

Artigo de Revisão

Comunicação da ciência: (r)evolução ou crise?

Scholarly communication: (r)evolution or crisis?

Comunicación de la Ciencia: (R)Evolución o Crisis?

Marynice Medeiros Matos Autranⁱ

Maria Manuel Borgesⁱⁱ

RESUMO

O paradigma tecnológico, a crise dos periódicos, a criação do arXiv e a realização das 3B (Budapeste, Berlin, Bethesda) são fatores fundamentais para as alterações provocadas nos modos de produção e comunicação da ciência. Neste trabalho apresenta-se uma revisão da literatura sobre a problemática, com enfoque na via verde (repositórios). Propõe como objetivo geral analisar as consequências provocadas pela crise que afeta o sistema de comunicação. Para alcançar tal fim, determina-se como objetivos específicos: verificar as consequências advindas desses fatores; investigar a adoção da via verde como alternativa ao modo tradicional de comunicação da ciência; identificar a evolução dos repositórios e os tipos mais comumente utilizados e, finalmente, identificar os atores que se beneficiam do Open Access. Os repositórios constituem um instrumento para o compartilhamento irrestrito do conhecimento produzido, beneficiam inúmeros atores e instituições e se apresentam como alternativa para os países em desenvolvimento terem maior acesso à informação e, ao mesmo tempo, tornar a ciência ali produzida disponível para a comunidade interessada. Conclui-se que as transformações ocorridas no sistema tradicional de comunicação da ciência revelam a emergência de um novo paradigma - o Open Access.

Palavras-chave: Comunicação da Ciência; Acesso Aberto; Repositórios

ABSTRACT

Intervening factors such as information and communication technologies, serials crisis, creation of arXiv and implementation of 3B (Budapest, Berlin and Bethesda) are key factors for changing the modes of scholarly communication production. This paper presents a literature review on the issue, focusing on the green road (repositories). It aims to analyze the effects caused by those factors. To achieve this purpose, the resulting consequences of these factors will be verified, as well as the adoption of the green road as an alternative mode of scholarly communication, the evolution of repositories and the actors who benefit from Open Access. The repositories constitute a tool for the unrestricted sharing of knowledge and are an alternative for developing countries to have access to the information published in journals and repositories and also to make the science produced there public. It concludes that changes in the traditional system of scholarly communication reveal the emergence of a new paradigm □Open Access.

Keywords: Scholarly Communication; Open Access; Repositories

RESUMEN

El paradigma tecnológico, la crisis de los periódicos, la creación del arXiv y la realización de las 3B (Budapest, Berlín, Bethesda) son factores fundamentales para las alteraciones provocadas en los modos de producción y comunicación de la ciencia. En este trabajo se presenta revisión de la literatura sobre la problemática, con enfoque en la verde (repositorios). Se propone como objetivo general analizar las consecuencias provocadas por la crisis que afecta el sistema de comunicación. Para alcanzar tal fin, se

ⁱProfessora do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Brasil. marynice.autran@gmail.com

ⁱⁱProfessora da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal. mmborges@gmail.com

determina como objetivos específicos: verificar las consecuencias que surgen de tales factores; investigar la adopción de vía verde como alternativa del modo tradicional de comunicación de la ciencia; identificar la evolución de los repositorios y los tipos más comúnmente utilizados y, finalmente, identificar los actores que se benefician del Open Access. Los repositorios constituyen un instrumento para el compartir irrestricto del conocimiento producido, benefician numerosos actores e instituciones y se presentan como alternativa para que los países en desarrollo tengan mayor acceso a la información y al mismo tiempo, tener disponible para la comunidad interesada, la ciencia que se produce. Se concluye que las transformaciones ocurridas en el sistema tradicional de comunicación de la ciencia revelan la emergencia de un nuevo paradigma – el Open Access.

Palabras clave: Comunicación de la Ciencia; Acceso Abierto; Repositorios

Submetido: 30.mar.2014

Aceito: 21.mai.2014

Conflitos de interesse: Não há conflitos de interesse a declarar.

Fontes de financiamento: Não houve.

Introdução

O mundo digital e suas conseqüentes transformações levam o sistema formal de comunicação científica a enfrentar momentos de efervescência e mudanças consideráveis, desafiando profissionais envolvidos no processo e provocando a reação de partes interessadas, em que se destacam bibliotecários/as, docentes e investigadores/as, legítimos/as “agentes de mudança, apoiando os novos mecanismos do acesso aberto (OA) para o discurso acadêmico e a partilha de novas pesquisas”.¹ Tais atores pugnam por mudanças em um movimento internacional crescente, em função de fatores que estão afetando de forma inimaginável as práticas e os modos de produção da comunicação acadêmica. Esses fatores se encontram diretamente relacionados à emergência das tecnologias digitais, aos preços excessivos dos títulos de periódicos, ao autoarquivo e aos arquivos de *e-prints*, culminando com a alternativa do *open access* e suas vertentes via verde – repositórios – e via dourada – revistas em OA.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as conseqüências provocadas pela crise que afeta a produção e comunicação da ciência. Para a consecução desse objetivo, propõem-se os seguintes objetivos específicos: analisar os fatores que estimularam os novos modos de produção e comunicação da ciência; verificar quais são as conseqüências advindas desses fatores; investigar a adoção da via verde como alternativa ao modo tradicional de comunicação da ciência; identificar a evolução dos repositórios e os tipos mais comumente utilizados, e, finalmente, identificar quais atores se beneficiam do *Open Access*.

Trata-se de um trabalho teórico, em que se procura levantar o estado da arte da comunicação da ciência e as implicações que levaram a um novo modelo, o *Open Access*.

O Paradigma Tecnológico

O surgimento e a rápida expansão da Internet e das tecnologias em rede impulsionaram mudanças no paradigma dos modos de produção da comunicação científica. Como defendido por Castells, “a Galáxia Internet é um novo ambiente de comunicação. Porque a comunicação constitui a essência da actividade humana”.² No que concerne à comunicação da ciência, a Internet tem provocado mudanças no paradigma tradicional, uma vez que alterou os modos de produção, permitindo formas inovadoras de criação (publicações digitais, bibliotecas digitais, redes sociais, *blogs* etc.), edição e distribuição de conteúdos, de armazenamento, acesso e comunicação em tempo real, abrindo-se “uma nova vaga na dinâmica das rotinas cognitivas e sociais metamorfoseadas pelas tecnologias da informação e

da comunicação”.³ Estas alterações provocam consequências no comportamento informacional dos usuários, os/as quais de consumidores/as se transformaram em produtores/as de conteúdos, assumindo uma nova natureza: a de prossumidores/as.

Embora alguns/mas afirmem que a Internet extinguiu as fronteiras geográficas, na verdade ela “redefine a distância, mas não suprime a geografia” porquanto os “espaços de fluxo”² são desterritorializados. Isto significa dizer que

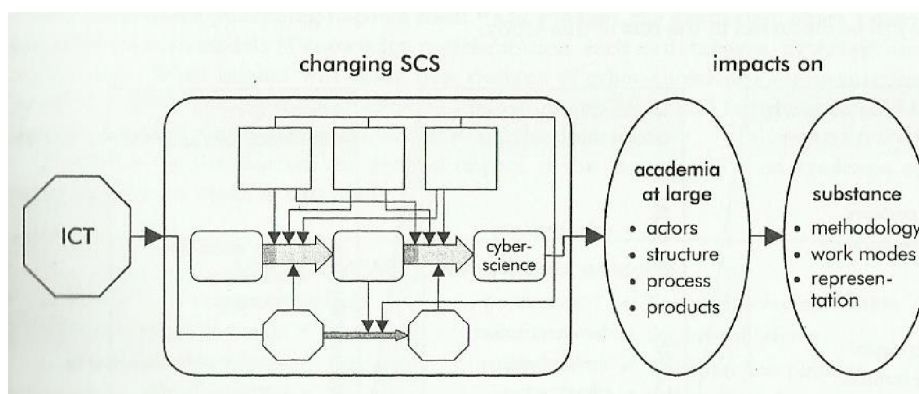
Desterritorializam-se a informação, o saber, o conhecimento, a cultura, a educação, os sujeitos. Impulsividade humana, deslocamentos e rupturas. A conversação funciona em novos terrenos, alterando formas de conhecer o Outro nunca vistas antes. Na galáxia da rede, deixamos rolar as nossas emoções, identidades, subjetividades; o dizer de si. O homem reinventou a forma de ver a si mesmo, ver o Outro e ver o mundo.⁴

O novo paradigma tecnológico fez surgir um sistema de comunicação digital que se caracteriza pela velocidade, interatividade, flexibilidade e ubiquidade, “criando novas formas e canais de comunicação, moldando a vida e, ao mesmo tempo, sendo moldadas por ela”.⁵

A evolução das TIC potencializa os elementos essenciais para uma Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento virtual e globalizada, caminhando pelos contornos da multidisciplinaridade e entrando na era da socialização da informação e da democratização de seu acesso.⁶

A dinâmica atual do sistema de comunicação científica é consequência não apenas dos aspectos econômicos, mas também das mudanças decorrentes das novas tecnologias de informação e comunicação e das exigências da comunidade científica.⁷ Este paradigma emergiu vigorosamente alterando a dinâmica do sistema de comunicação da ciência (parcerias, meios, propriedades), provocando impacto na academia (atores, estrutura, processos e produtos) e na pesquisa (metodologias, modalidades de trabalho, representação), conforme afirma Nentwich⁸ (Figura 1).

Figura 1 – Impacto das TIC na comunicação da ciência, na academia e na pesquisa



Fonte: Nentwich⁸

Essas alterações direcionam os/as interessados/as nesse processo – autores/as, editores/as, bibliotecários/as – ao ciberespaço, provocando não apenas alterações nos modos de produção, mas no comportamento informacional, fazendo esses/as profissionais convergirem para um novo “espaço de fluxo de informações”, ou seja, convergindo “o fluxo de conteúdos através de múltiplos suportes mediáticos”.⁹⁻¹¹ Sob a perspectiva da comunicação científica, a cultura de convergência está influenciando investigadores/as, o mercado editorial, produtores/as, consumidores/as e profissionais da informação que passaram a utilizar as plataformas digitais, os dispositivos móveis e demais aplica-

tivos, percebendo-se que as mudanças ocorrem também nas pessoas, no seu comportamento infocomunicacional, não apenas nas tecnologias- isto é, as mudanças acontecem “dentro dos cérebros dos consumidores e em suas relações sociais com os outros”.¹¹

A Crise dos Periódicos (*Serials Crisis*)

O acréscimo substancial no preço da assinatura dos títulos de periódicos desencadeou a denominada *serials crisis* ou “crise dos periódicos”ⁱⁱⁱ como consequência de atitudes motivadas pelo mercado editorial, tais como:

- fusão e/ou aquisição de empresas que passaram a dominar o mercado de periódicos científicos, configurado por conglomerados internacionais;
- preços e agregação de títulos atingindo diretamente o orçamento das bibliotecas, que eliminaram assinaturas e reduziram as aquisições.¹²

Uma das consequências do domínio do mercado editorial de periódicos científicos por conglomerados internacionais é a imposição dos preços e, no limite, a impossibilidade de as bibliotecas arcarem com custos abusivos; à medida que essa prática atingiu diretamente o orçamento, obrigou os/as gestores/as a eliminar assinaturas e reduzir as aquisições.¹² Na verdade, encontra-se eco na hipótese levantada por Mueller ao afirmar que “o gatilho da crise foi a impossibilidade de as bibliotecas universitárias e de pesquisa americanas continuarem a manter suas coleções de periódicos e a corresponder a uma crescente demanda de seus usuários”,¹³ circunstância que afetou consideravelmente não apenas aquelas bibliotecas, mas principalmente as bibliotecas dos países periféricos.

Esses conglomerados controlam quase em sua totalidade as áreas científicas, tecnológicas e médicas (*Scientific, Technical and Medical*), referidas como STM. Um exemplo desse domínio é o fato de que a Reed Elsevier adquiriu a editora Harcourt, incluindo a Academic Press, que possuía 174 periódicos científicos com revisão dos pares. Atualmente é a empresa líder no mercado nas áreas biomédicas e tecnológicas. Outro conglomerado surgiu em 2003, quando a editora científica Betermans Springer foi vendida para a *holding* proprietária da Kluwer Academic que, com a fusão, emergiu com o nome Springer. Esta fusão permitiu a publicação de 1500 títulos de periódicos e 5000 livros anualmente, a secundar apenas o conglomerado britânico-holandês Reed Elsevier.¹

Confirmando a esfera de ação desses impérios, a American Research Libraries Statistics^{iv} em seu relatório anual 2008-2009, demonstra que, no período 1996-2009, os preços das assinaturas de periódicos aumentaram 381% e o custo unitário de monografias cresceu 87%. Observe-se, que, enquanto os custos com a aquisição de monografias aumentou 77%, o número de obras adquiridas foi de apenas 6%.¹⁴ Obviamente, implicações consideráveis são sentidas em toda a esfera acadêmica, seja na educação, na pesquisa, na inovação, desencadeando uma série de restrições nessas atividades.

A negação do acesso às comunicações publicadas em periódicos estimulou o problema conhecido como acesso/impacto (*access/impact problem*), pois, mesmo que esses títulos fossem vendidos a preço de custo, grande parte das universidades não poderia adquirir a sua totalidade, ocasionando o problema da disponibilidade dos títulos de periódicos (*journal-affordability problem*). “Como consequência, os usuários, na maioria das universidades, não podem acessar os mais de 2,5 milhões de artigos publicados, perdendo-se tanto os avanços da pesquisa quanto

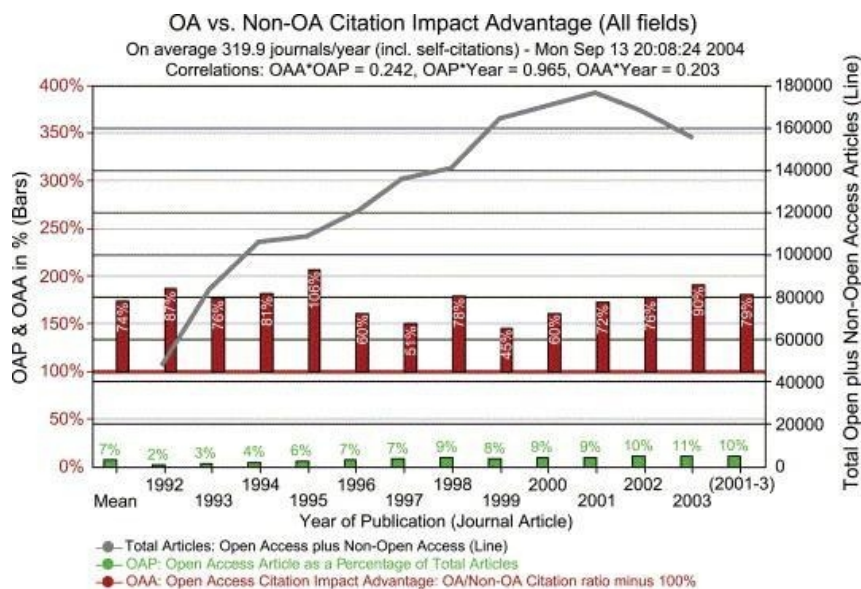
ⁱⁱⁱCom a crise dos periódicos, surgida em função dos altos custos na manutenção das assinaturas das revistas científicas, o acesso à informação científica ficou bastante limitado. Embora essa crise tenha começado em meados dos anos 1980, ainda hoje não existe nenhuma solução definitiva.

^{iv}A ARL Statistics é uma publicação anual que descreve coleções, pessoal, despesas e atividades dos 124 membros da ARL. Destes, 114 são bibliotecas universitárias e as 10 restantes são públicas, governamentais ou sem fins lucrativos. As bibliotecas membro da ARL são as maiores bibliotecas de pesquisa da América do Norte e representam 17 instituições de pesquisa canadenses e 107 norte-americanas. As bibliotecas universitárias, que compreendem 92% dos membros, incluem 15 canadenses e 99 americanas.

o impacto dos artigos”.¹⁵ Portanto, como os usuários não acessam essa informação, o impacto dos artigos está em questão, fenômeno este descrito como impacto da pesquisa/problema do impacto. O problema se reflete diretamente não apenas no progresso científico e na produtividade, mas também na avaliação de desempenho dos/das pesquisadores/as, à medida que interfere nos salários, promoções, prestígio, prêmios e, ainda, condiciona a citação de seus trabalhos; nas universidades, como organizações que se beneficiam dos fundos de pesquisa, progresso e prestígio; nas agências de fomento, responsáveis pelo investimento do dinheiro dos contribuintes para financiamento da pesquisa, que não podem se beneficiar do impacto.¹⁵

A subtração ao direito do usuário afeta diretamente a questão acesso/uso. A magnitude desse problema é estimada na ciência da computação, em que o “impacto de citação de artigos apresentados em conferências e cujos textos completos podem ser acessados on-line gratuitamente é 336% maior do que o impacto de artigos não OA”.¹⁶ Kurtz e Odlyzko reportam Resultados semelhantes para astrofísica e matemática.¹⁷⁻¹⁹ Importa referir que, na área de engenharia, os trabalhos apresentados em eventos e avaliados pelos pares equivalem em prestígio aos artigos de periódicos, sendo dificilmente publicados em outros canais.⁷ Mueller, em pesquisa realizada sobre os canais preferenciais para publicação, corrobora a afirmativa de Meadows e conclui que, “para as Engenharias, os anais de congressos são canais prestigiosos e frequentes na comunicação da área” e que “os pesquisadores da área das Engenharias confirmam a literatura, dando clara preferência aos congressos nacionais e estrangeiros”.^{7,17} Esse impacto é comparado nas áreas de física e matemática²⁰ (Figura 2), demonstrando que a adoção do acesso aberto é uma das alternativas para convencer a comunidade científica a disponibilizar sua produção e torná-la acessível através dessas vias ou, como refere Borges, “a solução para a crise, na dupla vertente preço e acesso, pode resultar da aplicação da estratégia do OA (Open Access) pela integração do *self-archiving*”.¹⁰

Figura 2 – Comparação do Impacto de Citações nas áreas de física e matemática - Open Access (OA) vs. Non-Open Access (non-OA)



Fonte: Harnad et al.²⁰

Os Arquivos de e-prints: o pioneirismo do arXiv

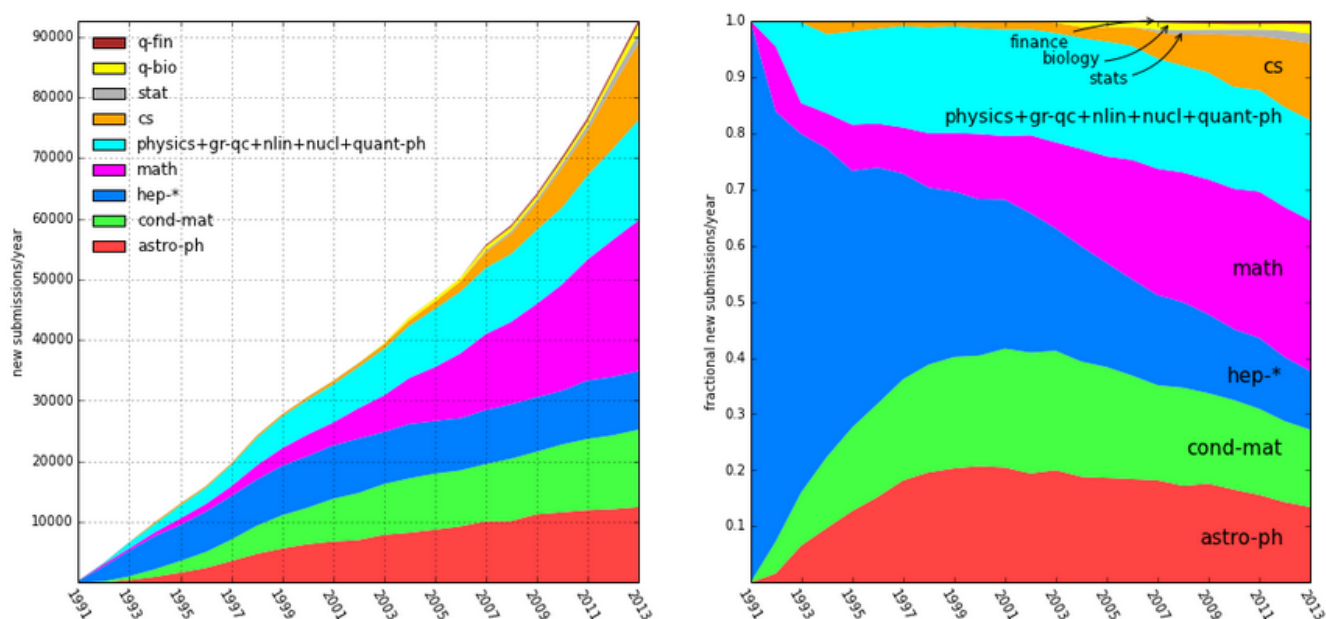
Como alternativa ao sistema tradicional de comunicação científica foi criado por Paul Ginsparg um repositório de e-prints que foi originalmente armazenado no Laboratório Nacional de Los Alamos, Novo México, sob o domínio

xxx.lnl.gov (LANL preprint archive). O projeto inicial atenderia apenas a área de física, porém, em virtude de sua aceitação, expandiu-se rapidamente, passando a incluir outros domínios, como matemática e ciência da computação.²¹

Em 1998, recebeu nova denominação, passando a se chamar *arXiv*. O seu diferencial, em relação ao sistema tradicional de comunicação científica, é que as comunicações (*preprints e postprints*) são ali depositadas pelo/a próprio/a autor/a (*self-archiving*), que assume a responsabilidade pelo preenchimento dos metadados.

Concebido para receber cerca de 100 submissões anuais, seu rápido crescimento em escopo e número de usuários fez com que recebesse 400 submissões nos seus 18 primeiros meses. Para comprovar a magnitude da aceitação desse repositório, a Figura 3 demonstra o número de submissões no período de 1991-2013, atualizado em 31 de janeiro de 2014.^v

Figura 3 – Estatística de submissões anuais no *ArXiv* no período 1991-2013

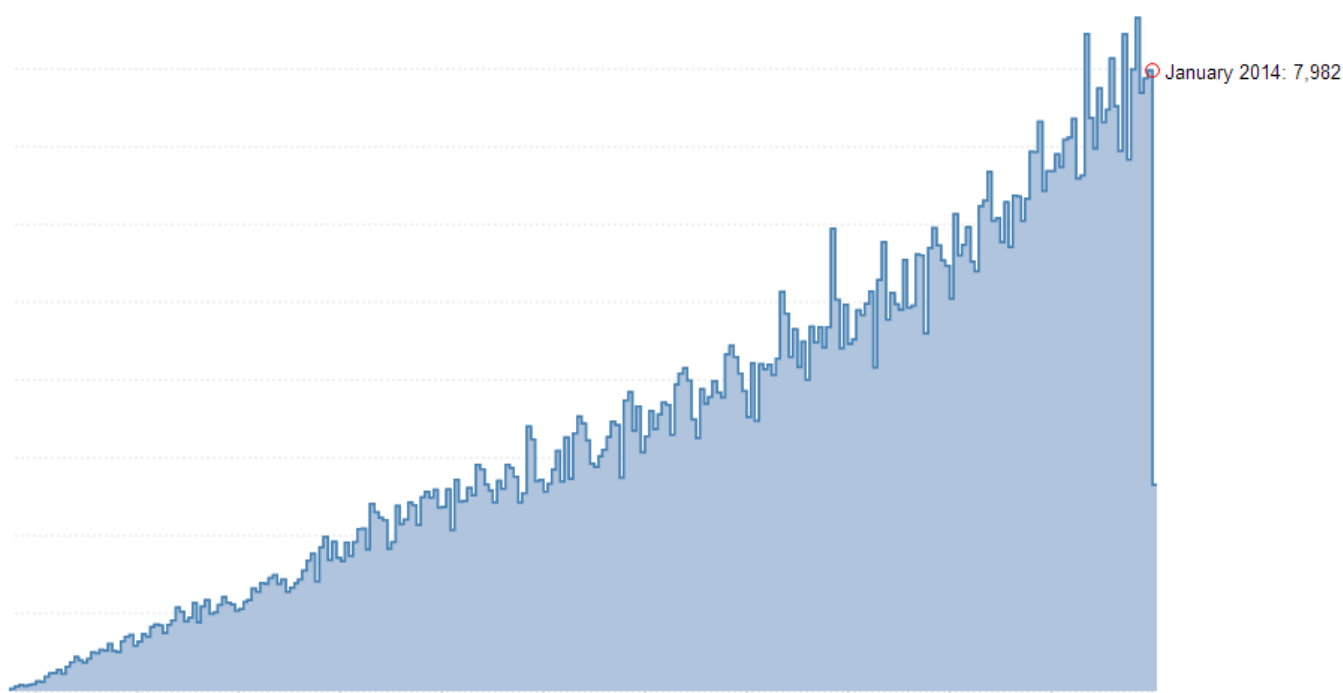


Fonte: Estatísticas de taxa de submissão

Dada a sua aceitação pela comunidade acadêmica, o ArXiv, além das áreas anteriormente referidas, inclui atualmente comunicações sobre Astrofísica, Biologia, Estatística e Finanças. Evidentemente, a introdução desses novos campos científicos contribuiu para a expansão substancial do número de submissões. Após mais de 22 anos de existência deste repositório, os dados de 30 de janeiro de 2014 se referem ao depósito de 911.700 documentos, uma média de 40.250 anuais, como se pode visualizar na Figura 4.

^vDisponível em: http://www.arxiv.org/help/stats/2013_by_area/index <Acesso em: 31 de março de 2014>

Figura 4 - Submissões recebidas mensalmente a partir de agosto de 1991 a janeiro de 2014



Fonte: Taxas mensais de submissão

Atualmente a Biblioteca da Universidade de Cornell^{vi} gerencia, hospeda, operacionaliza e financia o arXiv de acordo com um plano de negócios que objetiva sua manutenção. Além dessa biblioteca, conta também com o patrocínio da Fundação Simons. Em se tratando de um plano colaborativo e voluntário, as instituições membro se comprometem a colaborar financeiramente por um período de cinco anos. O uso institucional, isto é, o número de *downloads* realizados é o que condiciona o valor das taxas, que variam de US\$1500–3000 anuais. Essas mudanças visam tornar o ArXiv “um recurso regido de forma colaborativa e apoiado pela comunidade”.²²

O Paradigma do Open Access (OA)

As iniciativas pioneiras em torno do ao, conhecidas como 3B – Budapest Open Access Initiative -BOAI,²³ Bethesda Statement on Open Access Publishing²⁴ e Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities²⁵–estabeleceram a filosofia do acesso livre, alicerçando os pilares de um novo paradigma.

Organizações internacionais como a IFLA (International Federation of Library Association), SPARC (Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition), iniciativas como a PLoS (Public Library of Science) ou fundações como a Wellcome Trust também lançaram manifestos a seu favor.²⁶ Este movimento teve expressão nos países lusófonos pelo compromisso do Minho,²⁷ que “incluiu signatários de Portugal, Brasil e Moçambique e a criação do

^{vi}Disponível em: https://www.confluence.cornell.edu/download/attachments/127116484/arXi.org_chartV1.pdf <Acesso em: 20 de março de 2014>

ALEMPLUS (Acesso Livre em Países Lusófonos)²⁸ e o Manifesto Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre à Informação Científica.²⁹

As estratégias apresentadas no evento seminal BOAI (Budapest Open Access Initiative) relacionadas ao acesso livre às publicações resultantes da pesquisa financiada com recursos públicos recomendam que sejam criados mecanismos alternativos para publicação, como revistas de acesso aberto e repositórios institucionais ou temáticos, o que resultaria em um novo modelo de negócios, ou seja, a publicação a baixo custo através das instituições acadêmicas para fazer face aos altos custos praticados pelos editores comerciais.²³

Essa estratégia, conhecida como via verde e via dourada (*green road* e *golden road*), não tem intenção de coagir os/as autores/as a publicar em periódicos OA – estes/as continuam com a opção de publicar em seus periódicos favoritos –, mas de permitir que, ou pela via do autoarquivo em repositórios (via verde) ou pela publicação em revistas em OA (via dourada), a informação se torne livremente acessível.

Esses fatores contribuíram favoravelmente para a consolidação da filosofia do Open Access (OA) ou Acesso Livre.^{30-33,1,34,13,35-39,28}

A Convenção de Santa Fé e o protocolo OAI/PMH

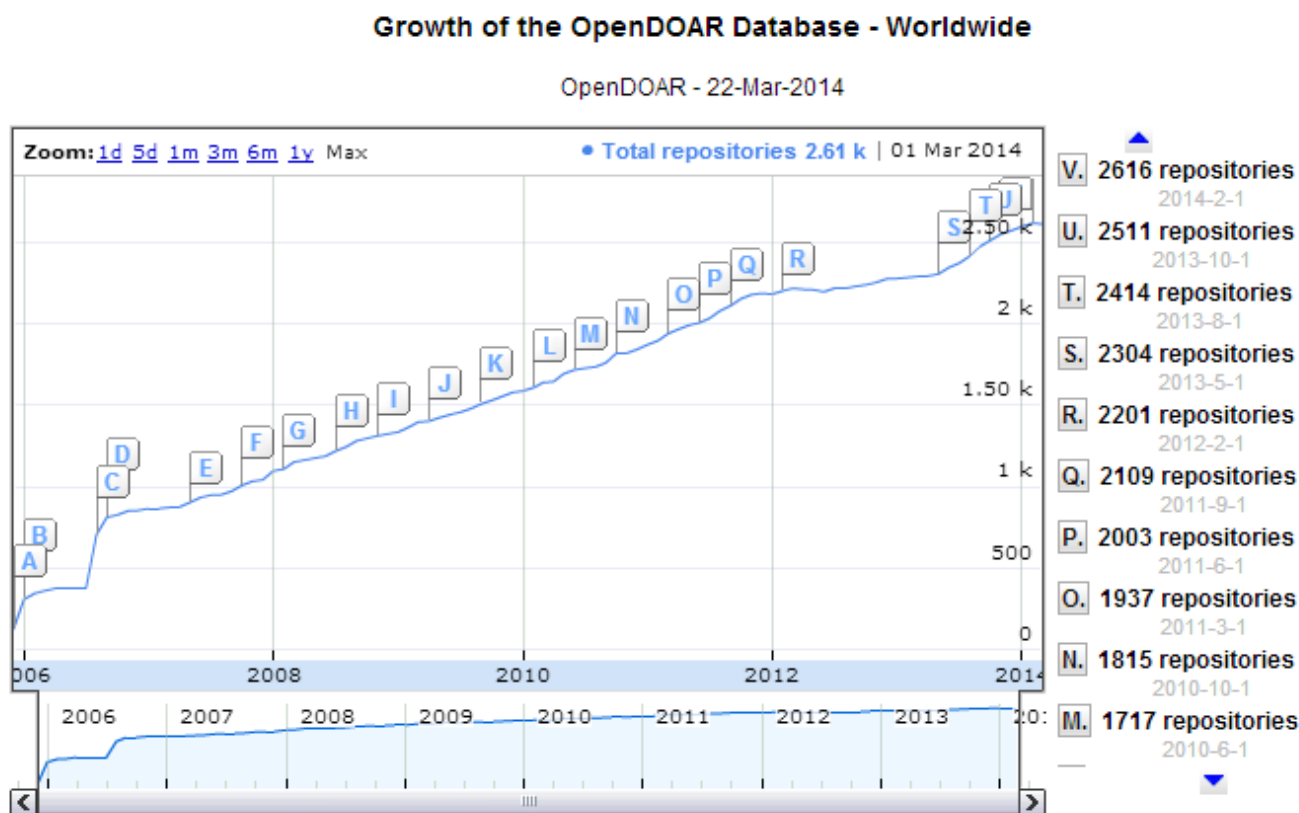
A Convenção de Santa Fé, realizada em 1999 e originalmente denominada Universal Preprint Service Meeting, contou com o aval e patrocínio de instituições como o Council on Library and Information Resources (CLIR), Digital Library Federation (DLF), Scholarly Publishing & Academic Resources Coalition (SPARC), Association of Research Libraries (ARL) e do Los Alamos National Laboratory (LANL).⁴⁰ Para solucionar problemas técnicos, operacionais e organizacionais no que tange a padrões e normas de interoperabilidade entre arquivos de *e-prints* acadêmicos, foi assinado o protocolo Open Archives Initiative/ Protocol for Metadata Harvesting (OAI/PMH), além do estabelecimento de uma estrutura organizacional para permitir a comunicação entre provedores de dados (*data providers*), provedores de serviços (*service providers*) e os serviços de mediação (*mediator services*).⁴¹ Isto é fundamental e significa que a interoperabilidade permite a comunicação entre sistemas, quer através de metadados, quer através da compatibilidade entre *softwares*. Kuramoto adverte que, erroneamente, considera-se o OAI como um movimento em favor do acesso livre, mas, na realidade, trata-se de um “conjunto de padrões para o estabelecimento da interoperabilidade entre dois sistemas de informação”.³⁵

Passada mais de uma década dessa experiência inovadora, a realidade que hoje se apresenta demonstra que a Convenção de Santa Fé não foi uma utopia, à medida que o intuito era a busca de um meio alternativo que viesse a minimizar os problemas de acesso e disponibilização da informação científica, a qual se tornara refém dos preços exorbitantes praticados pelos conglomerados que monopolizavam o mercado editorial.

O protocolo OAI/PMH constitui a mola mestra para o crescimento e proliferação dos *e-prints* como meio alternativo de publicação da ciência em OA, tornando-se, indiscutivelmente, um veículo que imprime credibilidade e, assim, conquista a confiança e adesão dos/as autores/as ao processo do autoarquivamento em nível mundial. Pode-se atestar o crescimento desses arquivos através dos dados do Directory of Open Access Repositories – OpenDOAR^{vii} (Figura 5).

^{vii}Disponível em: <http://www.andoar.org/onechart.php?clD=&ctID=&rtID=&clID=&IID=&potID=&rSoftWareName=&search=&groupby=r.rDateAdded&orderby=&charttype=growth&width=600&height=350&caption=Growth%20of%20the%20OpenDOAR%20Database%20-%20Worldwide> <Acesso em 22 de março de 2014>

Figura 5 – Crescimento da base de dados de repositórios do OpenDOAR



Fonte: OpenDOAR

Os Repositórios como alternativa “Green OA”

O momento atual é histórico e revolucionário no que concerne às inovações propiciadas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação. Nesse contexto, a estratégia da via verde se apresenta, indiscutivelmente, como uma possibilidade de os países considerados periféricos terem acesso à produção acadêmica não apenas publicada em periódicos nas vias verde e dourada, mas também de proceder ao arquivamento das comunicações provenientes dos resultados da pesquisa local. Em entrevista^{viii} realizada em 2010 durante o *Workshop on Increasing the Impact of Research through Open Access*, a Professora Mary Abukutsa-Onyango, da Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, no Quênia, revela que os dois principais problemas que os países periféricos enfrentam com relação ao acesso à informação e publicação da ciência produzida são a incapacidade de pagar assinaturas de revistas e de integrar a pesquisa nacional no contexto do conhecimento global. Dessa forma, as rotas viáveis para minimizar o “gap” informacional nesses países são os periódicos OA e os repositórios institucionais.

Os repositórios institucionais foram descritos pela primeira vez na literatura por Crow em documento sobre o posicionamento do SPARC. Nesse documento, o autor conceitua os repositórios institucionais como “coleções digitais que capturam e preservam a produção intelectual de uma ou de várias universidades”.⁴² Apesar de muito abran-

^{viii}A entrevista se encontra disponível em: http://www.openoasis.org/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=412 <Acesso em: 10 de jan. 2014>

gente, Johnson afirma que esta é uma definição reconhecida e devidamente citada em inúmeros trabalhos e que os repositórios se constituem como “uma dimensão emergente de comunicações acadêmicas”⁴³ e apresenta um conceito mais específico, mais apropriado, retratando, na realidade, o significado dos repositórios:

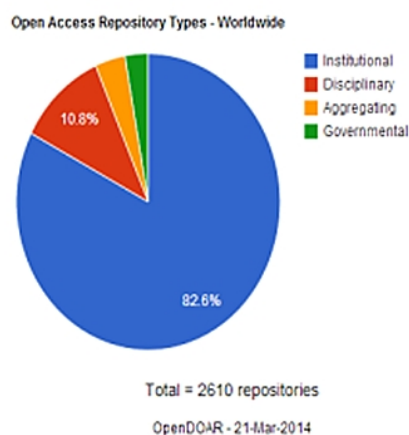
um conjunto de serviços que a universidade oferece aos membros de sua comunidade para a gestão e disseminação de materiais digitais criados pelas instituições e seus membros da comunidade. É mais essencialmente um compromisso organizacional com a administração destes materiais digitais, incluindo a preservação, a longo prazo, se for o caso, bem como a organização e acesso ou distribuição.⁴³

Concentrando-se apenas nos repositórios institucionais, o autor demonstra claramente a preocupação com a gestão dos conteúdos no que se refere à preservação ao longo do tempo e com a difusão e acesso aos materiais digitais.

Suber, por sua vez, esclarece que os “repositórios temáticos (também chamados de repositórios de assunto) tentam capturar toda a pesquisa em uma determinada área, enquanto os repositórios institucionais tentam capturar a pesquisa de uma determinada instituição”.⁴⁴

Conforme os dados do OpenDOAR, 2.157 (82,6%) dos repositórios são institucionais, 283 (10,9%) temáticos, 74 (2,8%) governamentais e 96 (3,7%) considerados agregadores. Existem atualmente, em nível mundial, 2610 repositórios (número referente ao dia 21 de março de 2014), quantidade que tende a crescer, visto que, no ano de 2005, havia 128, e, cinco anos depois, em 2010, esse número crescia para 1814; em março de 2014, 2610, confirmando a aceitação dessa alternativa pela comunidade científica para compartilhar a comunicação acadêmica. O OpenDOAR classifica os repositórios como institucionais, temáticos, governamentais (repositórios que contêm dados governamentais) e agregadores (arquivo que agrega dados de repositórios subsidiários) (Figura 6).

Figura 6 – Tipologia dos repositórios



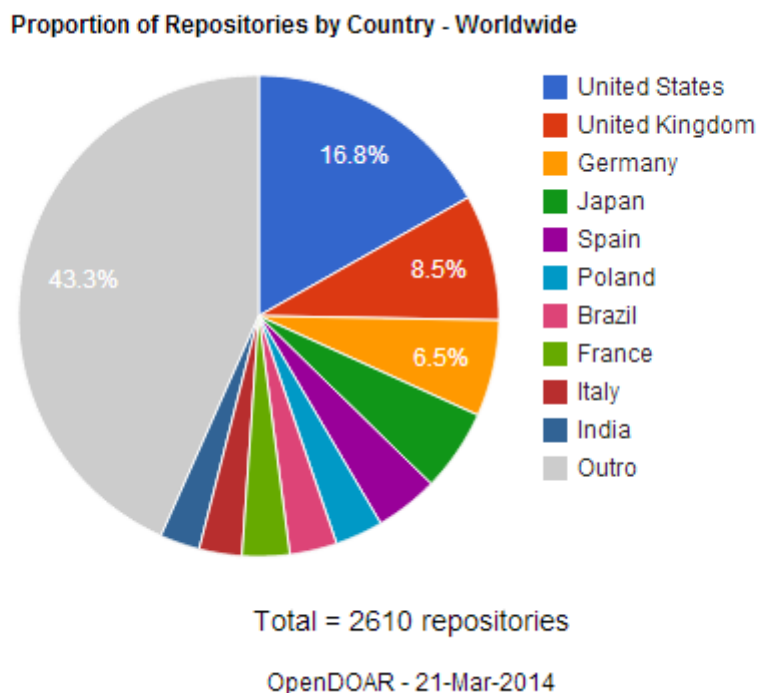
Fonte: OpenDOAR

Em razão dessas múltiplas modalidades, considera-se que os repositórios, além de constituírem uma alternativa para compartilhar a produção científica, tornam-se também um coadjuvante na gestão do conhecimento e do capital intelectual, preservando-os, aumentando a sua visibilidade e permitindo o seu uso.

Ainda, conforme os dados da mesma fonte, em termos mundiais, os Estados Unidos possuem, proporcionalmente, 436 (16,8%) dos repositórios existentes, seguindo-se o Reino Unido com 221 (8,5%) e Alemanha, 169

(6,5%). Nesse *ranking* são ainda apontados o Japão com 144 (5,5%); Espanha, 111 (4,3%); Polônia, 84 (3,2%); França e Brasil, 83 (3,2%) em ambos os casos; Itália, 75 (2,9%) e Índia, 70 (2,7%), cabendo os 43,3% restantes aos demais países (Figura 7).

Figura 7 – Proporção de repositórios por país

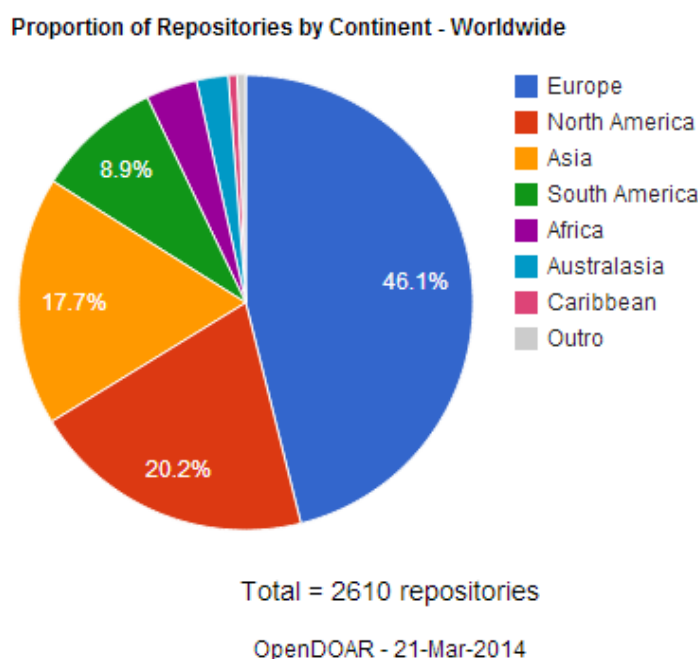


Fonte: Open DOAR

Em termos continentais, constata-se a esmagadora prevalência do número de repositórios no continente europeu, perfazendo um total de 1203 (46,1%), representando aproximadamente 50% dos repositórios mundiais. Em seguida, os continentes^{ix} mais representativos em números proporcionais são: o norte-americano, com 526 (20,4%); asiático, 426 (17,5%); sul-americano, 233 (8,9%). Esses continentes/regiões concentram 92,9% dos repositórios e os demais 7,1% estão pulverizados na África, com 95 (3,6%); Australásia, 59 (2,3%) e Caribe, 16 (0,6%) (Figura 8).

^{ix}Embora não concordando com a divisão continental do OpenDOAR, preservou-se a classificação original que, além de continentes, inclui regiões.

Figura 8 – Proporção de repositórios por continente/região



Fonte – OpenDOAR

Como exemplo de referência bem-sucedida em dez anos de funcionamento, aponta-se a Universidade do Minho pelo caráter vanguardista, ao adotar o primeiro mandato de Open Access na Europa, determinando que a produção científica, resultado de pesquisa, fosse depositada no RepositoriUM, ou repositório institucional da Universidade do Minho. Ademais, com a atualização do mandato, em 2011, passou a ser um mecanismo de avaliação de desempenho da pesquisa realizada pela Universidade e também de seus/suas investigadores/as individualmente.⁽⁴⁵⁾ Dessa forma, o RepositoriUM se constitui como um exemplo a ser seguido pela Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), comunidade essa formada, em sua grande maioria, por países considerados periféricos e cuja produção intelectual não ultrapassa fronteiras, seja por problemas de ordem econômica, de infraestrutura ou sociais. Portanto, consideramos que a via verde (*green OA*) se apresenta como uma alternativa viável para essa Comunidade, a fim de que a ciência produzida em língua portuguesa seja conhecida local e universalmente, a exemplo do RepositoriUM, “pioneiro não apenas em Portugal mas também no mundo lusófono”.²⁸

Quanto aos repositórios temáticos, tem-se como referência o precursor *ArXiv*, do Laboratório de Los Alamos, e o PubMed Central. Na área de Ciência da Informação e Biblioteconomia, destaca-se o *e-Lis* (e-Prints in Library and Information Science), que se assenta como um espaço para a comunidade dessa área depositar e compartilhar sua produção intelectual em OA, principalmente em idiomas pouco acessíveis ou de países periféricos, cuja produção é minimamente indexada nas bases de dados internacionais.

Dessa forma, Moreno, Leite e Márdero Arellano justificam as vantagens do autoarquivamento das publicações em língua portuguesa no *e-Lis*:

maior visibilidade dos documentos em língua portuguesa na Internet (a produção na área de ciência da informação em português ainda é minoritária); auxílio na definição de políticas e estratégias para envolver um número maior de autores.³⁴

Quanto à questão da visibilidade da literatura sobre uma determinada área do conhecimento, Zimba e Mueller se posicionam a esse respeito afirmando que “a ausência de visibilidade seria a situação em que os trabalhos e ideias de um pesquisador não são conhecidos nem têm a chance de sê-lo, por não estarem disponíveis em canais de fácil acesso”⁴⁶ e, assim, os/as autores/as não se expõem frente à comunidade científica internacional. Portanto, o *e-Lis* se constitui em uma alternativa para que os/as autores/as dos países lusófonos sejam estimulados/as a arquivar sua produção científica e assim serem conhecidos/as, lidos/as e citados/as, inserindo o conhecimento produzido sobre Ciência da Informação em âmbito internacional.

Quem se Beneficia do OA?

As consequências dos fatores intervenientes na comunicação da ciência, como discutido anteriormente, alteraram profundamente o acesso à informação, democratizando seu uso, quebrando barreiras e, assim, evidenciando os benefícios e vantagens que surgiram com a emergência do OA. Esses benefícios e vantagens atingem uma gama variada de pessoas e instituições e variam de acordo com as especificidades e interesses. Nesse contexto se inserem autores/as, usuários/as, professores/as e estudantes, bibliotecas, universidades, editores/as, agências de financiamento, governo; enfim, a sociedade como um todo.

Aos autores/as é conferida maior audiência, isto é, os artigos publicados são acessados livremente, aumentando a visibilidade e, conseqüentemente, provocando maior número de citações.³² Estas afirmações são corroboradas em investigações conduzidas por Harnad e Brody⁴⁷, Harnad *et al.*,¹⁵ Antelman⁴⁸ e Norris.⁴⁹

O direito de acesso à informação, subtraído do usuário em decorrência da “*serials crisis*” ocasionando o problema do acesso/impacto e disponibilidade de títulos¹⁵ é amenizado pelo OA, o qual proporciona acesso sem barreiras e sem custos.

Para fins educacionais, qualquer uma das vias, verde ou dourada, tem um impacto positivo no ensino e aprendizado, conforme refere Salo:

o acesso aberto a objetos de aprendizagem se constitui um auxílio aos professores e estudantes, fazendo circular mais rápida e eficazmente novas abordagens e materiais inovadores. Além disso, cada professor pode progredir nas suas carreiras quando um objeto de aprendizagem é amplamente adotado, tanto quanto pesquisadores avançam quando seus trabalhos são citados.⁵⁰

Ademais, no plano educacional, em relação ao OA não há distinção entre professores/as e alunos/as no que diz respeito à igualdade de direito à informação. Ambos/as são beneficiados/as com permissão de baixar e reproduzir conteúdos gratuitamente.³²

Para dirimir o problema das bibliotecas, que eliminaram assinaturas e reduziram as aquisições,¹² o OA ameniza a questão dos custos de aquisição dos periódicos e possibilita o rastreamento, nos repositórios digitais, da literatura de que não dispõem em seu acervo, mas que é demandada pelos usuários.

O OA é um coadjuvante para as universidades cumprirem sua missão de compartilhar o conhecimento produzido e aumentar sua visibilidade através da pesquisa desenvolvida em seus centros de investigação.³²

Os títulos de periódicos OA na *web* podem ser utilizados como *marketing* para atrair publicidade, e isto aguça o interesse dos editores.³²

Os financiadores dos fundos públicos, Governo e Agências de Fomento, por seu turno, são recompensados pelos montantes investidos para alavancar a Pesquisa e Desenvolvimento, com a comprovação dos resultados através das comunicações publicadas, seja em forma de artigos publicados em títulos OA, seja em relatórios finais de pesquisa, disponibilizados em repositórios institucionais.

Houghton e Sheenan acrescentam que, a cada dia, se intensificam as evidências de que os países também se beneficiam do OA, pois, na medida em que aumenta o impacto da pesquisa financiada pelo bem público, maior é o retorno do investimento.⁵¹

A sociedade como um todo se beneficia do OA de diversas formas, principalmente no que se refere à compreensão do conhecimento produzido através da divulgação científica, à medida que os especialistas interpretam e transformam em linguagem acessível ao público leigo os resultados da pesquisa, ou seja, descobrimentos, inventos, avanços e inovação, através de vários canais de comunicação, sejam estas revistas de divulgação científica, páginas *web*, canais de televisão como Discovery Channel e National Geographic Channel etc., popularizando a ciência e, assim, prestando contas à sociedade, autêntica contribuinte do financiamento da pesquisa.

Considerações Finais

De acordo com os objetivos propostos, conclui-se que o paradigma tecnológico, a crise vivenciada pelas bibliotecas em relação aos preços abusivos das assinaturas de periódicos, desencadeando os problemas da disponibilidade de títulos e do acesso/impacto, a criação do precursor arquivo de *e-prints*, *ArXiv*, a Convenção de Santa Fé e as 3B, estão na base do OA, uma utopia que se tornou realidade, deflagrando novos modos de produção e comunicação da ciência através das vias verde e dourada. A via verde, representada pelos repositórios, se apresenta como alternativa aceita pela comunidade científica, ganhando respeito e adesão. Além de estes se constituírem um instrumento para o compartilhamento irrestrito do conhecimento produzido e também um canal mais econômico, possibilitam a gestão do capital intelectual da organização, preservando e aumentando a visibilidade tanto institucional quanto da produção científica. O OA, em suas duplas vertentes, verde e dourada, beneficia um sem número de atores e instituições, tanto em países desenvolvidos quanto, e principalmente, naqueles considerados periféricos, onde o acesso à informação é dificultado em decorrência de infraestrutura tecnológica, acesso a equipamentos, literacia informacional, preço de assinaturas de periódicos etc.

As transformações ocorridas no processo de comunicação da ciência nas últimas décadas revelam meios alternativos e novos modos de produção, evidenciando a ruptura do modelo tradicional e a emergência de um novo paradigma – o Open Access.

Referências

1. Bergman SS. The Scholarly Communication Movement: Highlights and Recent Movements. *Collect Build*. 2006;25(4):108–28.
2. Castells M. *A Galáxia Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar; 2003.
3. Silva L. *Implicações Cognitivas e Sociais da Globalização das Redes e Serviços Telemáticos: Estudo das Implicações da Comunicação Reticular na Dinâmica Cognitiva e Social da Comunidade Científica*. Universidade de Aveiro; 2002. p. 693.
4. Aquino MA. Prefácio. *Educação a Distância: a “Rede” Eliminando Fronteiras*. João Pessoa: Editora Universitária; 2007. p. 4–5.
5. Castells M. *A Sociedade em Rede*. 8ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2000.
6. Jambeiro O. *Gestão e tratamento da informação na sociedade tecnológica*. In: Lubisco NML, Brandão LMB, editors. *Informação & informática*. Salvador: EDUFBA; 2000. p. 207 – 282.
7. Meadows AJ. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos/Livros; 1999.

8. Nentwich M. Cyberscience: Research in the Age of Internet [Internet]. Vienna: Austrian Academy of Science; 2003 [acesso em 6 de dezembro de 2013]. Disponível em: <http://informationr.net/ir/reviews/revs130.html>
9. Packer AL. A construção Coletiva da Biblioteca Virtual em Saúde. Interface. 2005;9(17).
10. Borges MM. A Esfera: Comunicação Acadêmica e Novos Media. Universidade de Coimbra; 2006. p. 801.
11. Jenkins H. Cultura da convergência : a colisão entre os velhos e novos meios de comunicação. 2ª ed. São Paulo: Aleph; 2009.
12. Association of College and Research Libraries. Principles and Strategies for the Reform of Scholarly Communication [Internet]. Chicago; 2007. Disponível em: www.ala.org/acrlpubs/whitepapers/principlesstrategies.htm
13. Mueller SPM. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. Ciência da Informação. 2006;35(2):27–38.
14. Association of Research Libraries. ARL Statistics 2009-2010 [Internet]. Washington, DC: ALA; 2011. Disponível em: <http://publications.arl.org/ARL-Statistics-2009-2010/>
15. Harnad S, Brody T, Vallires F, Carr F. The Access/Impact Problem and the Green and Gold Roads to Open Access. Ser Rev [Internet]. 2004;30(4). Disponível em: <http://users.ecs.soton.ac.uk/harnad/Temp/impact.htm>
16. Lawrence S. On Line or Invisible? Nature. 2001;411(6837):521.
17. Mueller SPM. A publicação da ciência: áreas científicas e seus canais preferenciais. DataGramaZero- Rev Ciência da Informação. 2005;6(1).
18. Kurtz MJ. Restrictive access policies cut readership of electronic research journal articles by a factor of two [Internet]. Cambridge, MA; 2004. Disponível em: <http://opcit.eprints.org/feb19oa/kurtz.pdf>
19. Odlyzko AM. The Rapid Evolution of Scholarly Communication. Learn Publ [Internet]. 2002;15:7–19. Disponível em: <http://www.catchword.com/alpsp/09531513/v15n1/contp1-1.htm>
20. Harnad S, Brody T. Comparing the Impact of Open Access (OA) vs. Non-OA Articles in the Same Journals. D-Lib Mag [Internet]. 2004;10(6). Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/june04/harnad/o6harnad.html>
21. Ginsparg P. The global-village pioneers [Internet]. physicsworld.com. 2008 [acesso em 12 de junho de 2011]. Disponível em: <http://physicsworld.com/cws/article/print/2008/oct/01/the-global-village-pioneers>
22. Landgraf G. Cornell Seeks Sustainable arXiv Support [Internet]. 2010 [acesso em 10 de dezembro de 2013]. Disponível em: <http://www.americanlibrariesmagazine.org/article/cornell-seeks-sustainable-arxiv-support>
23. Budapest Open Access Initiative [Internet]. 2002 [acesso em 20 de março de 2014]. Disponível em: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/>
24. Bethesda Statement on Open Access Publishing [Internet]. 2003 [acesso em 5 de julho de 2011]. Disponível em: <http://earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>
25. Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities [Internet]. 2003 [acesso em 15 de julho de 2011]. Disponível em: <http://oa.mpg.de/lang/en-uk/berlin-prozess/berliner-erklarung/>
26. Ferreira SMS. Fontes de informação em Tempos de Acesso Livre/Aberto. In: M. J. GIANNASI-KAIMEN, CARELLI AE, editors. Recursos Informacionais para Compartilhamento da Informação: Redesenhando acesso, disponibilidade e uso. Rio de Janeiro: e-Papers; 2007. p. 141–73.
27. Compromisso do Minho do Minho [Internet]. 2006 [acesso em 5 de junho de 2011]. Disponível em: http://kuramoto.files.wordpress.com/2008/09/compromisso_do_minho.pdf
28. Rodrigues E, Saraiva R. RepositóriUM: 10 anos de Acesso Aberto ao Conhecimento. In: Rodrigues E, Swan A, Baptista AA, editors. Uma Década de Acesso Aberto na UMinho e no Mundo [Internet]. Braga, Portugal: Universidade do Minho; 2013. p. 25–47. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27502/1/RepositoriUM_10anos.pdf

29. Manifesto Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre à Informação Científica [Internet]. 2005 [acesso em 5 de junho de 2011]. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/docs/Manifesto.pdf>
30. Johnson RK. Institutional Repositories: Partnering with Faculty to Enhance Scholarly Communication. D-Lib Mag [Internet]. 2002;8(11):1–7. Disponível em: www.dlib.org/dlib/november02/johnson/11johnson.html
31. Harnad S, Hilf E. The green and the gold roads to Open Access. Nature Web Focus . ECS EPrints Repos [Internet]. 2004; Disponível em: <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/9940/1/21.html>
32. Suber P. Open Access Overview [Internet]. 2004 [acesso em 15 de fevereiro de 2011]. Disponível em: <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm>
33. Costa S. A comunicação científica no dias atuais: impactos de uma filosofia aberta [Internet]. 2005. Disponível em: http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/conf_simp/textos/selycosta.htm
34. Leite FCL, Márdero Arellano MÁ, Moreno FP. Acesso Livre a Publicações e Repositórios Digitais em Ciência da Informação no Brasil. Perspect em Ciência da Informaçoes em Ciência da Informação [Internet]. 2006;11(1):82–94. Disponível em: www.eprints.rclis.org/archive/00007700/
35. Kuramoto H. Informação Científica: Proposta de um Novo Modelo para o Brasil. Ciência da Informação. 2006;35(2):91–102.
36. Baptista A, Costa S, Kuramoto H, Rodrigues E. Comunicação Científica: o papel da Open Archives Initiative no contexto do Acesso Livre. Encontros Bibli Rev Eletrônica Bibliotecon e Ciência da Informação. 2007; (especial):1–17.
37. Harnad S. The Green Road to Open Access: A Leveraged Transition. In: Anna G, editor. The Culture of Periodicals from the Perspective of the Electronic Age [Internet]. L’Harmattan; 2007 [cited 2010 Nov 13]. p. 99–105. Disponível em: <http://users.ecs.soton.ac.uk/harnad/Temp/greenroad.html>
38. Björk BC, Welling P, Laakso M. Open Access to the Scientific Journal Literature: Situation 2009. PLoS One. 2010;5(6):9.
39. Saraiva R, Rodrigues E. O Acesso Livre à Literatura Científica em Portugal : a Situação Actual e as Perspectivas Futuras. Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 10, Guimarães, Portugal, 2010 – “Políticas de informação na sociedade em rede : actas.” Guimarães: APBAD; 2010.
40. Gomes MYF. Desafios Atuais da Ciência da Informação no Brasil. Perspect em Ciência da Informação. 2009;14(3):190–205.
41. Van de Sompel H, Lagoze C. The Santa Fe Convention of the Open Archives Initiative. D-Lib Mag [Internet]. 2000 Feb [acesso em 23 de janeiro de 2014];6(2). Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html>
42. Crow R. The Case for Institutional Repositories : A SPARC Position Paper. Am Res Libr Bimon Rep [Internet]. 2002;(223):37. Disponível em: http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir_final_release_102-2.pdf
43. Lynch CA. Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age. Am Res Libr Bimon Rep [Internet]. Washington, DC; 2003;(226):11. Disponível em: <http://www.arl.org/storage/documents/publications/arl-br-226.pdf>
44. Suber P. Open Access. Cambridge, MA: MIT Press essential knowled; 2012.
45. Gargouri Y, Harnad S, Larivière V. Ten-year Analysis of University of Minho Green OA Self-Archiving Mandate. In: Rodrigues E, Swan A, Baptista AA, editors. Uma Década de Acesso Aberto na UMinho e no Mundo [Internet]. Braga, Portugal: Universidade do Minho; 2013. p. 49–66. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27502/1/RepositoriUM_10anos.pdf
46. Zimba HF, Mueller SPM. Colaboração internacional e visibilidade científica de países em desenvolvimento: o caso da pesquisa na área de medicina veterinária em Moçambique. Informação Soc Estud [Internet]. 2004;14(1). Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/search/advancedResults>

47. Harnad S, Hilf E. The green and the gold roads to Open Access. Nature Web Focus . ECS EPrints Repos [Internet]. 2004 [cited 2014 Mar 19]; Disponível em: <http://www.mendeley.com/catalog/green-gold-roads-open-access-nature-web-focus/>
48. Antelman K. Do Open-Access Articles Have a Greater Research Impact? Coll Reseach Libr [Internet]. 2004;65(5):372–82. Disponível em: <http://crl.acrl.org/content/65/5/372.full.pdf+html>
49. Norris M. The Citation Advantage of Open Access Articles [Internet]. Loughborough University; 2008. p. 385. Disponível em: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/4089/1/Thesis MN.pdf>
50. Salo D. Open Access for Teachers [Internet]. HigherEdBlogCon. 2006 [acesso em 11 de fevereiro de 2014]. p. 9. Disponível em: <http://www.higheredblogcon.com/index.php/open-access-for-teachers/>
51. Houghton J, Sheehan P. The Economic Impact of Enhanced Access to Research Findings [Internet]. Melbourne; 2006. Report No.: 26. Disponível em: <http://www.cfses.com/documents/wp23.pdf>