



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

**A comunicação de ciência em plataformas digitais:  
As implicações da cultura participativa e da  
convergência tecnológica.**

AZEVEDO, J; MOUTINHO, N.

## **A comunicação de ciência em plataformas digitais: As implicações da cultura participativa e da convergência tecnológica**

José Azevedo (azevedo@letras.up.pt)

Nuno Moutinho (moutinho@fep.up.pt)

Universidade do Porto- Portugal

A revolução nos suportes digitais e a convergência dos produtos culturais em multiplataformas tornam o caso da comunicação da ciência particularmente interessante na análise destes conceitos.

Introduz-se e analisa-se o conceito de ciência 2.0 através das suas principais características: a participação e a colaboração do usuário assim como os novos fluxos de livre intercâmbio de informação por meio de aplicações web. Isto é, discute-se a forma como as ferramentas cognitivas da Web 2.0 estão modificando a produção, o desenvolvimento e a comunicação da ciência? O que significa a cultura participativa na rotina das práticas científicas, refletida na ampliação do trabalho em comunidades, na flexibilização das relações entre investigadores e público na divulgação dos resultados de pesquisa? Como isso se altera com o uso das ferramentas de comunicação para a geração e a partilha do conhecimento? Como as instituições científicas estão a lidar com o poder de participação do público?

### **Introdução: Quando a Ciência se Une à Web**

“Bem-vindo à cultura da convergência, onde os velhos e as novos media colidem, onde a media corporativa e a media alternativa se cruzam, onde o poder do produtor de media e o poder do consumidor interagem de maneiras imprevisíveis” – com essa frase Henry Jenkins inicia a introdução de seu livro *Cultura da Convergência*.

Analisando exemplos do mundo do entretenimento, Jenkins mostra que a que a nova paisagem mediática de convergência está relacionada não só a novas ferramentas tecnológicas, mas também a novas estruturas sociais e práticas culturais. O autor estabelece três conceitos-chaves a partir dos quais se pode caracterizar a cultura da convergência: convergência dos meios, onde os mesmos conteúdos circulam em múltiplas plataformas; cultura participativa, alteração da relação entre consumidores e produtores tornando a sua fronteira algo muito flutuante; inteligência coletiva, como resultado de fluxo intenso de saberes individuais canalizados para um “todo” comum.

É fato que a partir do momento em que a Internet passou a ser o centro do novo paradigma sociotécnico, todo o ambiente mediático contemporâneo foi modificado por processos progressivos de digitalização, globalização e convergência. Os media penetram materialmente e virtualmente em qualquer ambiente humano, criando configurações híbridas, o que também se aplica ao campo científico.

No mesmo sentido de Jenkins vão outros autores que tem refletido sobre a forma como as inovações tecnológicas que vêm ocorrendo nos últimos 20 anos têm

alterado profundamente o campo da comunicação. De realçar aqui o advento da chamada Web 2.0, termo cunhado por Tim O'Reilly para designar aquilo que muitos dizem ser a segunda geração da Web, caracterizada pela introdução de novas funcionalidades que deram ao utilizador a possibilidade de participar na publicação de conteúdo online e de interagir com outros cibernautas. Com efeito, o aparecimento das redes sociais (Facebook, Twitter, LinkedIn), das wikis e dos blogs que a Web 2.0 potenciou, vieram transformar a forma de produzir, colaborar e partilhar informação na rede (Hughes, 2007).

E são precisamente as potencialidades da comunicação em rede, associadas ao aparecimento do comércio eletrónico que originam aquilo que Anderson (2006) designou por Teoria da Cauda Longa. Segundo o editor da revista Wired, este termo ilustra o alongamento da função procura, a passagem de uma cultura e economia dos grandes hits para uma busca de produtos e mercados de nichos, a partir de um novo modelo de distribuição de conteúdo e oferta de produtos. Antes da internet, a oferta de produtos era feita única e exclusivamente através de meios físicos, com custos de armazenagem e distribuição muito altos. Com o surgimento do mundo virtual, a matéria vira bits e a oferta de produtos passa a ser praticamente ilimitada, pois os custos de armazenagem e distribuição digitais são praticamente nulos. Estas transformações são impulsionadas por três forças: democratização das ferramentas de produção; redução dos custos de consumo, pela democratização da distribuição de distribuição e a ligação entre oferta e procura no comércio digital.

### **A utilização das ferramentas da Web 2.0 para comunicar a ciência**

Em síntese a ciência não é imune à dinâmica da transformação cultural em curso. "Ciência 2.0" descreve a evolução em curso no *modus operandi* de fazer investigação e organizar ciência. Existem duas áreas-chave de mudança rápida que poderão levar a uma mudança sistémica na ciência, com as oportunidades e ameaças decorrentes:

- a) as alterações decorrentes da aceleração, fluxo e quantidade da informação disponível
- b) as alterações decorrentes da cultura participativa emergente

Vejamos cada um deles em maior promenor:

a) A primeira tendência que queremos realçar resulta de um conjunto de mudanças interligadas no sentido de uma nova forma de fazer ciência: a ciência com grande volume de dados, impulsionada pela disponibilidade dos conjuntos de dados em grande escala (ao nível petabyte) processados através de software de simulação e estimulada pela computação de alto desempenho. Por exemplo, estima-se que um total de 90% de todos os dados do mundo foi gerado ao longo dos últimos dois anos. O output de dados científicos aumenta a uma taxa anual de 30%. (Science Daily, 22 de maio de 2013).

Por outro lado, o custo de acesso aos dados reduziu-se drasticamente: muitas das estatísticas úteis e outros dados de investigação são agora publicados e livremente acessíveis em formato bruto na web. Por exemplo, dados governamentais são cada vez mais publicados como dados brutos, de modo a permitir que terceiros construam aplicações e serviços (Osimo, 2009). Ao fazer isto os governos estão a permitir que os usuários "vasculhem" os dados, ao invés de apenas navegarem nos produtos finais. Temos assim, um processo de ciência e investigação

mais aberto, envolvendo, entre outras, crescente uso de dados livres, código aberto, anotação aberta, ciência com grande volume de dados, Open Access, data mining, text mining, etc.

Em segundo lugar, há muito mais dados a serem recolhidos e arquivados, e o volume está a crescer a uma taxa exponencial. Curiosamente, este crescimento na recolha de dados é devido a atores públicos e privados, gerando um grande debate sobre a legitimidade de utilizar os chamados dados "não-oficiais" em investigação. Em terceiro lugar, o rápido crescimento das fontes oficiais, e não oficiais, de dados gerou um imenso reservatório de dados potencialmente úteis para a investigação. A abundância, e um maior acesso a esses dados - muitas vezes, mais oportuno e, por natureza, muito mais detalhado do que as estatísticas agregadas usuais - oferece enormes oportunidades para responder a perguntas novas e antigas. Em vários domínios científicos, incluindo nas ciências "duras", um novo tipo de prova científica está a emergir. As competências atuais parecem permitir um modelo alternativo de investigação científica, com base em correlações e resultados probabilísticos - desenvolvidos através do uso de bancos de dados macro e heterogêneos - em vez da experimentação tradicional. Esta parece ser uma nova maneira de criar ciência.

O enorme aumento no número de investigadores particularmente nas novas potências científicas emergentes (e.g. Ásia) em conjunto com um crescente volume de dados alterou profundamente o fluxo da informação científica e tornou-se um dos elementos fundamentais da "Ciência 2.0" com base nas TIC.

b) A explosão do conteúdo gerado pelo usuário na Web está a modificar os hábitos e as expectativas de muitos indivíduos. Estamos a assistir a uma explosão sem precedentes da autoria.

A principal razão para esta evolução reside na redução drástica das barreiras à entrada, em especial nas fases de edição e distribuição. Devido à redução dessas barreiras, a publicação tornou-se mais livre e baseada na Web. Há portanto uma mudança de comportamento na qual os indivíduos veem a autoria como um benefício e não como um custo, talvez por causa da satisfação intelectual dada pela publicação imediata.

Por outro lado, começaram a desenvolver-se novas formas de reconhecimento sobre os conteúdos publicados. O número de leitores e não os editores começam a aumentar a relevância e importância do material publicado - após a sua publicação. Podemos facilmente esperar que esta tendência, a tornar-se realidade na ciência, terá repercussões claras na investigação. A fronteira entre investigador amador e profissional irá esbater-se e o número de autores tradicionalmente científicos e de autores extrainstitucionais, que reivindicam o *status* científico do seu trabalho, vai crescer. No futuro cenário da ciência, como aqui o prevemos, a produção científica pode facilmente ser revista, avaliada, votada e comentada por praticamente toda a gente. Tal explosão no número de cientistas potenciais - como autores, editores, colaboradores e avaliadores - não só afetará a fonte e a legitimidade da ciência, mas também a sua qualidade e natureza.

Simultaneamente à explosão do número de autores, nota-se a fragmentação da produção científica. Publicar em revistas científicas é percebido como um estrangulamento potencial e um limite à partilha de conhecimento devido ao seu período de tempo longo para a escrita, revisão e publicação, bem como para o que às vezes é rotulado como o conservadorismo inerente da revisão por pares. Hoje, e cada vez mais no futuro, uma pluralidade de outputs menores e menos formais são usados

pelos próprios investigadores para comunicar e trocar ideias, tais como entradas de blog, rascunhos de trabalho e análises breves (Nielsen, 2008).

Em síntese, estas tendências são irreversíveis e já cresceram muito além de projetos individuais. Como vimos anteriormente para o domínio cultural, esta web participativa e interativa, permite que os utilizadores/leitores de conteúdos científicos contribuam com os seus *inputs* para a dinamização da ciência. Efetivamente, uma segunda grande característica da Ciência 2.0 resulta desta emergente cultura participativa. Com a internet a ciência tornou-se mais pública, mais interativa com a sociedade, e o público tornou-se um maior consumidor de ciência. (Montgomery, 2001).

A conjugação destes fatores, fluxo e cultura participativa, conjuntamente com as alterações tecnológicas conduz-nos à complexidade da relação entre Ciência e comunicação. A Web 2.0 é construída com base em um paradigma completamente diferente e que, de fato, pode provocar grandes mudanças na forma como a comunicação da Ciência é levada a cabo.

Tendo estabelecido a tese sobre a centralidade da comunicação no processo científico vamos agora referir os diferentes níveis em que a transformação em curso pode ser observada.

Há diferentes níveis de comunicação na Ciência, todos eles feitos através dos suportes existentes, das tecnologias disponíveis. Aqui é preciso ter em mente que a comunicação da Ciência não está apenas no ato de tornar público os resultados das pesquisas. Pombo (2002) chega a defender que a comunicação tem caráter constitutivo na construção do conhecimento. E vai mais além: “Mas, se todo o conhecimento científico supõe a mediação de processos comunicativos, importa esclarecer o sentido múltiplo deste conceito de comunicação. Ele envolve três níveis: 1) comunicação horizontal entre pares (legitimação), 2) comunicação transversal entre a Ciência e a sociedade (divulgação), 3) comunicação vertical entre gerações (ensino).” (POMBO, 2002, p. 185).

#### Comunicação horizontal (entre pares)

Ao nível da comunicação horizontal entre pares, estes novos meios proporcionam a “recuperação do prazer do diálogo”, isto é, vão ao encontro do caráter “original e originário da comunicação na construção do conhecimento científico.” (POMBO, 2002, p. 209).

Tal comportamento pode ser visto como a forma moderna de correspondência pessoal, e por vezes, quase íntima, entre os cientistas. A capacidade de manter conversações e descentralizar o controle do fluxo de informações são aspectos únicos de tecnologias da Web 2.0. A maioria dos sistemas de informação anteriores foram estruturados para uma transmissão centralizadora, tornando as conversas difíceis.

Temos usado as redes sociais por milhares de anos para filtrar informações complexas. Nada nos faz avançar mais rápido do que um grupo de diversas mentes examinando informações. As ferramentas da Web 2.0 permitem que redes sociais mais diversificadas e de maior dimensão possam trabalhar em conjunto a filtragem da informação.

A tendência para a publicação de outputs não-finalizados é visível em diferentes aplicações web, e poderá acontecer também na ciência. Os resultados são difundidos não como um produto finalizado (publicação numa revista ou livro), mas sim como texto provisório, a fim de permitir que mecanismos de feedback mais curtos e frequentes e uma melhoria contínua, possibilitada pela partilha da produção antes da publicação. Os investigadores cada vez mais permitem que outros investigadores vejam as suas notas e o seu material em bruto. Na verdade, estamos a testemunhar o surgimento da "open science (ciência aberta)".

Mas se as facilidades são muitas, também os problemas o são. Uma das principais barreiras para a aceitação de práticas da "Ciência 2.0" é a atribuição e garantia da qualidade dos resultados da investigação. Outros desafios ligam-se com as questões de autoria ou a dificuldade em se navegar pela profusão de material distribuído pelos meios eletrónicos.

Comunicação transversal (entre a Ciência e a sociedade).

Trata-se aqui da Ciência devolver à sociedade o conhecimento que aquela adquire, muitas vezes, financiado por esta. Há uma variedade de formas para se realizar este processo.

De salientar novas formas de envolvimento público com a Ciência, através por exemplo da chamada ciência cidadã, isto é, formas de colaboração na qual os cidadãos, muitas vezes com uma participação e/ou interesse particular no resultado da pesquisa, contribuem para um projecto de investigação coletivo.

Projetos que aproveitando o potencial de troca e perspectivas apresentadas pelo mundo digital, empregam os talentos de multidões para resolver problemas aparentemente insolúveis. As mudanças na sociedade do conhecimento, levam a uma taxa muito mais rápida de ciclos de criação, abrangendo as inúmeras possibilidades oferecidas pelas tecnologias de colaboração, e permitindo experiências consideradas inovadoras e resultados surpreendentes, como aqueles que dependem da ação de milhares de as pessoas a filtrar, avaliar e qualificar grandes quantidades de informação.

Ao afetar a sociedade, a Ciência relaciona-se com outros setores de interesse, como a política e a economia. É por isso do interesse da própria Ciência a existência de um público informado e participativo, "que se interessa, que protesta, critica, se revolta, se inquieta, desconfia, resiste, numa palavra, que produz inovação." (POMBO, 2002, p. 214).

Comunicação vertical (entre gerações)

O último ponto do modelo de Pombo (2002) refere-se à escola como fator essencial para a constituição da própria Ciência. "Não há Ciência sem educação científica. Não há Ciência sem escola".

No futuro, a tendência é para que um maior número de investigadores usem espaços abertos para o ensino e disseminação do conhecimento da sua área científica, discutindo as suas preocupações e dúvidas e onde a partilha de informações será apresentada como o grande motor do desenvolvimento. A perspectiva é que a Ciência 2.0 ofereça oportunidades para a modelagem de produção e colaboração de

competências descentralizadas, capaz de trazer perspectivas que antes pareciam excludentes e convidar a sociedade para o diálogo pleno, crítico e reflexivo, a fim de atender às questões apresentadas no século XXI.

## Conclusão

A "Ciência 2.0" como uma abordagem holística é assim muito mais do que apenas uma das suas características e representa uma mudança de paradigma no *modus operandi* da investigação e da ciência impactando todo o processo científico.

As mudanças já são visíveis, mas de acordo com Burgelman (2010), o resultado não é necessariamente um progresso linear em direção a uma democratização da ciência e uma sociedade mais igualitária do conhecimento.

As implicações da adoção das ferramentas da Web 2.0 no campo científico podem ter um alcance mais amplo, pois envolvem questões referentes à propriedade intelectual e mesmo à cultura científica, que tem seu próprio *modus operandi*. O resultado é que os pesquisadores apresentam mais restrições para se lançarem no mundo on-line. Por isso, a concretização de estratégias no campo científico requer ações simultâneas em diversas áreas, como: cooperação, distribuição de resultados, promoção, captação de recursos, modelos de negócios etc.

Estas mudanças na dinâmica da ciência e da investigação são ativadas por tecnologias digitais e impulsionadas pela globalização da comunidade científica, bem como pela crescente vontade da sociedade em enfrentar os Grandes Desafios do nosso tempo. Isto tem um impacto sobre todo o ciclo de investigação, desde o início da investigação até à sua publicação, bem como na forma como este ciclo é organizado. As instituições envolvidas na ciência são afetadas (organizações de investigação, conselhos de investigação, organismos de financiamento), tal como o modo como a ciência é disseminada e avaliada e.g. a ascensão de novas disciplinas científicas, caminhos inovadores na publicação (entre eles um aumento substancial de revistas de acesso aberto), os novos sistemas de reputação científica, e mudanças na forma como a qualidade e o impacto da investigação são avaliados.

Como a reputação dos investigadores será gerida de modo mais aberto, vai-se tornar crucial para que estes cheguem até um público mais amplo. A capacidade de comunicar de forma eficaz vai-se tornar uma competência central dos investigadores. Mas a abertura do sistema de reputação vai também induzir riscos crescentes para as teorias não-científicas e cientistas menos rigorosos que têm uma quantidade desproporcional de atenção por causa da sua capacidade de comunicação.

Num sistema aberto a falta de literacia científica pode piorar a qualidade da produção científica (Mooney, 2009). O grau de literacia científica da população será uma variável chave para se descobrir se a ciência 2.0 leva a uma produção científica mais ou menos desejável. Será necessário um esforço especial para apreciar e recompensar as contribuições dos investigadores em iniciativas colaborativas e abertas de ciência.

## Bibliografía

ANDERSON, C., (2006). *A cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BURGELMAN J., OSIMO, D. & BOGDANOWICZ, M. (2010), Science 2.0 (change will happen ...) *First Monday*, Volume 15, Number 7 - 5 July.

HUGHES, M. (2007). *Web 2.0 and alternatives*. Paper presented at the 6th World Congress on Alternatives & Animal Use in the Life Sciences, Tóquio, Japão.

JENKINS, Henry. *Cultura da Convergência*. 2ª edição. São Paulo: Aleph, 2009. 428 p.

MONTGOMERY, S. (2009). Science and the online world: realities and issues for discussion. In R. Holliman (Ed.), *Communicating Science in the information age* (pp. 83-97). Oxford.

MOONEY, C. (2009). *Unscientific America: How scientific illiteracy threatens our future*. New York: Basic Books.

NIELSEN, M. (2008). "The future of science," at <http://michaelnielsen.org/blog/the-future-of-science-2/>

OSIMO, D. (2009). "A short history of eGovernment: From cool projects to policy impact," In: J. Gøtze and C.B. Pedersen. *State of the eUnion: Government 2.0 and onwards*, at <http://gotze.eu/writings/book20>.

O'REILLY, TIM. (s.d.). *What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. [<http://oreilly.com/Web2/archive/what-is-Web-20.html>]. (Fecha de consulta: 10/06/2010).

POMBO, O. (2002). "Comunicação e Construção do Conhecimento." Em: *A escola, a recta e o Círculo*. Lisboa: Relógio D'água, pág.316.

POMBO, O. (s.d.) "O meio é a mensagem." *Textos online de Olga Pombo*. [<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/publicacoes%20opombo/textosolgapombo.htm>]. (Fecha de consulta: 15/06/2010).