Ele descreve os fatores que influenciam esse problema. Assim, aponta:

1. A modelagem da estrutura para resultados positivos falsos – definindo resultados da pesquisa como qualquer relacionamento que alcance significância estatística formal, o autor defende que pesquisas “negativas” também são muito úteis, mas sofrem de uma má interpretação generalizada, de modo que observa-se com maior frequência modelagens de experimentos em que busca-se a comprovação das relações que os pesquisadores afirmam existir, em vez de descobertas nulas;
2. Viés - definindo o viés como a combinação de vários fatores de design, dados, análise e apresentação que tendem a produzir descobertas de pesquisa, o autor ressalta que o viés não deve ser confundido com a variabilidade do que faz com que alguns achados sejam falsos por acaso, embora o desenho, os dados, a análise e a apresentação do estudo sejam perfeitos, mas, ao contrário, pode implicar manipulação na análise ou relato de descobertas. Relatórios seletivos ou distorcidos seriam formas típicas de tal viés;
3. Testes por várias equipes independentes - Várias equipes independentes podem abordar os mesmos conjuntos de questões de pesquisa. Segundo o autor, sendo os esforços de pesquisa globalizados, é natural que várias equipes de pesquisa, investiguem as mesmas perguntas ou perguntas semelhantes, no entanto, em algumas áreas, a mentalidade predominante até agora tem sido enfocar descobertas isoladas por equipes únicas e interpretar experimentos de pesquisa isoladamente.

E com base nesses fatores, o autor deduzir vários corolários sobre a probabilidade de que uma descoberta de pesquisa seja reprodutível:

* Corolário 1: Quanto menores os estudos conduzidos em um campo científico, menor a probabilidade de os achados da pesquisa serem verdadeiros.
* Corolário 2: Quanto menores os tamanhos de efeito em um campo científico, menor a probabilidade de que os resultados da pesquisa sejam verdadeiros.
* Corolário 3: Quanto maior o número e menor a seleção de relacionamentos testados em um campo científico, menor a probabilidade de que os achados da pesquisa sejam verdadeiros.
* Corolário 4: Quanto maior a flexibilidade em projetos, definições, resultados e modos analíticos em um campo científico, menor a probabilidade de que os resultados da pesquisa sejam verdadeiros.
* Corolário 5: Quanto maiores os interesses financeiros e outros e os preconceitos em um campo científico, menor a probabilidade de que os resultados da pesquisa sejam verdadeiros.
* Corolário 6: Quanto mais “quente” for um campo científico (com mais equipes científicas envolvidas), menos provável será que os resultados da pesquisa sejam verdadeiros

Por fim, o autor questiona: É inevitável que a maioria dos resultados de pesquisas seja falsa ou podemos melhorar a situação? e apresenta, pelo menos, três abordagens para melhorar a probabilidade pós-estudo: evidências mais avançadas, por exemplo, grandes estudos ou meta-análises de baixo viés; diminuir o preconceito através de padrões de pesquisa aprimorados e redução de preconceitos; e antes de executar um experimento, os pesquisadores devem considerar o que acreditam que as chances são de que eles estão testando um relacionamento verdadeiro em vez de um relacionamento não verdadeiro (IOANNIDIS, 2005).

Desde então, diversas outras publicações surgiram tendo como assunto a reprodutibilidade de pesquisas e os desdobramentos dessas discussões levaram a interpretação de que a ciência estava diante de uma crise. Argumento que ganha reforço, principalmente, quando em 2014, a *Nature* publica um artigo que se apresenta como capaz de lançar luz sobre a pesquisa de balanço da 'crise'[[5]](#footnote-5) (BAKER, 2016).

De acordo com a publicação, 1.567 pesquisadores responderam a um breve questionário on-line, sobre reprodutibilidade em pesquisa, e mais de 70% deles afirmam terem tentado, mas não conseguido reproduzir os experimentos de outros cientistas, e mais da metade não conseguiu reproduzir seus próprios experimentos. Outros dados, no entanto, revelam atitudes às vezes contraditórias, por exemplo: embora 52% dos pesquisadores concordem que existe uma "crise" significativa de reprodutibilidade, menos de 31% acham que a falha em reproduzir os resultados publicados significa que o resultado provavelmente está errado, e a maioria diz que ainda confia na literatura publicada, tanto que 73% disseram acreditar que pelo menos metade dos trabalhos em seu campo pode ser confiável. Além disso, menos de 20% dos entrevistados disseram que já haviam sido contatados por outro pesquisador incapaz de reproduzir seu trabalho, isso porque, para os autores da pesquisa, se os pesquisadores procurarem ajuda para os pesquisadores originais, correm o risco de parecer incompetentes ou acusatórios, ou de revelar muito sobre seus próprios projetos.

Sobre essas contradições nos resultados, o microbiologista Arturo Casadevall, entrevistado para a matéria, considera ainda não haver consenso sobre o que a reprodutibilidade é ou deveria ser, sendo, portanto, a identificação do problema o passo mais importante para avançar a discussão.

A pesquisa, ainda, perguntou aos cientistas o que levou a problemas de reprodutibilidade e mais de 60% dos entrevistados disseram que pressão para publicar e relatórios seletivos, sempre ou frequentemente contribuíram, isso porque os incentivos para publicar replicações positivas são baixos e os periódicos relutam em publicar descobertas negativas.

Por fim, os entrevistados foram solicitados a avaliar 11 abordagens diferentes para melhorar a reprodutibilidade na ciência, e quase 90% assinalaram *Projeto experimental mais robusto*, *melhor estatística* e *melhor orientação*.

No ano seguinte à divulgação da pesquisa, um grupo de pesquisadores, incluindo Ioannidis, lança *Um manifesto para a ciência reprodutível[[6]](#footnote-6)* (MUNAFÒ, et *al.*,2017). Com base em pelo menos sete trabalhos, os autores afirmam que a reprodutibilidade é menor que a desejável e que existe uma estimativa de que 85% dos esforços de pesquisa são desperdiçados, já que:

A combinação de apofenia (a tendência de ver padrões em dados aleatórios), viés de confirmação (a tendência de se concentrar em evidências que está de acordo com nossas expectativas ou explicação favorecida) e viés retrospectivo (a tendência de ver um evento como tendo sido previsível apenas depois de ter ocorrido) pode facilmente levar a conclusões falsas (MUNAFÒ, *et al.*, p.1, tradução nossa)[[7]](#footnote-7)

E para combater essa tendência propõem uma série de medidas que, acreditam ser capazes de melhorar a eficiência da pesquisa e a robustez das descobertas científicas e são organizadas nas seguintes categorias:

a) Métodos - medidas que podem ser implementadas ao realizar pesquisas (incluindo, por exemplo, desenho de estudo, métodos, estatísticas e colaboração):

- Protegendo contra vieses cognitivos;

- Melhorar a formação metodológica;

- Implementando suporte metodológico independente;

- Encorajando colaboração e ciência de equipe.

b) Relatório e divulgação - medidas que podem ser implementadas ao comunicar a pesquisa (incluindo, por exemplo, padrões de relatório, pré-registro do estudo e divulgação de conflitos de interesse):

- Promover o pré-registro do estudo;

- Melhorando a qualidade dos relatórios.

c) Reprodutibilidade - medidas que podem ser implementadas para apoiar a verificação da pesquisa (incluindo, por exemplo, compartilhamento de dados e métodos):

- Promovendo transparência e ciência aberta.

d) Avaliação - medidas que podem ser implementadas ao avaliar a pesquisa (incluindo, por exemplo, revisão por pares):

- Diversificando a revisão por pares.

e) Incentivos - A publicação é a moeda corrente do mundo acadêmico, no entanto, nem toda pesquisa é igualmente publicável. Resultados experimentais positivos e inéditos são mais propensos a serem publicados do que resultados negativos, replicações ou resultados inconclusivos, consequentemente, os pesquisadores são incentivados a produzir os primeiros, mesmo ao custo da precisão e do rigor metodológico. Esses incentivos acabam aumentando a probabilidade de falsos positivos na literatura publicada. A mudança dos incentivos oferece, portanto, uma oportunidade de aumentar a credibilidade e a reprodutibilidade dos resultados publicados.

Assim, concluem o manifesto afirmando que as medidas descritas constituem passos práticos e alcançáveis ​​para melhorar o rigor e a reprodutibilidade.

Fato no mínimo curioso, no entanto, é que apesar de usarem o dado da pesquisa da *Nature* de que 90% dos entrevistados concordaram que existe uma “crise de reprodutibilidade", admitem que é discutível que “crise” seja o termo apropriado para descrever o estado atual ou a trajetória da ciência, mas afirmam haver evidências acumuladas que indicam a existência substancial de espaço para melhorias em relação às práticas de pesquisa.

No ano seguinte a discussão sobre a crise de reprodutibilidade ganha novas nuances com um relatório da *National Association of Scholars* (NSA), que segundo o *New York Times* é uma organização sem fins lucrativos com orientação política conservadora que atua principalmente como lobby de políticas públicas sobre educação nos EUA (COHEN, 2008). A NSA argumentando oposição à politização da ciência e defesa da busca da verdade, no que se refere, principalmente, às ciências humanas e sociais, afirma que a crise da reprodutibilidade une seus dois maiores interesses e lança um relatório com medidas para ajudar os cientistas a produzir pesquisas mais rigorosas e confiáveis (RANDALL e WELSER, 2018).

Ao prefaciar o relatório *The Irreproducibility Crisis Of Modern Science* Peter Wood, presidente da NAS, afirma que a entidade:

[...] deseja enfatizar a importância do laço entre a crise puramente científica de irreprodutibilidade e seus efeitos políticos. Procedimentos descuidados não apenas permitem uma ciência desleixada. Eles permitem, como infecções oportunistas, o pensamento de grupo politizado e a ciência orientada para ao ativismo de reivindicação de direitos. Acima de tudo, eles permitem o acúmulo progressivo de inclinações e inibições na pesquisa científica, especialmente em campos ideologicamente orientados, como ciência do clima, biologia da radiação e psicologia social (lei do casamento).

[...]

A Crise de Irreprodutibilidade pode derivar de várias causas, principalmente fraude e incompetência. Os dois nem sempre são facilmente distinguidos, mas a Crise da Irreprodutibilidade trata principalmente dos tipos de incompetência que anulam a análise de dados e levam a conclusões insuportáveis (RANDALL e WELSER, 2018, p.6 e 8, tradução nossa)[[8]](#footnote-8)

Diante do histórico da entidade, Schulson (2018) publica um artigo em que questiona o que acontece quando preocupações sobre a crise de reprodutibilidade na ciência são apanhadas por ativistas políticos. Isso porque embora os autores do relatório insistam que seu objetivo é ajudar a despolitizar a ciência, pressionando por pesquisas mais objetivas e confiáveis, a entidade tem publicado com regularidade artigos que atacam a ciência do clima promovendo o negacionismo climático enquanto recebe doações da *Charles Koch Foundation*, um dos mais proeminentes financiadores anticlima dos Estados Unidos.

Schulson (2018) afirma que as razões de a entidade ter adentrado as discussões sobre a reprodutibilidade da ciência reside no fato de que o relatório defende defesa da *Secret Science Reform Act*, introduzida pela primeira vez em 2015, que impediria a *Environmental Protection Agency* (agência de proteção ambiental estadunidense) de usar pesquisas que não sejam “substancialmente reprodutíveis”. O relatório sugere, ainda, a expansão da política para todas as agências federais e para os tribunais federais, mas grandes organizações científicas têm se oposto ao dispositivo há anos.

O autor ainda relata que Sean Gallagher, um oficial sênior de relações governamentais da *American Association for the Advancement of Science*, expressou preocupação de que o termo "reprodutível" seja tão vago que poderia ser usado para congelar uma boa pesquisa já que reprodutibilidade significa coisas diferentes para diferentes disciplinas.

Como se nota, as discussões sobre a reprodutibilidade e as narrativas que delas se apropriam são complexas e o próprio uso do termo “crise” estão em questionamento, tanto que, num artigo de opinião, Fanelli (2018, tradução nossa) lança a questão: “A ciência está realmente enfrentando uma crise de reprodutibilidade, e precisamos disso?”[[9]](#footnote-9).

A autora argumenta que a própria noção de “pesquisa reproduzível” pode ser confusa, porque seu significado e implicações dependem de qual aspecto da pesquisa está sendo examinado e que, por isso, essa visão de crise contém equívocos, por exemplo: má conduta científica e práticas de pesquisa questionáveis ocorrem em frequências relativamente pequenas e, portanto, improváveis ​​de causar um grande impacto na literatura, sobretudo porque não há evidências de que a má conduta científica e práticas de pesquisa questionáveis tenham aumentado. Inclusive, segundo a autora, não há evidências nem mesmo sobre a prática questionável conhecida como *salami-slicing* (na tradução literal “fatiamento de salame”), na qual os resultados são fracionados para aumentar a produção de publicações, amplamente acreditada como estando em ascensão. E completa:

O caso em que a maioria das publicações não é reproduzível seria apoiado por meta-meta-análises, se estas tivessem mostrado que, em média, há um forte “efeito de declínio”, no qual inicialmente resultados “promissores” fortes são contrariados por estudos posteriores. Embora um efeito de declínio tenha sido mensurável em muitas meta-análises, está longe de ser onipresente. Isso sugere que, em muitas meta-análises, os achados iniciais são refutados, enquanto em outros são confirmados. Não é isso que deveria acontecer quando a ciência é funcional?

[...]

A nova narrativa da “ciência está em crise” não é apenas empiricamente não-sustentada, mas também obviamente contraproducente. Em vez de inspirar as gerações mais jovens a fazer mais e melhor ciência, poderia fomentar neles o cinismo e a indiferença. Em vez de convidar a um maior respeito e investimento em pesquisa, arrisca-se a desacreditar o valor da evidência e alimentar agendas anticientíficas.

 (FANELLI, 2018, p.2629 e 2630, tradução nossa)[[10]](#footnote-10)

Controvérsias a parte, a discussão chegou ao Brasil e ainda em 2018 a revista *Pesquisa FAPESP* noticia a divulgação de um relatório intitulado *Estudos de replicação: melhorando a reprodutibilidade nas ciências empíricas pela Real Academia de Artes e Ciências da Holanda* em que conclui que estudos para reproduzir outros estudos devem ser conduzidos de forma mais frequente e sistemática, além de enumerar 20 razões para chegar a resultados não confirmáveis, sendo a maioria delas relacionada a questões metodológicas, como falhas no controle de vieses, conclusões baseadas em amostras restritas ou falta de rigor estatístico na interpretação de dados (PARA PREVENIR, 2018), corroborando o manifesto apresentado por Munafò *et al*. (2017).

Além disso, também em 2018, a discussão do tema teria resultado na criação da *Iniciativa Brasileira de Reprodutibilidade* um projeto que busca avaliar a reprodutibilidade dos achados da ciência biomédica publicados por pesquisadores brasileiros. Os pesquisadores envolvidos na empreitada, em publicação dos primeiros passos da investigação, explicam que nenhuma iniciativa de replicação, por maior que seja, pode ter como objetivo reproduzir todo tipo de experimento, por isso, escolheram limitar seu escopo a metodologias comuns que estivessem amplamente disponíveis no país, começando por realizar uma revisão inicial de uma amostra de artigos em revistas científicas da *Web of Science* publicadas em 2017, em que foram selecionados artigos que: a) tinham todos os autores afiliados a uma instituição brasileira; b) apresentou resultados experimentais em modelo biológico; c) não utilizou amostras clínicas ou ecológicas resultando em 100 artigos selecionados aleatoriamente que serão a base das replicações (Amaral *et al.* 2019).

Diante do cenário exposto, buscamos identificar na base *SciELO* artigos publicados em periódicos brasileiros que tenham se dedicado ao tema afim de compreender como a questão vem sendo tratada no país, se existe a percepção de uma crise e mesmo se tais discussões encontraram ambiente na ciência brasileira para além da *Iniciativa Brasileira de Reprodutibilidade* já mencionada.

# 3. A PERCEPÇÃO DA CRISE DE REPRODUTIBILIDADE NA BASE SCIELO

Afim de identificar a percepção da crise de reprodutibilidade na pesquisa científica brasileira realizamos um levantamento que combinou elementos quantitativos e qualitativos, num estudo exploratório, de natureza aplicada, calcada no levantamento de dados bibliográficos necessários à interpretação do problema estudado, segundo classificação proposta por Gerhardt e Silveira (2009).

Para tanto, executamos a busca na base *SciELO* com os termos *crise científica* e *crise na ciência,* uma vez que nosso interesse era identificar se as questões da reprodutibilidade das pesquisas são discutidas em contexto de crise.

A busca foi efetuada utilizando-se todos os índices da base (ano de publicação, autor, financiador, periódico, resumo e título), restringindo em filtros *Coleções-Brasil* sem restrição de área do conhecimento nem data de publicação. O termo *crise científca* resultou em 41 artigos, sendo que desses 12 não tratavam especificamente de crises relacionadas à produção do conhecimento e/ou de comunicação do conhecimento como entendemos ser o caso da crise de reprodutibilidade. Já o termo crise na ciência resultou em 137 artigos dos quais pelo menos 14 coincidiram com a busca anterior e 86 discutuam crises de outra natureza. Assim, foram identificados 66 artigos que discutem crises relacionadas à produção do conhecimento e/ou de comunicação do conhecimento.

Realizamos leitura prévia dos 178 artigos e além da identificação sobre a crise em discussão, classificamos os 66 selecionados em temáticas principais: Crise de uma área do conhecimento; Crise no ensino e formação; Crise na comunicação da ciência; Crise nas instituições acadêmico/científicas, e segundo as grandes áreas do conhecimento definidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (TABELA, 2017).

Considerando as grandes áreas do conhecimento estabelecidas pela CAPES (GRÁFICO 1) e a classificação dos “tipos de crise” (GRÁFICO 2), obtivemos os seguintes resultados:

Para cada uma das áreas identificadas, os resultados absolutos encontrados foram: *Ciências Biológicas* 1 artigo; *Ciências da Saúde* 24 artigos; *Ciências Exatas e da Terra* 1 artigo; *Ciências Humanas* 29 artigos; *Ciências Sociais Aplicadas* 11 artigos.

 Embora o conjunto documental tenha se mostrado bastante reduzido e isso comprometa generalizações, observa-se que as *Ciências da Saúde* e as *Ciências Humanas* seriam as áreas do conhecimento que mais refletiriam a percepção de suas crises. Os artigos citados na seção 2 desse trabalho, quando mencionam a percepção da crise ou exemplificam pesquisas impossíveis de serem reproduzidas utilizam-se de resultados obtidos em experiências realizadas nas *Ciências médicas* e *Psicologia*. Tendo em vista que na classificação da CAPES a *Psicologia* situa-se como *Ciências Humanas*, apesar das limitações dos resultados obtidos, seria possível encontrar aproximações entre a “capacidade de percepção de suas crises” e a “percepção da crise de reprodutibilidade” nas *Ciências da Saúde* e as *Ciências Humanas.*

Em números absolutos os resultados obtidos segundo o “tipo de crise” foram: *Crise na Comunicação da Ciência* 4 artigos; *Crise das Instituições Acadêmico-Científicas* 3 artigos; *Crise de uma Área do Conhecimento* 40 artigos; *Crise no Ensino e Formação* 18 artigos.

Mais uma vez, apesar das limitações do *corpus documental* seria possível considerar que “crises localizadas”, ou seja, aquelas que se apresentam numa área específica do conhecimento e crises relacionadas ao ensino e formação de uma determinada área do conhecimento podem ser as mais perceptíveis no contexto brasileiro, o que nos parece plausível visto que a fragmentação dos saberes e a especialização das formações tenderiam a produzir crises nas bases disciplinares de uma determinada área do conhecimento.

Apesar de os resultados obtidos serem limitados, é possível identificar caminhos para a discussão da percepeção de crises na ciência brasileira, mas, em relação ao nosso propósito que era a identificação da “crise de reprodutibilidade” entre as crises identificadas, o resultado foi negativo. Não foi identificado um único artigo que tratasse da crise de reprodutibilidade em qualquer área do conhecimento. Diante disso, insistimos na busca utilizando-se dos termos *crise de reprodutibilidade; crise de irreplicabilidade; crise de replicabilidade* e em nenhuma das ocasiões obtivemos qualquer retorno.

A situação nos coloca diante de um dos fatores apontados como sendo responsável pela crise: os resultados nulos, mas tendo em vista o cárater de nossa investigação, ou seja, um estudo exploratório, e considerando que os estudos exploratórios “[...] buscam uma abordagem do fenômeno pelo levantamento de informações que poderão levar o pesquisador a conhecer mais a seu respeito” (GERHARDT E SILVEIRA, 2009), não nos resta dúvidas de que sabemos mais agora sobre a “percepção da crise” de reprodutibilidade no Brasil do que sabíamos ao iniciar nossa investigação.

Não podemos, no entanto, ignorar o fato de que a base *SciELO* não representa toda a ciência desenvolvida no Brasil, sobretudo considerando as rígidas exigências da base para a indexação de uma coleção de periódico, sendo possível, portanto, que a “perceção da crise” possa ser identificada em publicações de menor impacto ou em eventos e outros ambientes de comunicação da ciência. Por isso, investigações em bases de teses e dissertações e anais de eventos científicos enriqueceriam ainda mais a discussão.

Por fim, em relação às recomendações das boas práticas de pesquisas que contribuiriam para a superação da “crise de reprodutibilidade” os dados da pesquisa estão apresentados ao final (APÊNDICE) para que novas investigações possam deles se utilizar e efetuar comparações, aproximações e/ou críticas.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados encontrados, mesmo não ignorando as limitações da pesquisa, é possível afirmar que a “percepção da crise de reprodutibilidade” pode ser ainda incipiente no cenário brasileiro, não sendo, portanto, por acaso a reação de um colega ao comentário de Olavo Amaral, pesquisador a frente da *Iniciativa Brasileira de Reprodutibilidade*, sobre o desejo de “[...] criar uma rede de cientistas que se encarregasse exclusivamente de repetir os trabalhos realizados por outros acadêmicos” em que teria ouvido do mesmo tratar-se de uma ideia que “[...] era muito fora da caixinha” (CISCATI, 2018).

Mas se é verdade que a “percepção da crise de reprodutibilidade” ainda é incipiente entre os atores da ciência desenvolvida no Brasil, sua divulgação nos meios de comunicação de massa deve ser avaliada com a devida atenção. Isso porque, como lembra Carroll (2012) “O modo como pesquisas são apresentadas na imprensa também pode ser um problema”.

O trecho acima apresentado sobre a recepção da ideia do pesquisador Olavo Amaral, por exemplo, foi divulgado no jornal *O Globo* em matéria cuja a chamada pode ser preocupante: *Projeto vai replicar experimentos de cientistas brasileiros para checar sua eficiência* (CISCATI, 2018).

Como bem observa Pezzo (2018):

Dizer que se quer contribuir para um diagnóstico mais preciso sobre a reprodutibilidade da pesquisa biomédica brasileira, no entanto, não é a mesma coisa que falar que o projeto vai “replicar experimentos de cientistas brasileiros para checar sua eficiência”, como estampa o título da notícia de O Globo sobre a iniciativa. Esse título, junto com outras passagens da matéria, confere ao projeto um ar arrogante de caça às bruxas, de juiz supremo da verdade e da mentira. Da mesma forma, buscarmos na organização atual do empreendimento científico no Brasil e no mundo as causas do problema da reprodutibilidade é bem diferente do que apontar o dedo ao cientista e dizer que ele desdenha e não quer se dedicar ao trabalho de replicação, entendendo como “mais prestigioso se concentrar em trabalhos próprios e na busca de descobertas originais”, como se esta fosse uma decisão que dependesse só dele, o que sabemos que não é.

Essa divulgação tendenciosa sobre a “crise de reprodutibilidade” nas mídias não especializadas pode ser observada também em matéria do *El País* intitulada *Ciência vive uma epidemia de estudos inúteis: cientistas dos EUA, Reino Unido e Holanda denunciam que a pesquisa está perdendo parte de sua credibilidade* (DOMINGUEZ, 2017).

Diante desses exemplos, vale o alerta de Pezzo (2018) [...] mais do que nunca, é preciso muito cuidado para que um discurso alarmista não resulte, em vez do avanço, em mais um ataque à Ciência e ao conhecimento especializado”.

Se pensarmos que das justificativas para a “crise de reprodutibilidade” estão a existência de um incentivo para se alcançar resultados novos e instigantes em experimentos, a "preferência" do público sobre fluxo constante de resultados significativos pressionando os pesquisadores a produzir esses resultados (válidos ou não) e o comportamento da mídia de massa em fazer fanfarra em torno de novas descobertas, em vez de abordá-las com o ceticismo apropriado (CARROLL, 2012), a própria divulgação da “crise de reprodutibilidade” pode sofrer dessas mesmas influências.

Discutir a “crise de reprodutibilidade”, portanto, deverá considerar as apropriações oportunistas de sua “defesa” como demonstra Schulson (2018) em relação aos interesses da *National Association of Scholars*, bem como as narrativas que contribuem para o descrédito da ciência perante a sociedade.

# REFERÊNCIAS

AMARAL, Olavo *et al*. Science Forum: The Brazilian Reproducibility Initiative. **eLife**, v. 8, e41602, fev. 2019. Disponível em: https://elifesciences.org/articles/41602. Acesso em: 26 jun. 2019.

BAKER, M. Is there a repruducibility crisis?: a Nature survey lifts the lid on how researchers view the ‘crisis’ rocking science and what they think will help. Nature, v. 533, p. 452-454, maio 2016. Disponível em: https://www.nature.com/news/polopoly\_fs/1.19970!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/533452a.pdf. Acesso em: 26 jun. 2019.

BHASKAR, R. **A Realist Theory of Science**. Hassocks: Harvester Press; 1978.

CARROLL, Aaron E. Na ciência, resultados positivos são 'tentação' e reprodutibilidade é desafio. Tradução: Clara Allain. **Folha de São Paulo**, 08 set. 2017. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2017/09/1916726-na-ciencia-resultados-positivos-sao-tentacao-e-reprodutibilidade-e-desafio.shtml. Acesso em: 28 jun. 2019.

CISCATI, Rafael. Projeto vai replicar experimentos de cientistas brasileiros para checar sua eficiência: reprodutibilidade é um padrão histórico para avaliar a qualidade, e validade, de descobertas científicas. **O Globo**, 22 abr. 2018. Disponível em: https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/projeto-vai-replicar-experimentos-de-cientistas-brasileiros-para-checar-sua-eficiencia-22615152. Acesso em: 28 jun. 2019.

COHEN, Patricia. Conservatives Try New Tack on Campuses. **The New York Times**, 21 set. 2008. Disponível em: https://www.nytimes.com/2008/09/22/education/22conservative.html. Acesso em: 02 jul. 2019

DOMINGUEZ, Nuño. Ciência vive uma epidemia de estudos inúteis: cientistas dos EUA, Reino Unido e Holanda denunciam que a pesquisa está perdendo parte de sua credibilidade. **El País**, 19 jan. 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/01/10/internacional/1484073680\_523691.html. Acesso em: 28 jun. 2019.

FANELLI, Daniele. Is science really facing a reproducibility crisis, and do we need it to? PNAS, v.115, n.11, p.2628-2631, mar. 2018. Disponível em: https://www.pnas.org/content/pnas/115/11/2628.full.pdf. Acesso em: 26 jun. 2018.

FRANKLIN, A. **The Neglect of Experiment**. Cambridge: Cambridge University Press; 1986.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. (Educação à distância). Disponível em: http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf. Acesso em 27 jun. 2019.

IOANNIDIS, John P. A. Why Most Published Research Findings Are False. PLOS Medicine, v. 2, issue 8, e 124, p. 696-701, ago. 2005. Disponível em: https://journals.plos.org/plosmedicine/article/file?id=10.1371/journal.pmed.0020124&type=printable. Acesso em: 26 jun. 2019.

MAYO, Debora. **Error and the Growth of Experimental Knowledge**. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

MUNAFÒ, Marcus R. *et al.* A manifesto for reproducible science. **Nature Human Behaviour**, v.1, artigo 21, p.1-9, jan. 2017. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41562-016-0021.pdf. Acesso em: 26 jun. 2019.

PARA PREVENIR novas crises: documento propõe mudanças em práticas de pesquisa a fim de reduzir a publicação de artigos cujos resultados ninguém consegue repetir. **Pesquisa FAPESP**, ed. 265, p.10-11, mar. 2018. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/03/20/para-prevenir-novas-crises/. Acesso em: 26 jun. 2019

PEZZO, Mariana. Reprodutibilidade na Ciência e a epidemia de fiscalização. **LABI**, Coluna Mídia e Ciência, 27 abr. 2018. Disponível em: http://www.labi.ufscar.br/2018/04/27/reprodutibilidade-na-ciencia-e-epidemia-de-fiscalizacao/. Acesso em: 28 jun. 2019.

RADDER, H. The philosophy of scientific experimentation: a review. **Automated Experimentation**, v. 1, n. 1, 2009.

RANDALL, David; WELSER, Christopher. **The Irreproducibility Crisis Of Modern Science**: causes, consequences, and the road to reform. New York: National Association of Scholars, 2018. Disponível em: https://www.nas.org/storage/app/media/Reports/Irreproducibility%20Crisis%20Report/NAS\_irreproducibilityReport.pdf. Acesso em: 26 jun. 2019 .

SCHULSON, Michael. A Remedy for Broken Science, Or an Attempt to Undercut It?: A report from the National Association of Scholars takes on the reproducibility crisis in science. Not everyone views the group’s motives as pure. **Undark**, 18 abr. 2018. Disponível em: https://undark.org/article/national-association-of-scholars-reproducibility/. Acesso em: 26 jun. 2019.

TABELA de Áreas de Conhecimento/Avaliação. CAPES, 2017. Disponível em: https://www.capes.gov.br/pt/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao. Acesso em: 27 jun. 2019.

# APÊNDICE – Relação dos artigos brasileiros recuperados na base *SciELO* para a temática Crise na Ciência

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REFERÊNCIA** | **"TIPO DE CRISE"** | **ÁREAS DO CONHECIMENTO (CAPES)** |
| ADRADE, Thales Novaes de. Diferentes enfoques sobre o controle e a autonomia da atividade tecnológica no capitalismo atual. **Sociedade e Estad**o, v.24. n.3, set./dez. 2009. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| ALEXANDRE, Agripa Faria. Pesquisa acadêmica e prática educativa como um problema sociológico. **Cadernos de Pesquisa**, v.41, n.143, maio/ago. 2011. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| ATHANAZIO, Daniel Abensur et al. O ensino de Patologia nas escolas médicas está em crise?: uma revisão sobre a experiência internacional. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.33, n.1, jan./mar. 2009 | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| BARATA, Rita Barradas. Causalidade e epidemiologia. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v.4, n.1, mar./jun. 1997. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| BARATA, Rita Barradas; BARRETO, Maurício Lima. Algumas Questões sobre o Desenvolvimento da Epidemiologia na América Latina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.1, n.1, 1996. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição; CASTRO, Giselle Faur de; ARAÚJO, Roberto Moreira Xavier de. Ensinar, formar, educar e instruir: a linguagem da crise escolar. **Ciência e Educação**, v.12, n.2, maio/ago. 2006. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| BEZERRA, Maxwell, a teoria do campo e a desmecanização da física. **Scientiae Studia**, v.4, n.2, abr./ jun. 2006. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA |
| BOGO, Anne Carolynne; LAURENTI, Carolina.Análise do comportamento e sociedade: implicações para uma ciência dos valores. **Psicologia**: ciência e profissão, v.32, n.4, 2012. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| CAIXETA, Maria Emília. Educação do campo e construção do conhecimento: tensões inevitáveis no trato com as diferenças. **Educação em revista**, v.29, n.1, mar. 2013. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| CAMARGO, Erney Plessmann; SANT'ANNA, Oswaldo Augusto. Institutos de Pesquisa em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.9, n.2, 2004. | CRISE DAS INSTITUIÇÕES ACADÊMICO-CIENTÍFICAS | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| CARVALHO, Antônio Ivo de. Da Saúde Pública às Políticas Saudáveis: Saúde e Cidadania na Pós-modernidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.1, n.1, 1996. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| CARVALHO, Isabel Cristina Louzada; Kaniski, Ana Lúcia. A sociedade do conhecimento e o acesso à informação: para que e para quem? **Ciência da Informação**, v.29, n.3, set./dez. 2000. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| CHINELLI, Maura Ventura; FERREIRA, Marcus Vinícius da Silva; AGUIAR, Edmundo Vargas de. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.16, n.1, 2010.  | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| CORDEIRO, Mariana Prioli. Psicologias sociais cientificista e crítica: um debate que continua. **Psicologi**a: ciência e profissão, v.23, n.3, 2013. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| COSTA, Frederico Alves; PRADO, Marco Aurélio Máximo. A subjetividade do profissional da odontologia pós-reestruturação produtiva: ética e especialização. **Trabalho, Educação e Saúde**, v.13, n.2, maio/ago. 2015. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| COSTA, Frederico Alves; PRADO, Marco Aurélio Máximo. Crítica, política e psicologia social: A mudança social e o lugar da ação intelectual na luta política. **Estudos de Psicologia**, v.2, n.2, abr./jun. 2016. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| DALLARI, Sueli Gandolfi. A justiça, o direito e os bancos de dados epidemiológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, n.3, maio/jun. 2007. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| DEINA, Wanderley José. a crise na educação, 60 anos depois: apontamentos sobre a crise educacional moderna no quadro teórico de A condição humana, de Hannah Arendt. **Educação em revista**, v.34, 2018. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| ELLERY, Ana Ecilda Lima; BOSI, Maria Lúcia Magalhães; LOIOLA, Francisco Antonio. Integração ensino, pesquisa e serviços em saúde: antecedentes, estratégias e iniciativas. **Saúde e Sociedade**, v.22, n.1, jan./mar. 2013. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| FERLA, Alcindo Antônio. Participação da população: do controle sobre os recursos a uma produção estética da clínica e da gestão em saúde. **Physis**: revista de Saúde Coletiva, v.14, n.1, jan./jun. 2004. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| FERREIRA, José Maria. Atualidade da construção do objeto científico da sociologia econômica. **RAE eletrônica**, v.6, n.1, jan./jun. 2007. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| FURTADO, José Luiz. Fenomenologia e crise da arquitetura. **Kriterion**: revista de Filosofia, v.46, n.112, dez. 2005. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| GARCIA, Regina Leite. A busca da coerência: reflexões sobre a produção do GT Educação Popular. **Revista brasileira de Educação**, n.18, set./dez. 2001. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| GOUVEIA JUNIOR, Mário. O novo museu e a sociedade da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.4, out./dez. 2014. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| GOUVEIA JÚNIOR, Mário; SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos. Mudança de paradigma e sua ruptura: um estudo de caso na Museologia e a pluralidade paradigmática da Ciência da Informação. **Transinformação**, v.24, n.2, abr./ago. 2012. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| HUR, Domenico Uhng; LACERDA JÚNIOR, Fernando. Ditadura e Insurgência na América Latina: Psicologia da Libertação e Resistência Armada. **Psicologia**: ciência e profissão, v.37, n. esp., 2017. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| KESSLER, Helena Pillar. O Ensino Testemunhal entre os Restos da Ditadura: uma metodologia ético-política. **Psicologia**: ciência e profissão, v.37, n. esp., 2017. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| KURAMOTO, Hélio. Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da Informação**, v.35, n.2, maio/ago. 2006. | CRISE NA COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| LAURENTI, Carolina. O lugar da análise do comportamento no debate científico contemporâneo. **Psicologia**: teoria e pesquisa, v.28, n.3, jul./set. 2012. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| LESTINGE, Sandra; SORRENTINO, Marcos. As contribuições a partir do olhar atento: estudos do meio e a educação para a vida. **Ciência & Educação**, v.14, n.3, 2008. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| LIMA, Gilson.Sociologia na complexidade. **Sociologias**, n.15, jan./jun. 2006. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| LIMA, Renato Sampaio. A Psicologia comunitária no Rio de Janeiro entre 1960 e 1990. **Psicologia**: ciência e profissão, v.32, n. esp., 2012. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| LORDELO, Lia da Rocha. A crise na Psicologia: análise da contribuição histórica e epistemológica de L. S. Vigotski. **Psicologia**: teoria e pesquisa, v.27, n.4, 2011. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| LUIZ, Madel T. Cultura contemporânea e medicinas alternativas: novos paradigmas em saúde no fim do século XX. **Physis**: revista de Saúde Coletiva, v.7, n.1, jan./jun. 1997. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| MARIA, Fábio De; PISSARDO, Carlos Henrique. O fetichismo na ciência e a crise da razão. **Tempo Social**, v.3, n.3, set./dez. 2018. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| MÉDICI, André Cezar. Saúde e crise da modernidade (caminhos, fronteiras e horizontes). **Saúde e Sociedade**, v.1, n.2, 1992. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| MENEZES, Mardônio Parente de; YASUI, Silvio. A interdisciplinaridade e a psiquiatria: é tempo de não saber? **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.6, 2013. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| MESQUITA, Rui Gomes de Mattos de; NASCIMENTO, Gisele Wanessa do. Educação do MST e crise do paradigma moderno de ciência. **Revista brasileira de Educação**, v.19, n.59, out./dez. 2014. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| MIAILLE, Michel; FONTAINHA, Fernando de Castro. O ensino do direito na França. **Revista Direito GV**, v.6, n.1, jan./jun. 2010. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pós-Graduação em Saúde Coletiva: Um Projeto em Construção. **Ciência & Saúde Coletiv**a, v.2 n.1-2, 1997. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| MOLON, Susana Inês. Algumas questões epistemológicas e éticas da psicologia: a avaliação em discussão. **Psicologia & Sociedade**, v.16, n.1, 2004. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| MOTTA, Luiz Eduardo. Direito, estado e poder: poulantzas e o seu confronto com Kelsen. **Revista de Sociologia e Política**, v.19, n.38, fev. 2011. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, v.35, n.2, maio/ago. 2006. | CRISE NA COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| NEIFF, Juan Josè. Where should I publish my next manuscript on Limnology? **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 28, e13, 2016. | CRISE NA COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA | CIÊNCIAS BIOLÓGICAS |
| NEVES, Clarissa Eckert Baeta; NEVES, Fabrício Monteiro. O que há de complexo no mundo complexo? Niklas Luhmann e a Teoria dos Sistemas Sociais. **Sociologias**, n.15, jan./jun. 2006. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| NEVES, Sofia; NOGUEIRA, Conceição. Metodologias feministas: a reflexividade ao serviço da investigação nas ciências sociais. **Psicologia**: reflexão e crítica, v.18, n.3, set./dez. 2005. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| NOZAWA, Márcia Regina et al. Ensino de graduação em enfermagem da Unicamp: políticas e práticas. **Revista brasileira de Enfermagem**, v.56, n.6, nov./dez. 2003. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. A Crise e o Ensino de Ciências. **Educação & Sociedade**, v.19, n.62, abr. 1998. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| PAIM, Jairnilson Silva. Epidemiologia e planejamento: a recomposição das práticas epidemiológicas na gestão do SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.8, n.2, 2003. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| PAIVA, Mirian Santos. Teoria feminista: o desafio de tornar-se um paradigma. **Revista brasileira de Enfermagem**, v.50, n.4, out./dez. 1997. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| PALMEIRA, Guido. A acupuntura no ocidente. **Cadernos de Saúde Pública**, v.6, n.2, abr./jun. 1990. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| PECHULA, Márcia Reami. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciência & Educação**, v.13, n.2, maio/ago. 2007. | CRISE NA COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |
| PIRES, Amanda Ciprandi; MARINONI, Luciane. DNA barcoding and traditional taxonomy unified through Integrative Taxonomy: a view that challenges the debate questioning both methodologies. **Biota Neotropica**, v.10, n.2, abr./jun. 2010. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| RODRIGUES, Lina Farias de. O Instituto de Higiene: contribuição à história da ciência e da administração em saúde em São Paulo. **Physis**: revista de Saúde Coletiva, v.9, n.1, jan./jun. 1999. | CRISE DAS INSTITUIÇÕES ACADÊMICO-CIENTÍFICAS | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SANTOS, Quintila Garcia et al. A crise de paradigmas na ciência e as novas perspectivas para a enfermagem. **Escola Anna Nery**, v.15, n.4, out./dez. 2011. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SAUL, Renato P. Capital social e a privatização do conhecimento. **Sociologias**, n.19, jan./jun. 2008 | CRISE DAS INSTITUIÇÕES ACADÊMICO-CIENTÍFICAS | CIÊNCIAS HUMANAS |
| SCHERER, Magda Duarte dos Anjos; MARINO, Selma Regina Andrade; RAMOS, Flávia Regina Souza. Rupturas e resoluções no modelo de atenção à saúde: reflexões sobre a estratégia saúde da família com base nas categorias kuhnianas. **Interface**: Comunicação, Saúde, Educação, v.9, n.16, set. 2004/feb. 2005. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SCHRAIBER, Lilia Blima. No encontro da técnica com a ética: o exercício de julgar e decidir no cotidiano do trabalho em medicina. **Interface**: comunicação, saúde, educação, v.1, n.1, ago. 1997. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SECCO, Luciane Gabeira; Pereira, Maria Lúcia Toralles. Formadores em odontologia: profissionalização docente e desafios político-estruturais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.6, n.1, 2004. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SILVA , Eliete Maria; LIMA, Regina Aparecida Garcia de; MISHIMA, Silvana Martins. A arte de curar e a arte de cuidar: a medicalização do hospital e a institucionalização da enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.46, n.3-4, jul./dez. 1993. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SILVA, Bárbara Tavares da et al. Instituto de Psiquiatria da Universidade do Brasil as internship field of Escola Anna Nery (1954-1962). **Escola Anna Nery**, v.21, n.3, e20160379, 2017. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SILVA, Wellington Barros da. O lugar da farmacognosia na formação em farmácia: questões epistemológicas e suas implicações para o ensino. **Revista brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.2, abr./maio 2010. | CRISE NO ENSINO E FORMAÇÃO | CIÊNCIAS DA SAÚDE |
| SILVEIRA, Lauro Frederico Barbosa da. Aprender versus ensinar: Charles Sanders Peirce e a universidade americana do final do século XIX. **Trans/Form/Ação**, v.5, dez. 1982. | CRISE DAS INSTITUIÇÕES ACADÊMICO-CIENTÍFICAS | CIÊNCIAS HUMANAS |
| SOUZA, Laura Vilela e. Aconselhamento Psicológico como Construção Social. **Psicologia**: ciência e profissão, v.38, n.2, abr./jun. 2018 | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| TAVARES-DOS-SANTOS, José Vicente; BAUMGARTEN, Maíra. Contribuições da Sociologia na América Latina à imaginação sociológica: análise, crítica e compromisso social. **Sociologias**, n.15, jul./dez. 2005. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS HUMANAS |
| VASCONCELOS, Daniel de Santana; RIBEIRO, Maísa Goulart S.; FERNANDEZ, Ramon García. Mais pluralismo: considerações sobre a relevância do Movimento Por uma Economia Pós-Autista. **Nova Economia**, v.28, n.3, set./dez. 2018. | CRISE DE UMA ÁREA DO CONHECIMENTO | CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS |

1. Médico; Advogado; Mestrando do Programa de Pós-graduação em Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH/USP). lucasrgferreira@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Bibliotecária; Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP) [↑](#footnote-ref-2)
3. No original: “One can phrase this contrast in a different way by saying that in the former group of sciences, statistical considerations mostly bear upon linking experimental data and theoretical hypotheses, while in the latter group it is often the case that statistics already play a role at the stage of producing the actual individual data”. [↑](#footnote-ref-3)
4. No original: “There is increasing concern that in modern research, false findings may be the majority or even the vast majority of published research claims”. [↑](#footnote-ref-4)
5. O uso das aspas no termo crise está contido no artigo mencionado parecendo indicar um fenômeno ainda não reconhecido consensualmente. [↑](#footnote-ref-5)
6. No original: “A manifesto for Reproducible Science”. [↑](#footnote-ref-6)
7. No original: “The combination of apophenia (the tendency to see patterns in random data), confirmation bias (the tendency to focus on evidence that is in line with our expectations or favoured explanation) and hindsight bias

(the tendency to see an event as having been predictable only after it has occurred) can easily lead us to false conclusions”. [↑](#footnote-ref-7)
8. No original: “ [...] wishes to emphasize how important the tie is between the purely scientific irreproducibility crisis and its political effects. Sloppy procedures don’t just allow for sloppy science. They allow, as opportunistic infections, politicized groupthink and advocacy-driven science. Above all, they allow for progressive skews and inhibitions on scientific research, especially in ideologically driven fields such as climate science, radiation biology, and social psychology (marriage law). [...] Irreproducibility can stem from several causes, chief among them fraud and incompetence. The two are not always easily distinguished, but The Irreproducibility Crisis deals mainly with the

kinds of incompetence that mar the analysis of data and that lead to insupportable conclusions”. [↑](#footnote-ref-8)
9. No original: “Is science really facing a reproducibility crisis, and do we need it to?” [↑](#footnote-ref-9)
10. No original: “The case that most publications are nonreproducible would be supported by meta-meta-analyses, if these had shown that on average there is a strong “decline effect,” in which initially strong “promising” results are contradicted by later studies. While a decline effect was measurable across many meta-analyses, it is far from ubiquitous. This suggests that in many metaanalyses, initial findings are refuted, whereas in others they are confirmed. Isn’t this what should happen when science is functional? [...] The new “science is in crisis” narrative is not only empirically unsupported, but also quite obviously counterproductive. Instead of inspiring younger generations to do more and better science, it might foster in them cynicism and indifference. Instead of inviting greater respect for and investment in research, it risks discrediting the value of evidence and feeding antiscientific agendas”. [↑](#footnote-ref-10)