

TECNOLOGIAS COLABORATIVAS NA DIFUSÃO CIENTÍFICA: UM RELATO DOS USOS E APROPRIAÇÕES DA WIKIPÉDIA NO CEPID NEUROMAT¹

David Alves²; Jean Carlos Ferreira dos Santos³; João Alexandre Peschanski⁴

Tema da Proposta e Objetivos

O objetivo deste trabalho é compreender o papel das tecnologias colaborativas no desenvolvimento de novas práticas de difusão científica. Especificamente, visa se desenvolver uma reflexão sobre o uso da Wikipédia como ferramenta colaborativa de difusão científica a partir do relato dos usos e apropriações dessa ferramenta no Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão em Neuromatemática (CEPID NeuroMat).

Introdução

Na dinâmica social, as tecnologias digitais colaborativas do que se convencionou chamar de Web 2.0 criam novos espaços e possibilitam novas técnicas de produção e de difusão de conteúdo, baseadas principalmente na participação direta dos usuários. Nesse contexto, a Wikipédia é um dos principais exemplares do uso da colaboração como parte integral dessa dinâmica. Surgida com o propósito de ser uma enciclopédia livre, em que qualquer interessado pode contribuir, a Wikipédia ocupa atualmente o sexto lugar entre os sites mais acessados da Internet no mundo,⁵ e conta com dezenas de milhões de verbetes em

1. Artigo apresentado ao Eixo Temático 11 – Educação a Distância/Educação online/ Métodos e processos pedagógicos do IX Simpósio Nacional da ABCiber. Este trabalho integra o projeto FAPESP 2013/07699-0.

2. Recém-graduado do Curso de Jornalismo da Faculdade Cásper Líbero, bolsista FAPESP (processo 2016/03426-7). Email: david.alves@outlook.com

3. Doutorando em Política Científica e Tecnológica na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: jeancarloscid@gmail.com

4. Professor de Ciência Política na Faculdade Cásper Líbero e doutorando em Sociologia pela Universidade de Wisconsin-Madison. A participação nesta pesquisa tem apoio do Centro Interdisciplinar de Pesquisa da Faculdade Cásper Líbero. Email: japeschanski@casperlibero.edu.br

5. Dado Alexa, disponível em <<http://www.alexa.com/siteinfo/wikipedia.org>>, acesso em 15 de fevereiro de 2017.

quase 300 idiomas⁶. Embora o interesse na sua utilização em contextos educacionais tenha crescido nos últimos anos (MORAES et al, 2016), um campo ainda pouco explorado, mas que guarda um grande potencial para a plataforma, é o da difusão científica.

Os estudos sobre a utilização da Wikipédia na difusão científica ainda são incipientes. Embora alguns estudos tenham demonstrado que a Wikipédia é uma fonte de informação consultada por profissionais de diversas áreas, e que existem potencialidades neste uso da enciclopédia, existe, de maneira geral, uma resistência perceptível em torno do uso do site como fonte confiável de informação científica – mesmo estudos já tendo apontado a sua confiabilidade mesmo em comparação a enciclopédias formais (PAIXÃO et al, 2016). A disseminação do conhecimento científico por meio de ferramentas *wiki* para o público externo ao meio acadêmico é um terreno ainda em exploração, mas de enorme potencial, sobretudo porque, a despeito da percepção negativa, a Wikipédia é um site bastante consultado e, possui uma comunidade de colaboradores voluntários em crescimento no mundo todo. O fato da mesma ser aberta a qualquer usuário oferece a oportunidade para que os leitores sejam mais do que espectadores e possam também contribuir na inserção e aperfeiçoamento do conteúdo e para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, busca e seleção das referências e avaliação crítica das fontes de informação. A participação dos usuários não é unicamente através da ação direta em edições, porém. O engajamento também se dá em um processo de legitimação periférica por meio do acesso ao conteúdo disponibilizado (ANTIN; CHESHIRE, 2010), o que terminaria por retroalimentar a espiral da cultura científica de Vogt, beneficiando todas as partes envolvidas na difusão científica (PAIXÃO et al, 2016).

É nessa ideia que se fundamenta o presente artigo. Especificamente, busca-se refletir sobre o uso da Wikipédia como ferramenta colaborativa de difusão a partir do relato dos usos e apropriações dessa ferramenta no Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão em Neuromatemática (CEPID NeuroMat). Fomentados pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP), os CEPIDs têm como marca importante uma atenção significativa não apenas à pesquisa científica, mas também à difusão do conhecimento (ADES, 2013). Nesse sentido, o CEPID NeuroMat buscou uma forma de difusão científica que apresentasse potencialidades para o processo de difusão, tendo em vista os enormes desafios que a atividade possui, especialmente no Brasil.

No contexto da web 2.0, a Wikipédia possui potências em seu uso para as diferentes comunidades envolvidas no processo, da academia ao público geral, com uma difusão

6. A página <<https://stats.wikimedia.org/EN/TablesWikipediaZZ.htm>> indica que, em dezembro de 2016, existiam ao menos 23 milhões de artigos em 137 idiomas da Wikipédia. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.

sincrônica, tornando potencialmente simultâneas a produção e a comunicação científica (PAIXÃO et al, 2016). Entre tais, cita-se potencial aumento de citações (NIELSEN, 2007 apud Ibid.), a transdisciplinariedade (SIEDLOK; HIBBERT, 2014 apud Ibid.), revisão entre pares dinâmica (MAINGUY, 2007 apud Ibid.) e disponibilização de conteúdo científico de qualidade em uma lógica de *produsage* (BRUNS, 2008; 2011, apud Ibid.), juntos criando uma cultura que engaja receptores a se aprofundarem na ciência e retomarem a espiral (Ibid.).

A percepção destas potencialidades pelo CEPID NeuroMat são resultado de um projeto de difusão científica⁷ por meio da Wikipédia que é relatado neste artigo. Isto posto, a inserção da Wikipédia na dinâmica desse centro oferece uma oportunidade ímpar para discutir possíveis formas de apropriação e circulação do conhecimento científico possibilitados pelas tecnologias digitais na atualidade.

O artigo discute inicialmente o contexto das tecnologias digitais colaborativas desenvolvidas no escopo da Internet e analisa as funcionalidades da enciclopédia eletrônica Wikipédia. Em seguida, pontua-se algumas questões sobre difusão científica no contexto das tecnologias digitais. Por fim, apresentamos o estudo de caso do NeuroMat.

Tecnologias colaborativas: A Wikipédia no compartilhamento do conhecimento

Associada ao desenvolvimento da Internet nasceu a promessa de um ambiente de comunicação em rede que rompe com barreiras entre produtor e consumidor de informações, entre público e os produtos informacionais, instaurando assim uma nova dinâmica sociotécnica e uma infraestrutura midiática única. Castells (2002) observa que a Internet é dotada de uma infraestrutura fundamental para a formação de novos espaços sociais em meio virtual ao colocar os indivíduos em um processo de interação, de intersubjetividade e de mediação cultural. A Internet abre, assim, para a descentralização de processos decisórios (LEVY, 1999), estimulando a multiliderança e a capilarização de objetivos e ações comuns. Nesse sentido, a Internet assenta também as bases para a formação de redes como instrumento de organização, ação coletiva e construção de significados, possibilitando que qualquer pessoa encontre sua própria distinção na rede (CASTELLS, 2003), tornando-se crescentemente um espaço de encontro de coletividades que se reúnem a partir de um ponto em comum (artístico, cultural, geográfico, político, científico, etc.). Um dos principais espaços onde a participação dos usuários é impulsionada em razão de sua arquitetura centrada na participação é a Web 2.0.

7. Projeto de wiki-difusão em Neuromatemática. Processo FAPESP 16/03426-7. Disponível em: <<http://bv.fapesp.br/pt/bolsas/164209/projeto-de-wiki-difusao-em-neuromatematica/>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.

Se o estágio anterior da Web era estruturado por meio de sites estáticos e o usuário era um mero espectador, a Web 2.0 representa a interação entre usuários e destes com o conteúdo por meio de plataformas digitais abertas e dinâmicas. O termo Web 2.0 refere-se sobretudo a uma nova arquitetura da Web que fornece serviços com maior agilidade na interação e colaboração entre usuário e ferramentas voltadas para a criação, indexação e distribuição de conteúdo pelos usuários, agregando semântica ao que é produzido. Segundo Blattmann e Silva (2007),

A web 2.0 pode ser considerada uma nova concepção, pois passa agora a ser descentralizada e na qual o sujeito torna-se um ser ativo e participante sobre a criação, seleção e troca de conteúdo postado em um determinado site por meio de plataformas abertas. Nesses ambientes, os arquivos ficam disponíveis on-line, e podem ser acessados em qualquer lugar e momento, ou seja, não existe a necessidade de gravar em um determinado computador os registros de uma produção ou alteração na estrutura de um texto. As alterações são realizadas automaticamente na própria web. (BLATTMANN; SILVA, 2007, p. 198).

Segundo Primo (2007), a Web 2.0 refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas, mas também de um determinado estágio tecnológico, a um conjunto de novas estratégias mercadológicas e a novos processos de comunicação mediados pelas TICs e desenhados a partir de uma arquitetura de participação, incorporando recursos de interconexão e compartilhamento entre usuários.

As aplicações da Web 2.0 respondem por um número considerável do conteúdo presente na Web. Destacam-se, por exemplo, os sistemas *wiki*, os recursos de folksonomia,⁸ os blogs, as redes sociais digitais, as plataformas de vídeos e imagens, entre várias outras ferramentas utilizadas na publicação de conteúdo na Web. Essas ferramentas têm provocado mudanças importantes na relação entre produtores e consumidores de informação à medida que ocupam um lugar significativo nas práticas informacionais dos sujeitos e ao possibilitarem que estes sejam também potenciais produtores ou, nas palavras de Canclini (2008), mediadores da informação. A enciclopédia eletrônica, Wikipédia, é um dos principais exemplos nesse sentido. Criada para ser uma enciclopédia aberta à construção coletiva, tornou-se uma das fontes de informação mais consultadas da Web e um dos principais exemplos de aplicação da colaboração aberta e livre.

8. A folksonomia é uma indexação livre na Web pelos usuários em um ambiente social compartilhado e aberto a outros usuários. Além dos recursos de etiquetagem de conteúdo na Web, outro conceito associado à folksonomia é o de *Social Bookmarking*, utilizados para catalogar e facilitar o acesso às páginas da Web (BLATTMANN; SILVA, 2007).

A despeito das críticas e reticências que existem em torno de sua utilização como fonte confiável de informação, a Wikipédia possui muitos potenciais de utilização em diferentes contextos. São esses potenciais que se busca explorar com esse artigo, enfocando o contexto específico da difusão científica. Mas antes de se adentrar a essa reflexão, explica-se brevemente a seguir o conceito por trás do seu funcionamento.

A Wikipédia é um dos principais projetos mantidos pela Fundação Wikimedia, organização sem fins lucrativos que atua no incentivo à produção, desenvolvimento e distribuição livre de conteúdo multilíngue por meio de plataformas *wiki*. A proposta da Wikipédia é funcionar como uma enciclopédia gratuita e colaborativa de maneira que os usuários do mundo inteiro criem, editem, consultem e debatam sobre verbetes nas mais variadas áreas, tornando-a uma enciclopédia de livre uso, transcrição, modificação e em constante ampliação. A Wikipédia foi desenvolvida a partir de uma plataforma *wiki* com estrutura hipertextual que possibilita a criação de verbetes com ligações internas e externas para outras páginas de conteúdo. Os sistemas *wiki* (derivado de um termo da língua havaiana que significa rápido, veloz) são definidos como uma coleção expansível de páginas web interligadas em um sistema de hipertexto que permite a alteração e armazenamento de informações. Criados em 1994, por Ward Cunningham, quando este criou o *WikiWikiWeb* como um repositório para discussão de padrões de projetos de softwares, os sistemas *wiki* funcionam como bancos de dados em que cada página é editada por qualquer usuário de maneira fácil e rápida. A diferença está principalmente na atualização do conteúdo, que pode ser feita em qualquer instante e por qualquer usuário, sem que seja necessária a autorização do autor do conteúdo produzido anteriormente (BLATTMANN; SILVA, 2007).

De acordo com Reagle Junior (2010), as tecnologias em rede e as técnicas de colaboração oferecidas por sistemas *wiki* – assim como no caso dos fóruns de discussão e do desenvolvimento distribuído de software – possibilitam a disponibilização aberta e o acesso ao que é produzido pelos usuários como uma forma de perpetuar a transparência da comunidade e a socialização dos novos integrantes, além disso, os usuários podem se comunicar de modo assíncrono e contribuir de maneira incremental. A correção de possíveis erros é algo relativamente fácil em razão das funcionalidades de edição, importação e exportação de textos e imagens, além da alta capacidade de criação automática de hiperlinks e hipertextos.

Essa é a base lógica do funcionamento de qualquer sistema *wiki*: a facilidade de edição é uma forma alternativa ao processo fechado de revisão para garantir a qualidade do conteúdo. O termo “editor”, na Wikipédia, se refere a qualquer usuário que realize alguma modificação

em um artigo. Exceto em circunstância especiais, como por exemplo em um verbete sobre um tema controverso ou polêmico, isso é permitido para qualquer usuário, em qualquer artigo. Todo leitor é um editor em potencial, e todo editor é um revisor em potencial.

A criação colaborativa de conteúdo e coordenação entre os usuários são facilitadas em razão também da documentação produzida pela comunidade, de predefinições e guias e pelo uso de páginas de discussão onde ocorre a socialização e negociações entre os editores. Reagle observa ainda que uma das características das ferramentas da Wikipédia é possibilitar que as alterações sejam revertidas, assim, os colaboradores podem ser ousados em suas contribuições, embora a Wikipédia tenha um sofisticado sistema de revisão por pares mantido pela comunidade que tem como função estabelecer um certo controle sobre a integridade e neutralidade dos conteúdos inseridos, evitar vandalismo nos verbetes e reforçar as normas e valores da Wikipédia na comunidade editores (REAGLE JUNIOR, 2010).

Outro aspecto fundamental da Wikipédia é que todo o conteúdo do site está sob licenças livres. Atualmente, a maior parte dos projetos Wikimedia estão sob uma licença Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0, exceto em alguns casos particulares onde outro tipo de licenciamento não-proprietário é necessário, o que possibilita que o conteúdo possa ser sempre reproduzido e distribuído livremente, desde que sejam atribuídos os créditos ao autor e os conteúdos derivados sejam disponibilizados nas mesmas condições. Nesse sentido, a difusão científica se estende por meio da distribuição de conteúdo de ciência na Wikipédia (PAIXÃO et al, 2016).

Questões sobre difusão científica

A disseminação dos avanços e descobertas resultantes da pesquisa científica e sua transferência para a sociedade constituem parte obrigatória do trabalho acadêmico. A difusão científica mostra-se como meio de validação da pesquisa, assim como forma de compensar os esforços empenhados e os recursos financeiros investidos em pesquisa. Segundo Meadows (1999), os recursos investidos em ciência e tecnologia podem ser desperdiçados caso os resultados não sejam mostrados ao público pertinente. Nas palavras de John Ziman (1979, p. 116),

Não se pode considerar que uma investigação esteja completa só porque foi seguida até o fim a última pista, computado o último dado e confirmado a coerência entre teoria e o experimento pela enésima vez. A forma pela qual a investigação é apresentada à comunidade científica, o trabalho escrito em que são comunicados pela primeira vez os resultados, as críticas subsequentes, as

citações de outros autores, o lugar que o trabalho irá afinal ocupar na mente das gerações futuras – tudo isso constitui uma parte tão importante de sua vida quanto o germe da ideia que deu origem a tudo ou aparelhagem altamente especializada na qual foi testada e aprovada a hipótese. (ZIMAN, 1979, p. 116).

A difusão científica pode ter diferentes objetivos e processos. Os mais consolidados correspondem às práticas de comunicação entre pares, isto é, aquelas que ocorrem entre próprios cientistas, visando a avaliação e validação dos resultados. Para tanto, os cientistas utilizam-se de canais especializados e reconhecidos (artigos de periódicos, livros, anais de congressos, etc.).

Há ainda a dimensão que corresponde às práticas de divulgação para o público em geral através de uma linguagem compreensível e utilizando diferentes canais e códigos (jornalismo científico, museus e feiras de ciência e, crescentemente, por meio de redes sociais, vídeos, sites e blogs). Um dos principais desafios colocados para os atores envolvidos na pesquisa científica e tecnológica é como transmitir para a sociedade em geral os conceitos e métodos por trás da ciência e assim estimular a formação de pessoas que compreendam o processo científico e sua lógica (ALBAGLI, 1996; BUENO, 2010). O discurso sobre difusão científica tem sido vinculado comumente a uma perspectiva de que quanto mais alfabetizada cientificamente é uma sociedade maior será sua capacidade de produzir conhecimento e inovações (PAIXÃO et al, 2016). Por outro lado, há perspectivas que coloca ênfase no caráter transformador na difusão científica e no seu papel para formação cultural da população (ALBAGLI, 1996; UNESCO, 2003; LORDÊLO e PORTO, 2012). Nesse sentido, Vogt (2010) discute a difusão científica como essência da chamada “cultura científica”, conceito amplo que compreende o processo por trás do desenvolvimento científico como um processo cultural, que envolve a produção e difusão do conhecimento entre pares, a dinâmica social do ensino e educação e a divulgação da ciência para a sociedade como um todo, visando o fornecimento das bases para que os cidadãos estabeleçam as relações críticas necessárias entre valores culturais de seu tempo e de sua história. O autor representa a dinâmica da cultura científica no formato de uma espiral em duas dimensões e evoluindo sobre um eixo horizontal e um vertical. De acordo com essa representação, a dinâmica da cultura científica segue um movimento em espiral que se inicia na produção e da circulação do conhecimento científico entre os cientistas, segue para a etapa da formação de cientistas e professores e depois para o ensino de ciências para crianças e jovens, e completa o ciclo na divulgação científica por meio da difusão de informações por meio do jornalismo científico e cientistas (VOGT, 2003, 2010).

O principal problema desta forma de representação, no entanto, é sua abordagem etapista e unidirecional do processo de difusão. Conforme destaca Paixão et al (2016), esta representação parece desconsiderar que a ciência é um produto de uma construção social e, como tal, é permeado por controvérsias de diversas naturezas. Portanto, esperar que haja a estabilização do conhecimento entre os cientistas para então dar início ao processo de difusão para o público resultará na disseminação de algo desatualizado ao final do processo, tornando, desse modo, uma espiral de um ciclo apenas, já que não há mecanismo que possibilite a retroalimentação do processo a partir de um conhecimento defasado sobre uma prática em permanente negociação e evolução. Nesse sentido, a interlocução crítica e analítica é fundamental para que a sociedade possa compreender e avaliar as implicações e riscos do conhecimento para então fazer escolhas conscientes sobre temas que de algum modo afetarão a sua vida (CALDAS, 2010).

As práticas de difusão a partir de uma perspectiva responsiva e transparente têm ganhado força principalmente a partir de uma crescente demanda da população por participação nas questões de C&T. Em um cenário em que o desenvolvimento científico e tecnológico tem cada vez mais impacto na vida das pessoas, a criação de instrumentos que possibilitem o engajamento público e a participação em processos decisórios e deliberativos em C&T passa pela criação de canais de interlocução entre especialistas e público e democratização do conhecimento (BUENO, 2010). Pelo fato de que a sociedade é permeada e influenciada pela C&T, torna-se necessário que o discurso científico seja compreendido de maneira ampla pela população, possibilitando que ela possa ter condições de tomar decisões a partir de múltiplas informações – considerando os diferentes aspectos de cada situação – e possa participar em debates públicos sobre temas polêmicos e/ou que impactarão a vida das pessoas (CALDAS, 2010; LORDÊLO e PORTO, 2012).

Diferentes práticas de difusão que buscam uma maior proximidade com o público por meio da divulgação sincrônica dos processos de pesquisa têm ganhando relativo espaço nos últimos anos. Muitas delas estão associadas às novas possibilidades de acesso e participação criadas pela Internet e pelas novas mídias. A perspectiva da Ciência 2.0 (Science 2.0) considera que as novas formas de divulgação científica por utilizando ferramentas de Web 2.0, como blogs e redes sociais (WALDROP, 2008; FECHER; FRIESIKE, 2014) constituem canais eficientes para a difusão do conhecimento científico para o público leigo, em razão da velocidade com que as informações podem ser divulgadas e do potencial para estimular a interação entre cientistas e público. A utilização de recursos online na participação em ciência também é objeto de projetos de “Ciência Cidadã” (Citizen Science), visando a participação

ativa do público não-especialista por meio de contribuições ao desenvolvimento de projetos de pesquisa em plataformas online. As iniciativas de ciência cidadã utilizam muitas vezes o trabalho voluntário de interessadas em colaborar em processos de coleta e organização de dados (NIELSEN, 2012; FECHER; FRIESIKE, 2014). Essas iniciativas são encontradas comumente em projetos de monitoramento da biodiversidade e astronomia (NIELSEN, 2012). As diferentes perspectivas que buscam “abrir” a ciência ao público têm sido comumente reunidas sobre o guarda-chuva da Ciência Aberta (Open Science), que engloba práticas de colaboração e de compartilhamento aberto e público das etapas da pesquisa científica. Incluem-se aí o compartilhamento de diferentes registros da pesquisa em canais de acesso aberto, para que qualquer cientista ou cidadão tenham acesso a essas descobertas (independentemente de questões geográficas e financeiras); a descrição de processos, protocolos e técnicas experimentais, métodos de análise, registros o desenvolvimento experimental e ferramentas utilizadas nos processos de coleta e análise de dados (FECHER; FRIESIKE, 2014; CARDOSO et al, 2012). As iniciativas de Ciência Aberta reforçam comumente um discurso em favor da democratização dos produtos da pesquisa científica por meio do acesso gratuito e livre, assim, todos os indivíduos, indistintamente, podem ter acesso ao conhecimento científico, especialmente quando este se origina de pesquisas financiadas com recursos públicos.

Nessas perspectivas, pode-se dizer que o público não é meramente um receptor passivo no processo de difusão, mas é colocado em um papel de potencial validador e colaborador, criando assim a possibilidade de participação de novos saberes no processo de produção social da ciência.

Wiki-difusão e a experiência do CEPID NeuroMat com a Wikipédia

A iniciativa do CEPID NeuroMat nos projetos Wikimedia iniciou-se formalmente em 24 de julho de 2014. Em seu site oficial, a equipe de difusão do centro, então sob coordenação de Antonio Carlos Roque da Silva Filho (Universidade de São Paulo) e supervisão de João Alexandre Peschanski (Faculdade Cásper Líbero), assinou nessa data duas notas sobre a iniciativa: “NeuroMat lança iniciativa na Wikipédia” e “Um chamamento ao dever: NeuroMat e a Iniciativa Wikipédia”. O chamamento apresentava a adoção dos projetos Wikimedia como recursos de difusão científica:

Os objetivos gerais desta iniciativa são contribuir para a melhoria das entradas na enciclopédia pertencentes à neuromatemática, tornando mais fácil para os membros do NeuroMat e apoiadores se envolverem e editarem essas entradas, e

facilitar as atribuições relacionadas com a Wikipédia em salas de aula ou em outros lugares como meio de divulgação científica.

Entendemos a Wikipédia como um bem público global. É a maior e mais utilizada enciclopédia do mundo, e um dos dez sites mais visitados no mundo, bem como o único desta lista que é uma organização sem fins lucrativos. A maioria dos acadêmicos foi possivelmente desdenhosa da Wikipédia e pode ter desencorajado alunos e colegas de usá-la no passado, no entanto, a Wikipédia e as ferramentas “wiki” estão aqui para ficar e precisamos aprender a tirar o melhor proveito delas. (CEPID NEUROMAT, 2014)

A proposta inicial, justificada no chamamento, foi envolver pesquisadores do CEPID NeuroMat na melhoria de conteúdo relacionado à Neuromatemática na Wikipédia e eventualmente outros projetos Wikimedia. A iniciativa vinculava-se a um esforço de estabelecer uma linguagem comum e recursos compreensíveis aos integrantes do CEPID, um projeto multidisciplinar, que reúne acadêmicos com várias trajetórias e, portanto, jargões e conhecimentos distintos. O esforço de desenvolver tais linguagens e recursos esteve presente na primeira conferência do CEPID NeuroMat, em janeiro de 2014, em que foram realizadas sessões de apresentação de conceitos, então chamadas “Ontology Droplets” (pingos de ontologia, em tradução livre). A iniciativa na Wikipédia então, de certo modo, torna público o esforço de estabelecer uma compreensão comum dos conceitos-chave associados à Neuromatemática, fundamental na gênese do CEPID NeuroMat, entre pesquisadores de especialidades diversas, mas também difunde as ferramentas criadas para este fim e os conhecimentos produzidos no centro entre os usuários da plataforma.

A evolução da iniciativa em 2014 e 2015 foi lenta. Nesse período trinta verbetes nas Wikipédias em inglês e português foram melhorados, a partir de contribuições da equipe de difusão científica do CEPID NeuroMat, com orientação de pesquisadores. Em 5 e 6 de maio de 2015, a equipe de difusão organizou no contexto do Primeiro Encontro de Jovens Pesquisadores do CEPID NeuroMat uma maratona de edição, em que pesquisadores redigiram verbetes como “Somatotopia”, “Neuromatemática” e “Cadeias estocásticas com memória de alcance variável”. Nesse ano, a equipe de difusão científica também estabeleceu uma prática de carregar sistematicamente fotografias relevantes na plataforma livre Wikimedia Commons, contribuindo para a ilustração de outros projetos Wikimedia. Em 2015, foi também lançado um vídeo de ilustração para o verbete “Classificação de disparos neuronais”, em que um pesquisador do CEPID explicou em formato enciclopédico uma técnica de seleção e análise de dados eletrofisiológicos. Apesar de significativa, a contribuição

nos projetos Wikimedia no contexto do CEPID NeuroMat manteve-se limitada a ações pontuais, em 2014 e 2015.

Em 2016, a Iniciativa Wikipédia entrou em uma nova fase. O CEPID NeuroMat foi contemplado com uma bolsa do Programa José Reis de Incentivo ao Jornalismo Científico (Mídia Ciência) para desenvolver o "Projeto de wiki-difusão em neuromatemática", a primeira do tipo a ser concedida pela FAPESP ao centro.

Entre as métricas estabelecidas para o projeto está a realização de uma pesquisa científica sobre a difusão científica por meio da Wikipédia. Em tal produção, partindo de uma análise sobre a visão consagrada da espiral da cultura científica (VOGT, 2003), se desenharam as potencialidades do uso da Wikipédia como ferramenta para disseminação do conhecimento (PAIXÃO et al, 2016) brevemente apresentadas em momento anterior neste artigo. Assim, a inserção da Wikipédia na dinâmica desse centro de pesquisa oferece uma oportunidade singular para discutir as possíveis formas de apropriação e circulação do conhecimento científico possibilitados pelo uso das tecnologias digitais colaborativas.

A pesquisa foi acompanhada de atividade direta de difusão científica na Wikipédia, ou, como convencionou-se entre os envolvidos, “wiki-difusão”. Em uma ação conjunta entre pesquisadores, membros da equipe de difusão e o bolsista responsável, foram desenvolvidos diversos artigos relacionados à Neuromatemática na Wikipédia. Cita-se aqui em especial verbetes criados, como “Modelo Galves-Löcherbach”, uma das pedras fundamentais da teoria que embasa a pesquisa do CEPID NeuroMat, e “Hipótese do cérebro crítico”, na qual o cérebro funcionaria em um ponto de transição de fase; e melhorados, como “Lesão do plexo braquial”, dano aos nervos dos membros superiores comum em acidentes motociclistas, e “Estimulação magnética transcraniana”, técnica não invasiva de estimulação cerebral; todos contendo material próprio desenvolvido dentro do próprio centro de pesquisa. Esta é uma experiência pioneira no país (PESCHANSKI, 2016), mas segue uma tendência global de desenvolvimento da Wikipédia em sala de aula (KONIECZNY, 2016) e, em menor escala, também em centros de pesquisa e na academia (TEESDALE, 2016). O envolvimento direto ou indireto de cientistas em iniciativas como a realizada pelo CEPID NeuroMat também são formas de expandir o conceito de Ciência Aberta, uma das bandeiras do centro. Mesmo em casos de publicações tradicionais, fechadas em *paywalls*, a Wikipédia pode funcionar como “contrabandista” da informação (TEPLITSKIY; LU; DUEDE, 2015), levando conhecimento científico de alta qualidade para o público não-acadêmico.

Além da “wiki-difusão”, o projeto também envolve uma análise de dados a partir dos verbetes editados. Os resultados parciais da atividade do NeuroMat na Wikipédia são um

indício de que, para além de disponibilizar conteúdo de ponta, há um aparente efeito na difusão científica nas páginas trabalhadas. Como controle, foram coletados os dados de visitação da página dos artigos melhorados um mês antes da edição realizada pela bolsa. Depois, coleta-se bimestralmente o mesmo dado, junto com a quantidade de editores posteriores à edição realizada. Estudos colocam que o aumento dos visitantes e um menor número de edições posteriores sugere uma aceitação pela comunidade (ANTIN; CHESHIRE, 2010), e os dados ajudam a ilustrar tal hipótese.

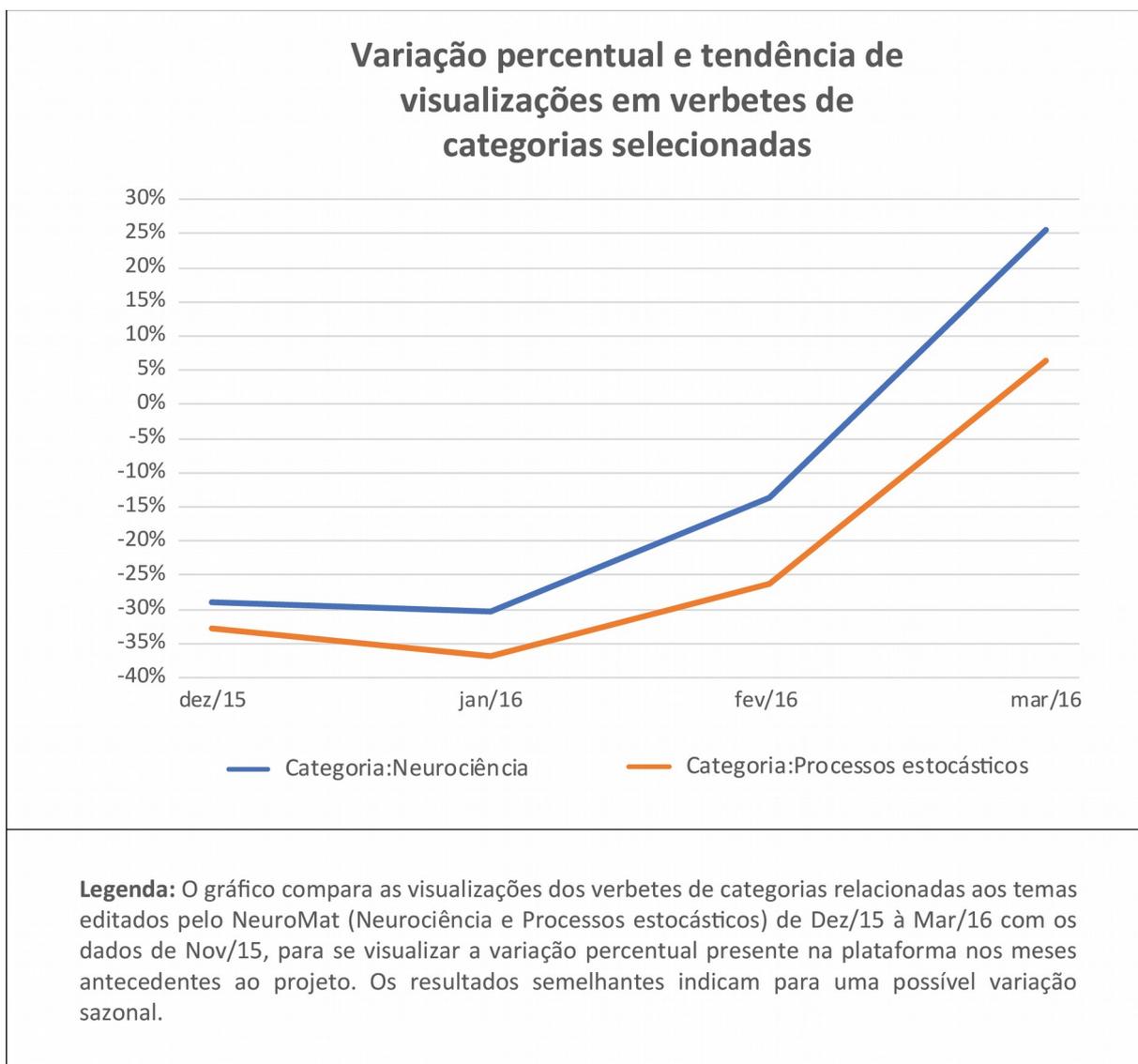
Por exemplo, o verbete “Processo estocástico”, o primeiro realizado após a aprovação da bolsa, teve 1.964 visualizações por usuários no mês anterior à melhoria realizada no projeto. Com 3.964 *views*, no primeiro bimestre a variação no número de visitantes foi positiva de 0,92%, enquanto no segundo, com 4.037 visualizações, o aumento foi de 2,77%. Em comparação, o terceiro bimestre teve um crescimento significativo. Com 4.695 visitas de usuários, o aumento verificado foi de 19,53% em relação ao mês anterior à edição, com um total de apenas 3 editores posteriores à versão final da edição realizada pelo NeuroMat. A coleta de dados bimestral está sendo utilizada para gerar uma tabela que está disponível ao público na própria Wikipédia.⁹ A partir desses números, é possível traçar possíveis relações entre a melhoria do conteúdo científico dos verbetes e o aumento das visualizações nele verificadas.

Para entender o estado dos verbetes anterior às edições realizadas durante o projeto, além dos dados de *views* do mês anterior, verificou-se *a posteriori* as visualizações em duas categorias¹⁰ consideradas relevantes para o CEPID NeuroMat: a de Neurociência e a de Processos Estocásticos. Coletou-se os dados de visualizações de páginas dessas categorias entre novembro de 2015 e março de 2016, para entender como se verificou a variação percentual desses verbetes, comparando com o mês base (novembro).

9. A tabela completa dos dados coletados dos artigos trabalhados pelo CEPID NeuroMat pode ser visualizada na página de controle do projeto em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Usu%C3%A1rio\(a\):MGromov](https://pt.wikipedia.org/wiki/Usu%C3%A1rio(a):MGromov)>.

10. Na Wikipédia, uma categoria é um grupo de verbetes relacionados a um mesmo tema, permitindo a navegação entre os artigos de um mesmo tópico.

Gráfico 1:

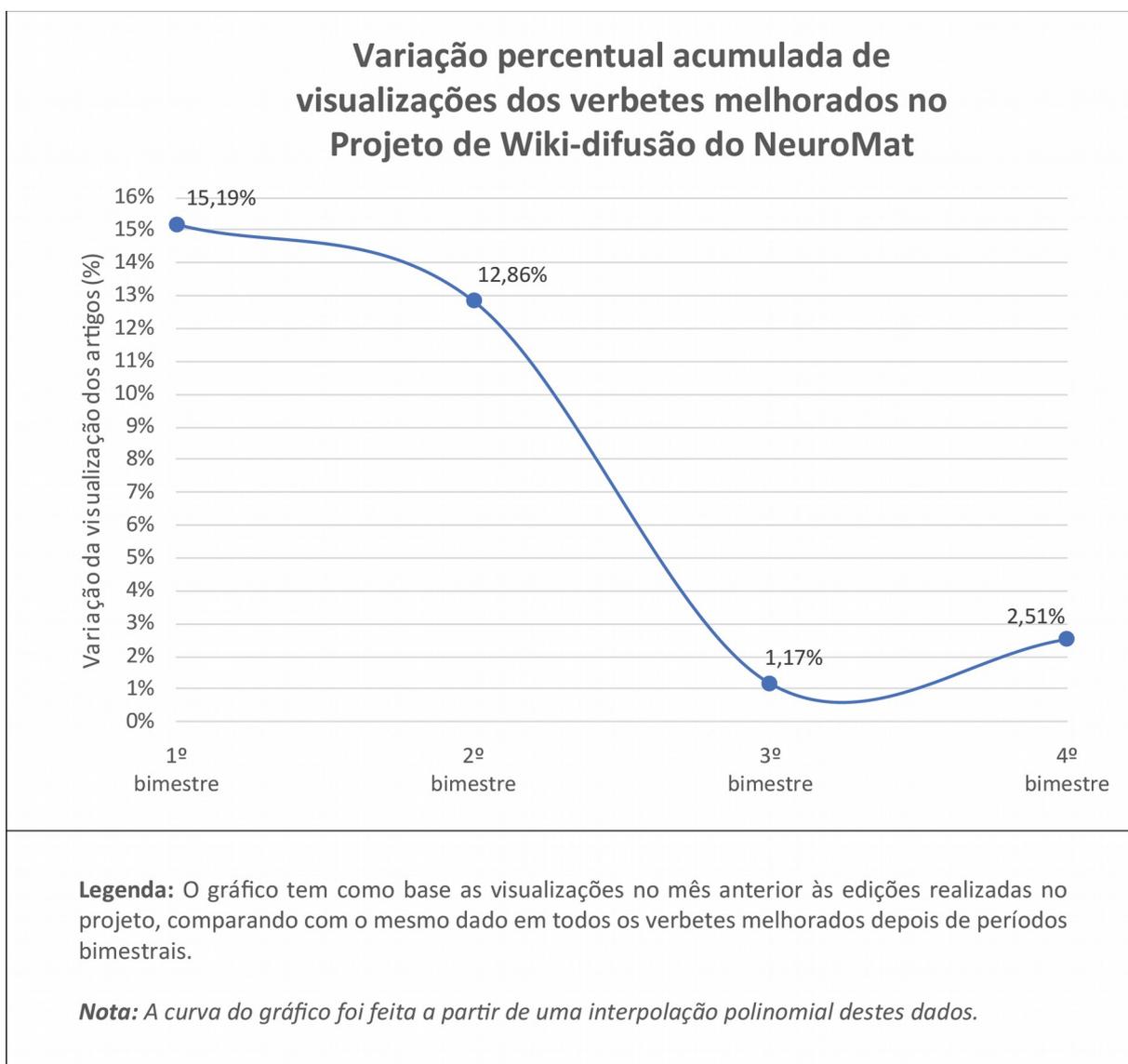


Como visto no Gráfico 1, foi possível verificar um decréscimo de visualizações considerável entre dezembro e fevereiro, seguido de um pequeno acréscimo em março.

Ambas as curvas mostram variações semelhantes, o que é indicativo de 1) uma proximidade na variação em temas científicos relacionados aos do CEPID NeuroMat e 2) possível uma sazonalidade das visualizações.

A partir da coleta de dados sobre a variação após as edições, chegamos à um total de 51 artigos com um bimestre desde a melhora no projeto, 43 com dois, 14 com três e apenas nove com quatro bimestres. Os dois últimos resultados, portanto, ainda que significativos, podem apresentar variações mais bruscas pela escala reduzida. No total, comparando as visualizações coletadas nos bimestres de cada artigo, com o mês base sendo o anterior à edição, chegamos ao Gráfico 2. Os dados mensais foram ajustados para a comparação.

Gráfico 2:



Os dois primeiros bimestres após a edição verificam um acréscimo de 15,19% e 12,86% no acumulado dos artigos. Esse resultado indica um aumento de visualizações que

pode ser relacionado às melhorias de conteúdo realizadas pelo projeto. A variação sazonal nesses bimestres, ainda que capaz de influenciar os resultados, pode ser considerada como mitigada, dado que a coleta se deu ao longo de mais de meio ano, resultando em dados partindo de diferentes sazonalidades, mas de um referencial semelhante entre si – bimestres posteriores *versus* mês anterior.

A variação no terceiro e quarto bimestres, porém, indica um aumento menor – 1,17% e 2,51%. Os números podem ser indicativos de, pelo menos, dois efeitos.

O primeiro, seria a de que um possível aumento nas visualizações decorrentes teria um efeito temporário. Fatores endógenos e exógenos à Wikipédia são capazes de gerar um aumento brusco nas visualizações. Dentro da própria plataforma, existem ferramentas como vigiar um artigo, que permite a um usuário ser notificado de qualquer alteração em verbetes de seu interesse, ou a página de “Mudanças recentes”, que lista os últimos artigos modificados, possibilitam que a comunidade acompanhe edições realizadas. Externamente, outras ferramentas como por exemplo o algoritmo de buscadores, que podem melhorar a posição da página após uma edição, pode produzir efeitos similares. Resulta então que há um fluxo maior de visualizações no período posterior à melhoria realizada no projeto, mas que tal variação positiva seja reduzida após este salto.

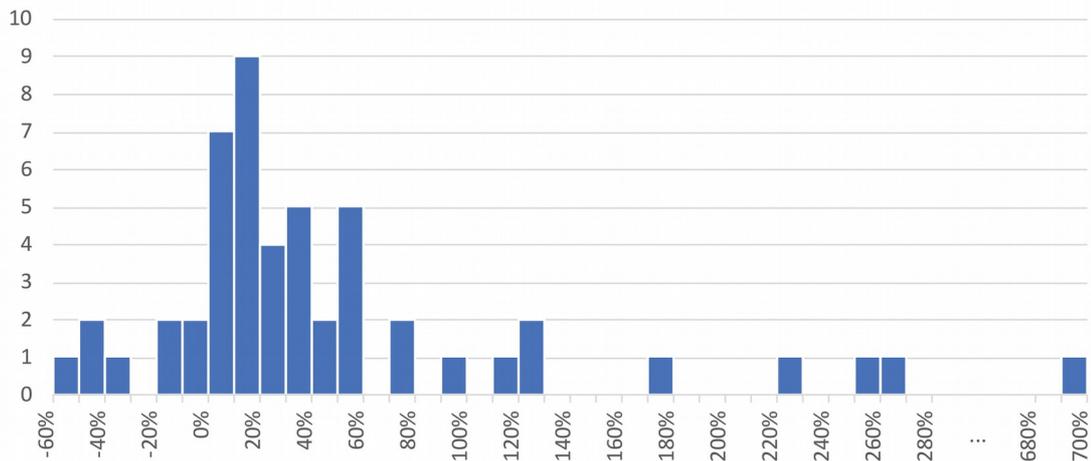
O segundo efeito, que não necessariamente é excludente com o primeiro, é novamente a questão da sazonalidade. Enquanto os verbetes que atingiram um ou dois bimestres de idade se espalham ao longo do ano, aqueles com três ou quatro se resumem ainda a uma pequena faixa de tempo – de abril a julho. Tais verbetes atingiram as marcas para coleta de dados justamente nos períodos do final do ano, que o Gráfico 1 indicou ser um momento de queda. Se levar esse fator em consideração, o resultado se torna então uma inversão de uma tendência negativa, com uma margem de um pequeno aumento. Essa hipótese só poderá ser testada com a coleta dos dados referentes aos outros verbetes, quando estes atingirem quatro bimestres a partir da data de edição. Porém, existem outros indícios que apontam para tal possibilidade.

Além de verificar a variação percentual acumulada das visualizações dos verbetes, é importante entender como é a distribuição desse dado, de modo a perceber efeitos de valores discrepantes no resultado apresentado no Gráfico 2. Os dois histogramas abaixo dispõem a quantidade de artigos em cada faixa de variação percentual em cada bimestre de coleta. Em ambos é possível perceber um acúmulo nas primeiras escalas de percentuais positivos. As curvas dos Gráficos 3 e 4 mostram que há uma incidência negativa, mas que a distribuição dos valores positivos se estende até valores bastante elevados, ainda que pontuais. A escala é

de dez pontos percentuais em cada coluna, e os gráficos para o terceiro e o quarto bimestre não foram preparados por ainda serem uma quantidade pequena de dados.

Gráfico 3 e 4:

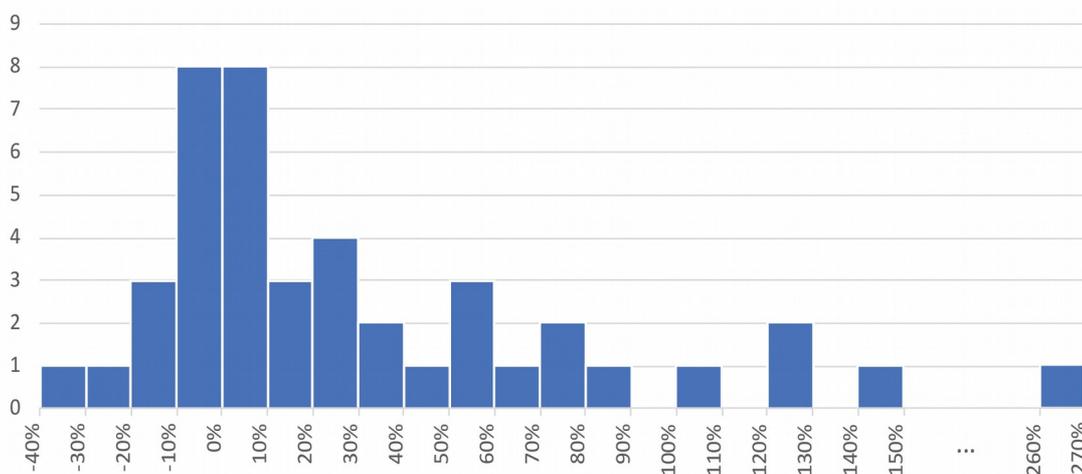
**Histograma das variações percentuais de visualizações de cada artigo
1º bimestre de coleta de dados**



Legenda: O gráfico mostra a distribuição de frequência das variações percentuais de visualização de cada artigo melhorado pelo projeto no período de coleta de dados.

Nota: A escala do gráfico possui uma abreviação para apresentar dados discrepantes.

Histograma das variações percentuais de visualizações de cada artigo 2º bimestre de coleta de dados



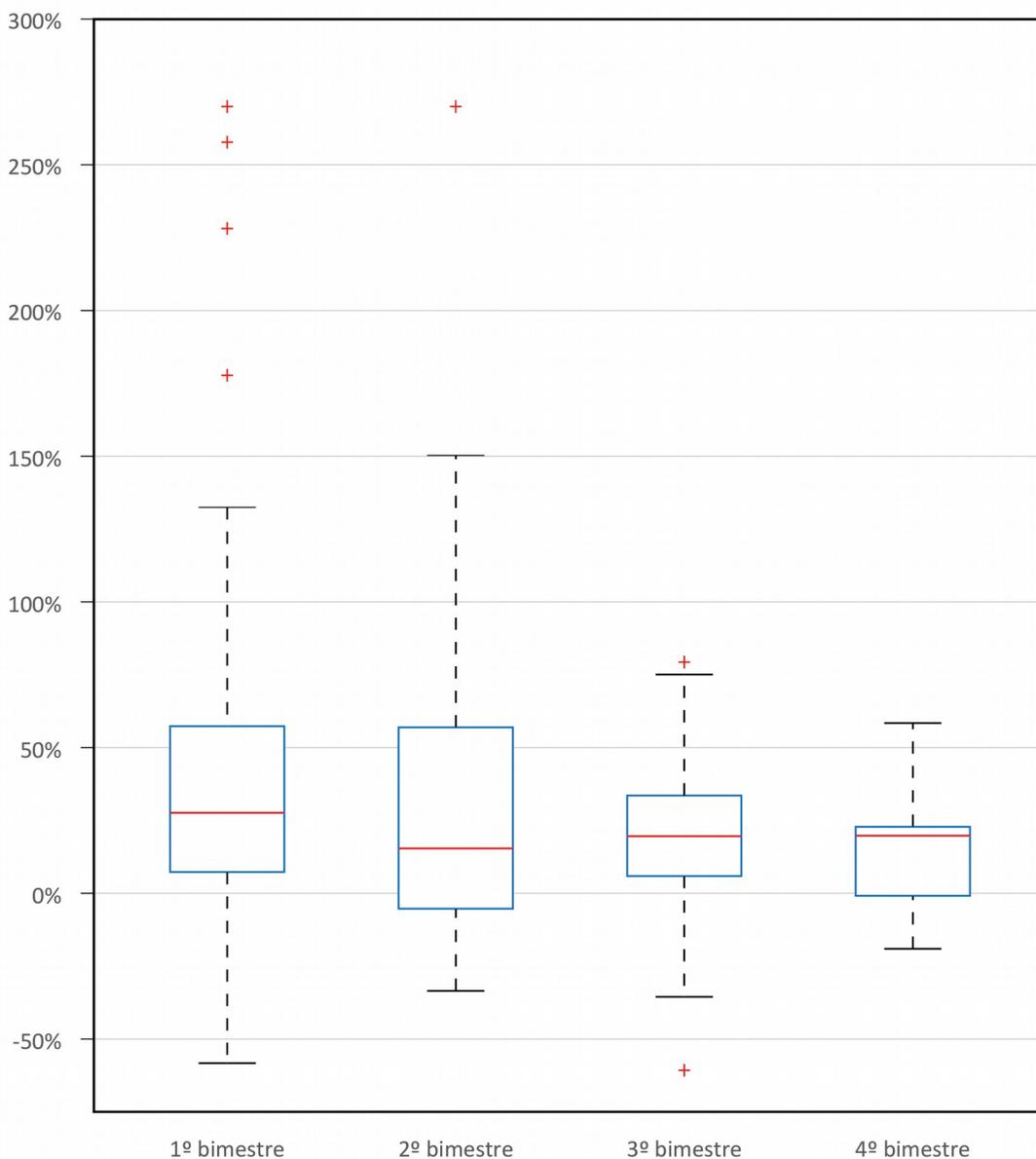
Legenda: O gráfico mostra a distribuição de frequência das variações percentuais de visualização de cada artigo melhorado pelo projeto no período de coleta de dados.

Nota: A escala do gráfico possui uma abreviação para apresentar dados discrepantes.

Porém, para entender melhor a dispersão dos valores coletados, inclusive nos últimos bimestres, podemos utilizar um diagrama de caixa, ou boxplot, que apresenta a dispersão dos dados coletados em valores mínimos e máximos e em quartis, como vemos no Gráfico 5. Cada área corresponde a 25% do total de dados coletados.

Gráfico 5:

Boxplot das variações percentuais de visualizações de cada artigo por bimestre



Legenda: O gráfico mostra a dispersão dos valores das variações percentuais de visualização de cada artigo melhorado pelo projeto em cada período de coleta de dados.

Nota: Para melhor a visualização do gráfico, foi descartado um valor altamente discrepante no primeiro bimestre. O artigo em questão teve um crescimento percentual das visualizações de 699,02%.

No primeiro bimestre, o valor mínimo é de -58,29%, com o 1º quartil sendo 7,31%. Ou seja, um quarto de todos os dados de variação coletados estão entre esses dois valores. A próxima divisão se dá na mediana do gráfico, com 27,63%. O terceiro quartil é de 57,38% e o

valor máximo é de 128,85%. Além desses valores, registram-se cinco dados discrepantes, de 177,78%, 228,15%, 257,78%, 270,00% e 699,02%, o último desses não aparecendo no gráfico por questões de visualização do mesmo.

Para o segundo bimestre, esses valores são de -33,46% para o limite inferior, -5,25% para o 1º quartil, 15,40% para a mediana, 56,97% para o 3º quartil, e 148,62% para o limite superior, com um valor discrepante de 270,00%.

No terceiro bimestre esses valores são de -21,79% para o mínimo, 5,92% para o 1º quartil, 19,62% para a mediana, 33,58% para o 3º quartil, e 43,60% para o limite superior, com um valor discrepante negativo de -60,74% e um positivo de 79,34%.

Por fim, o quarto bimestre tem estes pontos nas marcas de -19,05%, mínimo, -0,87%, 1º quartil, 19,77%, mediana, 22,84%, 3º quartil e 55,13%, máximo, respectivamente, sem nenhum valor discrepante.

Ainda que a quantidade de dados coletados seja inferior nos últimos bimestres, esses valores apontam, primeiro, uma redução na dispersão da variação percentual de *views* com o tempo, o que vai ao encontro da ideia de que há um pico de visualizações no período após à edição realizada. O “achatamento” dos gráficos marcaria uma estabilidade maior na variação percentual coletada. Segundo, essa estabilidade se verifica ainda nos valores das medianas, que se encontram bastante próximas – 27,63%, 15,40%, 19,63% e 22,84%. Ao contrário da variação percentual acumulada, que pode ser distorcida por valores discrepantes, a mediana indica que há um valor típico estável para a variação, e que esse valor é positivo. Isso corroboraria a hipótese de que a variação acumulada para verbetes com 3 ou 4 bimestres está afetada por uma sazonalidade.

Considerações finais

Não se deseja criar com essas reflexões preliminares uma relação direta entre a visualização e a qualidade do artigo. O que se objetiva no projeto é somente o aumento da oferta de conhecimento científico de qualidade em uma plataforma acessível ao público (PAIXÃO et al, 2016). Porém, é relevante visualizar os efeitos observados na audiência desse conteúdo. Os resultados parciais do projeto apresentam indicadores positivos para projetos de difusão científica na Wikipédia. Os dados coletados possuem valores que mostram um aumento do número de visualizações, que, espera-se, seja um crescimento sustentável.

Dadas as potencialidades da Wikipédia, tal resultado é um indicador de que projetos de wiki-difusão podem contribuir positivamente na espiral da cultura científica para sua retroalimentação, disseminando conteúdo científico de ponta para o público geral.

Palavras-chave: Wikipédia; Difusão Científica; Colaboração; Web 2.0; CEPID NeuroMat.

Referências bibliográficas

ADES, Cely. **Modelo de difusão da inovação para instituto de pesquisa no Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-27082013-182701/>>. Acesso em: 28 out. 2016.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ANTIN, Judd; CHESHIRE, Coye. Readers are not free-riders: Reading as a form of participation on Wikipedia. In: ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, 2010, Savannah. **Proceedings of the 2010 ACM conference on Computer supported cooperative work**. New York: ACM, 2010. p. 127-130. Disponível em: <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/groups/connect/cscw_10/docs/p127.pdf>. Acesso em: 28 out. 2016.

BLATTMANN, Ursula; SILVA, Fabiano Couto Côrrea da. Colaboração e interação na web 2.0 e biblioteca 2.0. **Revista ACB**, v. 12, n. 2, jul./dez., 2007. Disponível em: <<http://www.revista.acbsc.org.br/index.php/racb/article/view/530/664>>. Acesso em: 31 out. 2016.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 15 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

CALDAS, Graça. Divulgação científica e relações de poder. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 31–42, 15 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5583>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

CANCLINI, Néstor García. **Leitores, espectadores e internautas**. São Paulo: Iluminuras, 2008.

CARDOSO, Gustavo; JACOBETTY, Pedro; DUARTE, Alexandra. (Orgs). **Para uma ciência aberta**. Lisboa: Editora Mundos Sociais, 2012.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. V. 1, A era da informação: economia, sociedade e cultura. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

———. **A galáxia da internet**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CEPID NEUROMAT. **A call to duty: NeuroMat and the Wikipedia Initiative**. 2014. Disponível em: <<http://neuromat.numec.prp.usp.br/content/call-duty-neuromat-and-wikipedia-initiative>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

FECHER, Benedikt; FRIESIKE, Sascha. Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: **Opening Science**. Springer International Publishing, 2014. p. 17-47.

KONIECZNY, Piotr. Teaching with Wikipedia in a 21st-century classroom: Perceptions of Wikipedia and its educational benefits. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 67, n. 7, p. 1523-1534, 2016.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LORDÊLO, Fernanda Silva.; PORTO, Cristiane de Magalhães. Divulgação científica e cultura científica: Conceito e aplicabilidade. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 1, p. 18–34, 30 abr. 2012. Disponível em: <http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/515>. Acesso em: 12 fev. 2017.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília, Briquet de Lemos, 1999.

MORAES, Renato; PESCHANSKI, João Alexandre; DIELLO, Mariana; CARRERA, Marília. A wiki-pedagogia no Jornalismo: o caso do Projeto Wikipédia da Faculdade Cásper Líbero. **Revista Brasileira de Ensino de Jornalismo**, Brasília, v. 6, n. 18, p. 75-100, jan./jun. 2016 Disponível em: <<http://www.fnpj.org.br/rebej/ojs/index.php/rebej/article/view/443>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

NIELSEN, Michael. **Reinventing discovery: the new era of networked science**. Princeton: Princeton University Press, 2012.

PAIXÃO, Fernando da; PESCHANSKI, João Alexandre; COSTA FILHO, Célio; ALVES, David. O uso da Wikipédia na difusão científica. In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO - INTERCOM, 39, 2016, São Paulo. **Comunicação e Educação: caminhos integrados para um mundo em transformação** (Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação). São Paulo: Intercom, 2016. Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-1908-1.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2016.

- PESCHANSKI, João. **First-ever Wikipedian-in-residence in Brazil**. 15 jul. 2016. Disponível em: <<https://blog.wikimedia.org/2016/07/15/community-digest-brazil-venezuela/>>. Acesso em: 28 out. 2016.
- PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **E-Compós (Brasília)**, v. 9, p. 1–21, 2007. Disponível em: <<http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/download/153/154>>. Acesso em: 27 jan. 2017.
- REAGLE JUNIOR, Joseph Michael. **Good Faith Collaboration: the culture of Wikipedia**. Cambridge: The MIT Press, 2010.
- TEESDALE, Ellen. The wisdom of crowds. **The Lancet**, v. 388 , n. 10042, p; 321, 2016. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31130-8](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31130-8)>. Acesso em: 28 out. 2016.<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22530486>>. Acesso em: 28 out. 2016.
- TEPLITSKIY, Misha; LU, Grace; DUEDE, Eamon. Amplifying the Impact of Open Access: Wikipedia and the Diffusion of Science. **ArXiv.org**, 25 jun. 2015. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1506.07608>>. Acesso em: 13 jul. 2016.
- UNESCO. **Cultura científica: um direito de todos**. Brasília: UNESCO, 2003. 172 p. Disponível em: <ftp://ftp.mct.gov.br/Biblioteca/455-Cultura_cientifica.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2017.
- VOGT, Carlos. A espiral da cultura científica. **ComCiência**, n. 45, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- VOGT, Carlos. Ciência e bem-estar cultural. **ComCiência**, n. 119, 2010.
- WALDROP, M. Mitchell. Science 2.0. **Scientific American**, v. 298, n. 5, p. 68–73, 2008. Disponível em: <<http://www.nature.com/scientificamerican/journal/v298/n5/full/scientificamerican0508-68.html>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- ZIMAN, John. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1979.