

Artigos adormecidos

Para estudar o processo científico e aperfeiçoar sistemas de avaliação, pesquisadores analisam *papers* inovadores que têm reconhecimento tardio



Pesquisadores que acompanham a produção científica de sua área sabem que bons *papers* nem sempre têm repercussão instantânea. Não chega a ser incomum que ideias inovadoras demorem um pouco para ter sua importância assimilada – vencedores do prêmio Nobel, com frequência, são premiados por contribuições feitas há muitos anos, às vezes décadas –, assim como acontece de surgirem aplicações baseadas em conceitos já conhecidos, que ganham relevância extemporânea. Especialistas da área de cientometria, ramo que estuda aspectos quantitativos da produção do conhecimento, apelidaram de “belas adormecidas” os artigos que despertam interesse anos ou até décadas depois de terem sido divulgados. E passaram a estudá-los como expressões do fenômeno do reconhecimento tardio da produção científica.

Um caso famoso e extremo foi o do virologista norte-americano Francis Peyton Rous, que em 1911 publicou um artigo demonstrando que alguns tipos de

câncer de pele observado em aves eram causados por vírus de RNA, os retrovírus. A importância do trabalho só se tornou visível em 1951, depois que um vírus da leucemia foi isolado, definindo o início da associação entre infecções causadas por esses organismos e o câncer. Em 1966, Rous foi agraciado com o Prêmio Nobel de Medicina. Episódios semelhantes foram analisados em estudos que buscam compreender a natureza dos artigos adormecidos e identificar quais fatores contribuem para despertá-los.

Para o físico Anthony Van Raan, pesquisador da Universidade de Leiden, na Holanda, é preciso ter em mente que os artigos adormecidos com potencial de provocar mudanças de paradigma são bastante raros, o que torna a identificação deles uma tarefa complicada. “Em sua enorme maioria, artigos que passam despercebidos continuarão assim para sempre simplesmente porque não são interessantes”, comenta Raan, que cunhou pela primeira vez o termo “belas adormecidas” (*sleeping beauties*)

para se referir a *papers* que tardaram a ser reconhecidos e a ter impacto. Seus trabalhos mais recentes buscam identificar os “príncipes” responsáveis por quebrar o encanto e deflagrar o interesse por esses artigos.

Em artigo publicado em fevereiro na revista *Scientometrics*, Raan mostrou que, na área de física, 16% dos artigos adormecidos indexados ao Web of Science foram despertados quando mencionados em patentes. Observou também que o intervalo de tempo entre o ano de publicação de um artigo adormecido e sua primeira citação em uma patente diminuiu a partir do início da década de 1990. “Isso pode significar que artigos adormecidos com importância tecnológica, talvez invenções potenciais, estão sendo descobertos cada vez mais cedo”, sugere Raan. Segundo ele, é comum que bons artigos que possam passar despercebidos apresentem conceitos ou tecnologias que estão à frente de seu tempo. Em 1958, por exemplo, foi publicado um artigo que descrevia uma



forma eficiente de obter óxido de grafite em larga escala. O estudo só começou a ser citado em 2007, quando se descobriu que o óxido de grafite poderia ser utilizado na obtenção, em escala industrial, do grafeno, material extremamente duro e maleável, caracterizado como uma folha de carbono com espessura atômica e detentor de propriedades elétricas, mecânicas e ópticas.

O físico Ado Jório de Vasconcelos, professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), publicou em 2002 um *paper* no qual descrevia a aplicação de uma técnica conhecida como espectroscopia Raman na identificação das propriedades de nanotubos de carbono, considerados bons condutores térmicos. “O artigo passou a ser citado intensamente apenas a partir de 2010, quando a comunidade científica começou a dar importância para o estudo da anomalia de Kohn, uma característica vibracional dos núcleos atômicos que se acoplam nos elétrons. Esse fenômeno era conhecido em materiais metálicos.

Meu trabalho já evidenciava que também era uma característica dos nanotubos”, conta Jório, que em 2016 foi incluído na lista dos 3 mil cientistas “mais influentes” do mundo, divulgada pela empresa Thomson Reuters.

AVALIAÇÃO

Estudos sobre o reconhecimento tardio de *papers* também buscam aperfeiçoar os sistemas de avaliação da ciência, muitos deles baseados em indicadores que privilegiam o impacto obtido em curto prazo. Um trabalho publicado em abril na revista *Nature* sugere que artigos científicos que deram contribuições transformadoras, mesmo não se enquadrando propriamente no conceito de belas adormecidas, demoraram em geral mais tempo para repercutir do que aqueles que produziram avanços incrementais. “Observamos que pesquisas realmente inovadoras recebem citações a longo prazo, a partir de sete anos após a publicação”, disse à *Pesquisa FAPESP* Jian Wang, pesquisador da Universidade de

Conhecimento latente

Exemplos de artigos científicos que só foram reconhecidos muito tempo após sua publicação

SISTEMAS DE PREVISÃO

O matemático Charles Sanders Peirce publicou um artigo em 1884 na *Science* sobre formas de medir o sucesso de previsões. A partir dos anos 2000, o trabalho é citado em estudos de meteorologia, medicina e economia



PARADOXO DE EINSTEIN

Em 1935, Albert Einstein publicou trabalho com dois físicos sugerindo que a teoria corrente da mecânica quântica estava incompleta. O artigo "despertou" nos anos 1990 e hoje recebe cerca de 100 citações por ano



GRAFENO

Artigo de 1958 de William Hummers e Richard Offeman descreveu método para obter óxido de grafite. Nos anos 2000, o trabalho passou a ser citado em estudos sobre a produção de grafeno, um material muito resistente



CÉLULAS SOLARES

Artigo assinado por William Shockley e Hans-Joachim Queisser, em 1961, abordou o limite da conversão da energia solar em eletricidade. Nos anos 2000, com o avanço da pesquisa em células solares, o *paper* ganhou relevância. Hoje tem 4 mil citações



FATOR DE IMPACTO

O químico norte-americano Eugene Garfield propôs o conceito de fator de impacto, em 1955, baseado em citações recebidas por artigos. Nos anos 2000, a ideia passou a ser muito citada em estudos de cientometria

Leuven, na Bélgica, um dos autores do estudo. O estudo concluiu que indicadores bibliométricos que utilizam um período de citação de apenas três anos são claramente ineficientes para avaliar pesquisas cujos resultados necessitam de tempo para serem compreendidos.

Wang e sua equipe analisaram citações de mais de 660 mil artigos publicados em 2001, em todas as áreas do conhecimento, indexados na base de dados Web of Science. Verificaram que 89% dos manuscritos apresentavam um baixo grau de inovação. Para caracterizar quais artigos seriam considerados inovadores foram selecionados trabalhos que apresentavam referências bibliográficas inusitadas, combinando autores e áreas do conhecimento de forma distinta do padrão de cada área. "Um método para verificar se um artigo contém novas ideias e conceitos é olhar sua capacidade de combinar diferentes referências bibliográficas de maneira inédita. Essa característica pode apontar a natureza mais arriscada da pesquisa", explica Wang.

Observou-se que, no período de três anos após a publicação, a probabilidade de que um artigo muito inovador estivesse no conjunto dos 1% altamente citados era menor que a dos demais. Segundo o estudo, os trabalhos que receberam muitas citações logo nos três primeiros anos tenderam a ficar obsoletos. "Já aqueles considerados disruptivos, com alto grau de novidade, representavam 60% dos trabalhos mais citados 15 anos após a publicação", explica Wang. Ele conclui que, embora agências de fomento sustentem a importância de investir em pesquisas de caráter transformador, seus sistemas de avaliação acabam privilegiando estudos incrementais ao utilizar os indicadores de impacto mais populares. "O uso generalizado de parâmetros como o número de citações por agências de apoio e revisores pode desencorajar pesquisas com potencial de quebrar paradigmas", sugere Wang.

Como exemplo de órgãos que utilizam de alguma forma indicadores bibliométricos em seus processos de avaliação, o estudo cita o Conselho Europeu de Pesquisa (ERC), a Fundação Nacional de Ciências Naturais da China, a Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos (NSF) e a brasileira Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que criou o sis-

Comunidade científica reage com estranhamento a ideias diferentes do mainstream, diz Paulo Artaxo

esteve adormecido por quase 50 anos, até se tornar popular no início dos anos 2000 e ser citado em trabalhos sobre bibliometria, alguns do próprio Garfield”, informa o estudo.

Van Raan explica que, embora se concentrem mais nas ciências exatas, os artigos adormecidos podem ser encontrados em praticamente todas as áreas do conhecimento. “Estou começando a investigar as áreas médicas e também as ciências sociais e espero descobrir coisas interessantes”, conta Raan, que aposta no desenvolvimento de programas de computador capazes de identificar belas adormecidas da ciência.

Paulo Artaxo, professor do Instituto de Física da USP, vê com naturalidade o fato de bons artigos não receberem, à primeira vista, o devido reconhecimento. “Pesquisas com ideias muito diferentes do mainstream demoram para ser digeridas pela comunidade científica, que muitas vezes reage com estranhamento e até com preconceito a novas ideias”, explica. Segundo ele, os estudos que tentam analisar os artigos adormecidos podem cumprir um papel importante. “Podem nos fornecer pistas para entender por que grandes ideias passam despercebidas. Trata-se de uma oportunidade de alertar as editoras a pensarem estratégias de tornar os artigos mais visíveis e legíveis, porque hoje o grau de especialização nas pesquisas é excessivo, o que dificulta o entendimento até para quem é da própria área de pesquisa”, observa. Para Ado Jório, cabe ao autor da pesquisa esforçar-se para divulgar seus trabalhos, especialmente quando sabe que está propondo algo que bate de frente com o paradigma vigente. “Não basta publicar o artigo e torcer para que ele seja lido, compreendido e citado. É preciso participar de congressos, conferências e debates, procurando sempre falar sobre sua pesquisa com as pessoas que possam se interessar por ela”, recomenda. ■

Bruno de Piero



tema Qualis de classificação de periódicos científicos. Rita Barradas Barata, diretora de Avaliação da Capes, explica que, para supervisionar os cerca de 4.200 programas de pós-graduação no país, a instituição monitora a produção científica de professores e alunos. “Como é impossível medir a qualidade de cada um dos mais de 800 mil artigos publicados pelos programas, fazemos uma classificação dos veículos nos quais os trabalhos são publicados”, informa. Para isso, são levados em consideração em várias disciplinas indicadores como o *Journal Impact Factor (JIF)*, apontado no estudo de Wang como uma das ferramentas que desfavorecem artigos que demoram para serem reconhecidos.

Rita reconhece que as instituições se acostumaram a concentrar sua atenção em artigos muito citados no curto prazo. “Há a tendência de orientar o olhar para aquilo que os indicadores bibliométricos dizem que é bom no momento.” Uma ideia em discussão, segundo a diretora, é que as agências e instituições de pesquisa adotem algum tipo de política de prospecção, na tentativa de garimpar temas que podem estar sendo subestimados. Na avaliação de Wang, as

agências não precisam buscar formas de favorecer pesquisadores pouco citados. “Basta julgarem cada proposta por seu próprio mérito, o que é difícil de fazer. Sistemas de avaliação por pares são um bom contraponto para o uso excessivo de métricas”, afirma.

FATOR DE IMPACTO

Em estudo publicado em 2015 na revista *PNAS*, pesquisadores da Universidade de Indiana, nos Estados Unidos, analisaram 22 milhões de *papers* publicados ao longo de 100 anos, indexados aos arquivos da American Physical Society e da Web of Science, e verificaram que a maior parte dos artigos que permaneceram adormecidos por longos períodos de tempo, e depois tornaram-se célebres em suas áreas, é de química, física e estatística. O estudo dos pesquisadores de Indiana chama a atenção para o fato de que o próprio conceito de “fator de impacto” permaneceu escondido em um artigo publicado em 1955 por Eugene Garfield. No artigo, Garfield, que morreu em fevereiro, apresenta ideias e conceitos que mais tarde seriam usados para consolidar a base de dados Web of Science, da Thomson Reuters. “O *paper*