

As ciências participativas: o ressurgimento das práticas artesanais de produção de conhecimentos¹

Florence Millerand

Département de communication sociale et publique, Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie, Université du Québec à Montréal², Canadá

millerand.florence@uqam.ca

Lorna Heaton

Département de communication, Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie, Université de Montréal³, Canadá

lorna.heaton@umontreal.ca

Resumo: Este artigo aborda a questão da contribuição em ambientes *online* dedicados à produção de conhecimento científico. As iniciativas de ciência participativa têm aumentado significativamente com a proliferação de plataformas baseadas na web, promovendo a participação de actores não-científicos, incluindo amadores e o público em geral, na produção de conhecimento. Partindo de um estudo de caso de um projecto de ciência participativa que implicou a recolha de observações de um gafanhoto gigante no sul de França, o nosso objectivo é reflectir sobre a natureza de contribuições de nível baixo (do tipo *crowdsourcing*) na sua relação com o ressurgimento de práticas de ciência artesanais. Afirmamos, por um lado, que o desenvolvimento de uma plataforma web extremamente simples propicia uma forma única e inovadora de recolher uma grande quantidade de dados de uma ampla rede de contribuidores e, por outro, que a própria natureza do projecto, em particular no seu reconhecimento explícito do estatuto e contribuições dos amadores, representa uma continuidade de modos de fazer típicos da era da “pequena ciência”.

Palavra-chave: ciência participativa, ciência cidadã, web 2.0, *crowdsourcing*, amador

1. Submetido a 9 de Fevereiro de 2014 e aprovado a 15 de Abril de 2014.
2. 405 Rue Sainte-Catherine Est, Montréal, QC H2L 2C4, Canadá.
3. 2900 Boulevard Edouard-Montpetit, Montréal, QC H3T 1J4, Canadá.

Abstract: This article addresses the issue of contribution in online environments dedicated to the production of scientific knowledge. Participatory science initiatives have significantly increased with the proliferation of web-based platforms, fostering the participation of non-scientific actors, such as amateurs and the general public in the production of knowledge. Drawing on a case study of a participatory science project that involved collecting observations of a giant grasshopper in the south of France, our objective is to reflect on the nature of

low-level contributions (crowdsourcing type) in relation to the resurgence of artisanal science practices. We argue that on the one hand, the development of an extremely simple web platform provides a unique, innovative way of gathering a great deal of data from a large network of contributors, and on the other, the nature of the project itself, particularly its explicit recognition of amateurs' status and contributions, represents a continuity of ways of doing typical of a "little science" era.

Keywords: participatory science, citizen science, web 2.0, crowdsourcing, amateur

ESTE capítulo aborda a questão da contribuição em ambientes *online* no contexto da produção de conhecimentos científicos. O desenvolvimento da Web participativa e, mais amplamente, dos media digitais permitiram o aparecimento de uma vasta gama de práticas de produção e difusão de conteúdos, ferramentas e aplicações (Millerand, Proulx e Rueff, 2010) que promovem, por um lado, a participação dos actores leigos em projectos normalmente reservados a cientistas profissionais e, por outro, a emergência de novos modos de comunicação científica (Lievrouw, 2010). As iniciativas baseadas em plataformas participativas parecem abrir novas oportunidades para incluir não-cientistas e desenvolver novas estratégias de pesquisa, com base, especificamente, na participação de um grande número de pessoas na acumulação de grandes quantidades de dados. Os termos "ciência cidadã" e "ciência participativa", que se referem à investigação que envolve cientistas e amadores, "cidadãos" ou público em geral, incluem agora um número crescente de iniciativas baseadas na Internet (Dickinson e Bonney, 2012; Nielsen, 2012).

O Observatório naturalista dos ecossistemas mediterrânicos (*Observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens* – ONEM) é uma organização sem fins lucrativos cuja missão é reunir diferentes categorias de actores (profissionais, naturalistas, público em geral) para a prática de recolha de dados naturalistas

na região mediterrânica francesa. A iniciativa multiplicou por 15 o número de dados de observação sobre algumas espécies de insectos da região, graças ao envolvimento de amadores e de cidadãos “comuns”. Esta iniciativa bem sucedida difere de outras semelhantes do tipo ciência cidadã pelo estatuto que confere às contribuições e respectivos autores, e incentiva, assim, um questionamento da especificidade e dos desafios das modalidades de produção de conhecimento que permite. Como descrever os modos de produção de conhecimento para agregação de dados sem os despersonalizar, através da mobilização de uma rede informal de colaboradores? Em que medida serão estas práticas contemporâneas de ciência participativa semelhantes a práticas vigentes na era da “pequena ciência” (ou ciência “artesanal”)?

Os resultados apresentados neste artigo são baseados num estudo etnográfico do Observatório naturalista dos ecossistemas mediterrânicos⁴, com base em dados de várias origens (entrevistas, observações, análise da plataforma *online*, análise dos registos de actividades, análise de documentos) durante um período de 18 meses (entre Março de 2010 e Agosto de 2011). Foram realizadas entrevistas com os fundadores do Observatório e com os coordenadores de cinco estudos⁵, que contribuiriam também para outras investigações. A análise da plataforma e dos registos de actividade foi focada na composição, estrutura e número de contribuições para os estudos. Este passo metodológico seguiu uma abordagem baseada na teoria fundamentada (Strauss e Corbin, 1998).

Começamos com uma revisão da literatura sobre a contribuição amadora para a produção *online* de conhecimento científico. Em seguida, descreveremos sucintamente o Observatório, antes de apresentarmos um argumento em duas partes: em primeiro lugar, a criação de um dispositivo técnico simples promove a produção e acumulação de dados por uma ampla rede de colaboradores; em segundo lugar, a natureza do colectivo, especialmente o estatuto dos contribuidores

4. Este estudo foi realizado no âmbito de um projecto de investigação de quatro anos que incluiu múltiplos sítios online e incidiu sobre a utilização de plataformas Web por amadores e profissionais da história natural e ciências do ambiente. O projecto foi financiado pelo Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) do Canadá.

5. Uma das tarefas centrais do Observatório é organizar a participação dos contribuidores na recolha de dados de observação de espécies individuais, no contexto de “estudos”. A plataforma contava em 2013 com quinze estudos. Regressaremos mais tarde a este aspecto.

e contribuições, inscreve essas práticas na tradição de modalidades de acção próprias da “pequena ciência”. Se as iniciativas *online* de ciência participativa renovam as modalidades de produção do conhecimento, integrando um número maior de actores não-cientistas (amadores e público em geral) na actividade científica, parecem ao mesmo tempo marcar o ressurgimento de práticas mais antigas, vigentes na época da ciência feita em pequena escala, centrada na reciprocidade e na informalidade (Lievrouw, 2010) entre colaboradores.

A contribuição amadora para a produção de conhecimento científico

A participação dos amadores na produção de conhecimentos científicos não é um fenómeno novo, sobretudo nas ciências de campo (Charvolin *et al.*, 2007), onde as recolhas (de dados ou de amostras) desempenham um papel importante. Na botânica, tal como na astronomia, a contribuição regular por parte de amadores remonta ao século XIX. Na ornitologia, o recenseamento de aves, *Audubon Christmas* teve início em 1900. Todavia, o desenvolvimento das tecnologias da informação e a proliferação das ferramentas e plataformas digitais no final da década de 1990 tornaram a participação dos amadores e do grande público na investigação científica uma estratégia de investigação viável em alguns campos científicos.

De facto, as tecnologias digitais desempenham um papel estruturante na emergência de práticas amadoras consistentes. Por um lado, os media sociais e as plataformas participativas permitem a participação em grande escala, criando espaços que facilitam a comunicação entre profissionais e amadores (Lievrouw, 2010). Por outro, o surgimento destas práticas está directamente ligado à utilização de novas tecnologias de observação (como os dispositivos GPS portáteis) e de ferramentas que permitem a produção, agregação e partilha de dados. Estas tecnologias estabilizam os conhecimentos através da sua normalização enquanto informações armazenadas em bases de dados interoperáveis (Hanseth *et al.*, 1996).

Na realidade, os projectos que agrupamos sob a designação de “ciências participativas” diferem substancialmente e incluem práticas muito diversas. Bonney *et al.* (2009) propõem uma tipologia baseada no grau e tipo de envolvimento: a contribuição, a colaboração e a participação plena (co-criação).⁶ Wiggins e Crowston (2012) sugerem uma distinção entre ciência comunitária e ciência cidadã, em função da estrutura de controlo da investigação. Na sua forma mais simples, contribuir pode passar por fornecer recursos, como a capacidade de processamento não usada num computador, a um projecto gerido por cientistas. O exemplo mais conhecido é provavelmente o projecto SETI@home (Busca de Inteligência Extraterrestre – *Search for Extra Terrestrial Intelligence*), que instala protecções de ecrã nos computadores dos voluntários com o objectivo de analisar sinais de rádio provenientes do espaço.

A grande maioria dos projectos onde a participação de amadores é solicitada segue um modelo de produção de pares baseada em bens comuns (Benkler, 2007), no qual um grande número de participantes fornece pequenas contribuições, mais ou menos independentes, posteriormente tratadas de forma modular e integradas num conjunto coerente através de mecanismos de validação (Kelling *et al.*, 2011; Wiggins *et al.*, 2011). Neste equivalente científico do *crowdsourcing*, os amadores trabalham activamente na recolha e envio de dados (geralmente observações), na codificação ou na classificação dos dados existentes (normalmente, espécimes). Por exemplo, o projecto Herbaria@home, organizado pela Sociedade botânica do Reino Unido, solicita voluntários para documentar e classificar plantas provenientes de múltiplas colecções, evocando assim uma longa tradição de recolha, conservação e troca de espécimes entre os naturalistas amadores. Nas ciências ecológicas, a contribuição de amadores é focada, tendencialmente, na observação dos ecossistemas e das populações de animais selvagens. Os voluntários constituem uma rede de “sensores humanos” para a recolha de dados, muitas vezes em escalas temporais e geográficas impossíveis de alcançar de outro modo (Cornwell e Campbell, 2012). Estas contribuições amadoras adquirem maior significado na medida em que a

6. Nesta tipologia, a contribuição diz respeito a um envolvimento mínimo, equivalente a “colocar mais um tijolo no edifício”, enquanto a participação pressupõe um compromisso mais profundo, por exemplo, na orientação ou estratégia do projecto, ou mesmo na definição de prioridades.

qualidade de um conjunto de dados está intimamente relacionada com a sua dimensão. Estas redes de amadores distribuídas podem permitir ainda seguir a evolução dos fenómenos em tempo quase real. Noutros domínios, os projectos de tratamento de dados tiram partido das capacidades perceptivas e de resolução de problemas dos participantes, incluindo uma grande variedade de tarefas, desde a redução de dados de imagens de galáxias (Galaxy Zoo, Cho e Clery, 2009) até à resolução de problemas de dobramento de proteínas (Foldit, Cooper *et al.*, 2010).

Os amadores raramente estão envolvidos na definição de questões de investigação ou na interpretação dos resultados (Lievrouw 2010; Nielsen, 2012). Todavia, ainda que as suas contribuições sejam, por regra, limitadas e canalizadas para projectos definidos e dirigidos por investigadores, o trabalho dos amadores pode conduzir à produção de conhecimentos científicos, seja sob a forma de descobertas (de novas galáxias, por exemplo), de técnicas (algoritmos para o dobramento de proteínas) ou de orientação da investigação (novas questões sobre o impacto das mudanças climáticas na distribuição das espécies) (Lemonnier-Darcemont, Bernier e Darcemont 2009; Davis e Howard, 2005).

As possibilidades disponibilizadas pelas ferramentas e plataformas digitais para a estruturação e organização da informação indiciam favorecer a produção de conhecimentos científicos legítimos por parte de não-cientistas. Heaton *et al.* (2011) apontam uma mudança de paradigma na produção de conhecimento botânico, que pode ser observada nas formas emergentes de divisão do trabalho entre amadores e cientistas, no papel central desempenhado por amadores na actualização de conhecimentos e no desenvolvimento de recursos inovadores (ferramentas, bases de dados) através da mobilização do “grande número”. Estes resultados estão de acordo com as propostas de Hine (2008), que mostram que as bases de dados revolucionaram as práticas nas ciências sistemáticas. No mesmo espírito, Kelling *et al.* (2011) sugerem que as necessidades em matéria de compilação, organização e documentação dos conjuntos vastos e complexos de dados sobre biodiversidade mobilizam um grande número de pessoas com perfis variados para produzir colecções de dados. Por fim, a utilização de plataformas digitais parece ser particularmente adequada para conhecimentos que podem

ser tratados de forma modular, tal como acontece quando a recolha de dados é facilmente separável da sua análise.

Os amadores assumem também um lugar diferente na produção de conhecimento científico, revelando uma evolução nas formas de divisão do trabalho científico. Historicamente, a recolha e análise de dados era realizada por uma única pessoa (ou equipa) (Nielsen, 2012), prática desafiada pelas iniciativas do tipo das ciências participativas ou cidadãos. Os amadores parecem especializar-se na produção e circulação de conhecimentos científicos que se situam a montante ou paralelamente aos conhecimentos académicos tradicionais. Estes conhecimentos estão ligados ao domínio da divulgação científica, da instrumentação técnica, ou das infraestruturas informacionais (como bases de dados). A sua participação está intimamente relacionada com os media sociais e com a Web participativa que, criando espaços de comunicação que facilitam a interacção entre profissionais e amadores – características dos colégios invisíveis e da “pequena ciência” –, apresentam oportunidades para uma participação ampla (Lievrouw, 2010).

Bos *et al.* (2007) sugerem que um dos principais desafios dos ambientes colaborativos *online* advém da necessidade de motivar os contribuidores, assegurando também a credibilidade e validade científica dos dados. Com efeito, um dos maiores desafios destes ambientes de “contribuição comunitária” é permitir aos participantes de qualquer tipo sentirem-se completamente integrados. De uma forma geral, as principais motivações dos participantes em projectos científicos *online* são de ordem relacional: os amadores procuram colaborar, partilhar competências e pertencer a uma comunidade (Lievrouw, 2010; Nielsen, 2012 ; Raddick *et al.*, 2010). O prazer e a identificação com os objectivos do projecto também representam motivações importantes (Raddick *et al.*, 2010). Surgem ainda, embora de forma secundária, outros factores de motivação, relacionados com a reputação, a oposição ao controlo exclusivista do conhecimento e o lado competitivo do sistema académico “tradicional” (Lievrouw, 2010). Muitos projectos de ciências participativas incluem mecanismos de reconhecimento dos participantes mais activos e mais produtivos. Outros apresentam também listas de publicações em que os amadores participam como co-autores.

O Observatório naturalista dos ecossistemas mediterrânicos

Fundado no início da década de 2000, o Observatório adopta uma tripla missão: servir como referência em matéria de conhecimentos naturalistas e ambientalistas sobre a região do Mediterrâneo, proporcionar acesso a conhecimento científico à sociedade civil, aos actores no terreno e a profissionais do ambiente, e desenvolver uma “consciência naturalista” entre o público.⁷ O Observatório é um caso de ciência participativa particularmente interessante do ponto de vista da sua natureza híbrida. De facto, o colectivo constituído em torno do projecto é formado por actores que raramente se encontram reunidos num só lugar. Referimo-nos a profissionais da natureza (por exemplo, biólogos ao serviço de entidades locais), cientistas, naturalistas amadores ou público em geral. Este colectivo destina-se a servir os diferentes públicos e objectivos: gestão do território para os municípios, fonte de referência para os naturalistas, ferramenta de consciencialização ecológica para o público, etc.

A iniciativa está fortemente enraizada num território, mas baseada apenas numa plataforma Web, sem instalações físicas. Além disso, todos os membros, incluindo fundadores, são voluntários; a organização não tem funcionários assalariados. A ancoragem territorial e a vontade de servir o maior público possível são o cerne da iniciativa, determinando a escolha das espécies estudadas e das ferramentas técnicas utilizadas, como afirma um dos contribuidores:

A maioria das espécies a estudar é relativamente fácil de identificar. Sobre objectos muito, muito definidos, até à data, damos respostas negativas, uma vez que pensamos que as pessoas que procuram fazer investigação altamente definida são, sobretudo, especialistas na matéria, que nos parecem ter a capacidade de encontrar meios para levar os seus projectos a cabo. Nós orientamo-nos para o público em geral.

7. Retirado de “Le réseau ONEM. Présentation”, sitio Web: <http://www.onem-france.org/>

A principal actividade do Centro é realizar investigações naturalistas que envolvam a recolha de dados observacionais sobre as espécies. Para contribuir, é suficiente visitar o sítio Web e preencher um formulário onde se regista onde e quando o gafanhoto foi visto (o nome do município ou localidade), se dá o nome e o endereço de e-mail e, em seguida, clica-se em “Registar”.⁸ O observador também tem a opção de juntar uma foto. Quando o formulário é enviado, o mapa interativo é actualizado automaticamente e o contribuidor pode ver a sua adição, que aparece como um novo ponto no mapa com o seu nome associado.⁹

Em 2004 foi lançado, em parte devido à sua forte presença na região nesse ano, um levantamento sobre o *Saga pedo*, uma espécie de gafanhoto facilmente reconhecível pela sua grande dimensão (que pode atingir 17 cm de comprimento). A aparência espectacular do insecto, notada por qualquer pessoa quando ele chegava ao seu jardim, alimentou a curiosidade de naturalistas e do público em geral. O Observatório imprimiu e distribuiu mais de 4.000 cópias de um panfleto, sob a forma de um *Aviso de Investigação* (Figura 1) junto de associações, do público em geral, municípios, etc., solicitando às pessoas que indicassem num sítio Web sempre que avistassem o insecto.

O *Saga pedo* foi considerado pelos entomologistas uma espécie rara, sobre a qual pouco se sabia. Um atlas publicado em 2003 pelo Museu Nacional de História Natural de Paris elencava apenas 72 observações do insecto em toda a França. Um ano após o seu lançamento pelo Observatório, a pesquisa quintuplicou o número de observações e atingiu, em 2007, mais de 1.000 avistamentos por parte de mais de 500 contribuidores diferentes.

8. A plataforma web baseia-se em software WikiNi, que permite a gravação e a edição de informação textual, e num módulo cartográfico, para visualização das informações gravadas num mapa.

9. O nome aparece quando o cursor passa sobre um ponto no mapa.

ENQUETE Saga pedo **Avis de RECHERCHE n° 1**

La Magicienne dentelée *Saga pedo* est la plus grande sauterelle française, elle mesure 17 cm de la pointe du sabre au bout des antennes. C'est une espèce protégée d'Europe méridionale distribuée dans le sud de la France. On ne connaît pas de mâle de *Saga pedo* en France ! Les femelles pondent des œufs fertiles sans reproduction sexuée (parthénogénèse).

RECONNAITRE LA MAGICIENNE DENTELÉE

C'est le plus grand orthoptère vivant en France. Le sabre (ou ovipositor – organe de ponte) est robuste et presque droit, les deux premières paires de pattes sont nues et fortes épaies, la tête est très allongée. La Magicienne dentelée passe la plus grande partie de son temps immature, dissimulée dans la végétation. Lorsque on l'embête, elle a la particularité de se dresser et d'agiter ses pattes avant à la façon d'un prestidigitateur en tenant un numéro de magie.

COMMENT RENCONTRER SAGA PEDO ?

La Magicienne dentelée affectionne les milieux chauds et ensoleillés : garrigues, pelouses, vignes, rocailles, fûtes agricoles et lieux bruyants. Dans la journée, *Saga pedo* est difficile à observer. La nuit, les sauterelles sont plus actives : on peut rencontrer *Saga pedo* sur les chemins et les routes jouxtant ses milieux de prédilection. Les nuits chaudes de juin à septembre sont les plus favorables.

PARTICIPEZ A L'ENQUETE INTERACTIVE

Vous pouvez contribuer à améliorer les connaissances sur cette sauterelle en envoyant toute observation à : saga@onem.france.org, ou directement en passant en ligne vos observations sur le site de l'Observatoire National des Ecosystèmes Méditerranéens : <http://www.onem.france.org>

Adresse postale : Observatoire National des Ecosystèmes Méditerranéens (ONEM), chez les Eucalyptus de Fontvieille, Domaine de Brestiches 54735 Prades-le-Sec - Tél. : 04 67 59 97 33

Coopérateur : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) / Observatoire National des Ecosystèmes Méditerranéens

Partenaire honorifié par le Fonds National de la Recherche Scientifique (FNRS)

Un enquêteur agréé par l'ONEM, en partenariat avec l'INRA, le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et les Entomologistes de l'Est.

Participez à l'enquête nationale sur une sauterelle extraordinaire, la Magicienne dentelée *Saga pedo*



Saga pedo : une sauterelle sans ailes !

La Magicienne dentelée adulte est impressionnante : taille atteignant 10 cm de corps avec le sabre, 17 cm avec les antennes.

Les tenelles prêtes à poindre ont l'abdomen dilaté.

Attention aux sosies !

L'Éphippigère des vignes *Ephippigera* est une sauterelle souvent confondue avec *Saga pedo*. Elle a la tête arrondie et a un bocher en forme de selle d'équitation sur le dos. L'abdomen est trapu et droit. L'Éphippigère se rencontre aussi bien au sol que dans les arbustes, sur les Ceanothus communs et les Cistes.

La Truxale occidentale *Acrida ugaensis* est un criquet de couleur verte dont la larve ressemble à *Saga pedo*. Les antennes sont courtes et seules les pattes arrière sont épaissies.

Caractéristiques de Saga pedo :

- Pattes fines et longues.
- Tête triangulaire.
- Bande longitudinale blanche.
- Sabre robuste et presque droit, mesurant 35 à 45 mm.
- Coloration variable (allant du beige au vert kaki en passant par le rose saumon).
- Pattes nues de rangées d'épaves noircies et de fortes pointes au niveau des articulations.

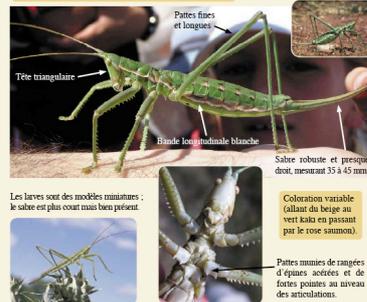


Figura 1. Panfleto “Aviso de Investigação” do estudo sobre o *Saga pedo* (frente e verso)¹⁰

10. Fonte: ONEM

Práticas inovadoras na produção de conhecimentos científicos online

A produção de dados por uma rede de contribuidores

O funcionamento do Observatório assenta na produção e acumulação de dados através da mobilização de uma rede de contribuidores¹¹. A investigação deve o seu sucesso a uma combinação de factores, sobretudo a escolha das espécies e a implementação de uma estratégia para facilitar a participação dos contribuidores. Desde logo, o dispositivo técnico distingue-se pela sua extrema simplicidade (quatro campos a preencher num formulário numa página Web) e por mecanismos integrados de reconhecimento e visualização de contribuições (mapa interactivo que integra automaticamente as novas contribuições e torna visível os nomes dos observadores). Como sugerido por um dos fundadores, a escolha de um dispositivo tão simples quanto possível teve como objectivo superar todos os bloqueios relacionados com a interface técnica:

A nossa plataforma foi concebida de forma a evitar bloqueios. Em muitos programas de ciência participativa, é necessário identificar-se, são necessários códigos de acesso e os formulários são muito extensos. Nós não partimos desses exemplos. (...) Temos um acesso de tipo “cartográfico”, onde as pessoas podem adicionar uma observação. E mesmo que a observação seja pouco detalhada, nós aceitamo-la. (...) Os dados são incluídos, são válidos. Portanto, tentámos reduzir as barreiras à participação.

11. Como em quase todos os ambientes online, a maioria das contribuições são feitas por um pequeno número de pessoas. Neste caso, no estudo do Saga pedo, 6% dos contribuidores são responsáveis por metade das contribuições (incluindo a inserção de dados de compilações ou bases de dados pré existentes). Em termos de observações de campo a maioria dos contribuidores (75%) participou com apenas uma ou duas contribuições, o que é parcialmente explicado pela relativa raridade do insecto. Dos 540 colaboradores, mais de metade são cidadãos comuns (público em geral), sendo os restantes naturalistas, profissionais e amadores. Finalmente, 40% dos colaboradores também participaram noutros estudos do Observatório, dedicado a outras espécies.

Se a simplicidade é um pré-requisito para a participação do grande público em projectos de ciência participativa (Bonney *et al.*, 2009), o uso das funcionalidades mais sofisticadas de ambientes Web 2.0, tais como funções de visualização dinâmica, é também um forte incentivo, permitindo um feedback imediato e personalizado. Por isso, o número de contribuidores para o projecto *eBird* quase triplicou quando o sítio Web lhes permitiu visualizar as suas próprias contribuições e compará-las com as outras (Sullivan *et al.*, 2009). No caso do Observatório, e de acordo com um entrevistado, teria sido possível, embora mais difícil, realizar a pesquisa sem mapas e sem “o retorno imediato e exacto das observações”.

O recurso à Web permite uma capacidade de restituição e de visibilidade das contribuições dos naturalistas que contrasta com a forma como estes eram tratados anteriormente, como sugere o contribuidor:

Tradicionalmente, o que acontecia era que quando alguém queria comunicar uma observação entrava em contacto com o museu, onde já tinha que ter um contacto; era um pouco difícil, e o retorno sobre a informação que tinha passado era muito demorado, talvez 10 ou 15 anos mais tarde, quando o investigador era finalmente publicado. Ou seja, era o mesmo que não haver retorno. Enquanto agora, nos sítios web em que há um *feedback* imediato sobre a observação, rapidamente se cria uma dinâmica, uma rede de observadores, e uma espécie de estímulo, para ter a maior quantidade de dados possível.

Deste modo, recorrendo a dispositivos relativamente simples (uma brochura e páginas de Internet), o Observatório conseguiu mobilizar uma rede de contribuidores e, assim, recolher uma quantidade considerável de dados sobre uma espécie pouco conhecida, embora esteja na lista de espécies protegidas.

Os projectos científicos participativos existiam antes da Internet, mas a capacidade da Web para aumentar a velocidade de trabalho e, especialmente, para expandir o conjunto de participantes contribuiu para uma mudança de escala, como é evidenciado pelo coordenador do estudo, que enfatiza o potencial da Web na interacção entre pessoas desconhecidas:

Este é um dos principais trunfos da Web. Mas recordo que tudo isto já se fazia antes da Web. Os nossos antepassados naturalistas do século XVIII já se correspondiam com pessoas que não conheciam. O tempo de trabalho era diferente. Hoje, é muito mais rápido.

No contexto do estudo sobre o *Saga pedo*, foram realizadas várias publicações. Inicialmente, o coordenador do estudo compilou duas sínteses, em 2005 e 2006. Estes documentos, disponíveis *online*, mostram os resultados da investigação com todos os dados de observações, incluindo os nomes dos contribuidores, visíveis num mapa interactivo, referências bibliográficas sobre o insecto, análises estatísticas (sobre a distribuição), bem como uma série de informações sobre as novas descobertas acerca das espécies. Também está em andamento um projecto de livro de mesa. Este último, que tem como alvo um público amplo, sintetiza os resultados da investigação, tendo em vista a educação ambiental e a promoção da colaboração com o mundo naturalista. Tal como a síntese, o livro incluirá os nomes de todos os contribuidores que colaboraram para o estudo, ao contrário das publicações naturalistas convencionais, que geralmente não indicam estes nomes.

No plano científico, o estudo permitiu aperfeiçoar os conhecimentos sobre a espécie. Mais especificamente, permitiu o desenvolvimento de novas questões de investigação, o que resultou em análises comparativas, sobretudo com recurso aos dados recolhidos através do estudo, circunscritos ao “*Saga*” e à região mediterrânica francesa, e outros conjuntos de dados, que abrangem já a subfamília da espécie (“*Saginae*”) e à escala europeia. Os resultados do estudo foram objecto de uma publicação científica (ver: Lemonnier-Darcemont, *et al.*, 2009).

As práticas do tipo “pequena ciência” ou ciência artesanal

Sendo a produção de dados um dos objectivos do modelo participativo do Observatório, o que inscreve a iniciativa em práticas científicas contemporâneas centradas na aquisição e processamento de dados (*data-driven*) e caracterizadas

pelo aumento da segmentação de tarefas e responsabilidades nas equipas de investigação, vale a pena notar que algumas formas de acção remontam a práticas mais antigas, reminiscentes da “pequena ciência”. A “pequena ciência” ou “ciência artesanal” são noções usadas por Price (1963) para caracterizar a ciência anterior ao século XX. Ao contrário desta última, marcada por actividade científica em grande escala baseada em infraestruturas de grande envergadura e estruturas institucionais extremamente normatizadas (especialmente em torno da publicação de artigos), a “pequena ciência” é caracterizada por uma estrutura organizacional ligeira. Está enraizada nos “colégios invisíveis” (Crane, 1972) do século XVII, que reuniam entusiastas da ciência envolvidos em projectos de pequena escala, acostumados a encontros informais e troca de cartas como forma de acompanhar os respectivos trabalhos.

Segundo Lievrouw (2010), o uso crescente de media sociais e tecnologias mais participativas (wikis, blogues, etc.) é sintomático do ressurgimento de modos de comunicação do tipo “pequena ciência”. A “ciência 2.0” e os projectos de ciência cidadã indicariam a emergência de novos modos de comunicação centrados na interacção, na reciprocidade e na ausência de formalidade (Lievrouw 2010), com base em redes de comunicação informais de investigadores.

O Observatório adopta abordagens tradicionalmente associadas com a “pequena ciência”, já que se baseia num grupo de entusiastas em torno de um projecto científico comum, ou seja, “para promover e disseminar o conhecimento sobre natureza mediterrânica”¹². O colectivo funciona na base de interacções informais, onde todos os contribuidores estão ao mesmo nível, sejam eles profissionais do ambiente, naturalistas amadores ou cidadãos comuns. Independentemente dos seus títulos ou responsabilidades, estes contribuidores voluntários existem, em primeira instância, através das suas contribuições para o Observatório. A colaboração e cooperação são os princípios orientadores do funcionamento do colectivo, e visam ultrapassar os potenciais conflitos entre os diferentes grupos de participantes: “[O Observatório] é uma oportunidade para reunir um grande número de colaboradores de diversas origens, a fim de criar uma nova abordagem para o trabalho cooperativo.” Como tal, a ausência

12. Retirado de «Le réseau ONEM. Présentation », sítio Web : <http://www.onem-france.org>.

de formalidade dentro do grupo tem como objectivo promover “uma cultura naturalista baseada na partilha, cooperação, interdisciplinaridade, transversalidade e a possibilidade de transferência de ideias e acções”¹³, princípios próximos dos de troca e fertilização cruzada (*cross-fertilisation*) dos “colégios invisíveis”.

A presença de um ou mais coordenadores de estudo permite organizar a participação e dinamizar o colectivo. Assim, pode acontecer que o coordenador contacte directamente um contribuidor via correio electrónico, para verificar um dado, por exemplo. Esta comunicação interpessoal é muito importante, como afirma um dos coordenadores:

Nos casos em que temos observações pouco precisas, observações inéditas, observações curiosas, entro sistematicamente em contacto com as pessoas. Esta é a parte mais pesada, porque a partir do momento em que se começa a falar com as pessoas, há perguntas e respostas. É preciso tratar as informações. Acima de tudo, temos de dar resposta às pessoas. Confirmamos sempre a recepção de uma mensagem. Se alguém me envia uma mensagem de correio electrónico sinto-me obrigado a responder. O que é o mínimo.

Todos os participantes são considerados contribuidores, “testemunhas” de uma história da natureza, no sentido nobre da prática naturalista dos séculos XVIII e XIX:

Os contribuidores não são considerados meros observadores, inventores, autores anónimos dos dados do *Saga*, mas sim testemunhas directas de uma “história do património natural”, ou da história da artificialização do planeta pelo ser humano. [...] os dados do *Saga* são, na realidade, considerados verdadeiros “testemunhos”.¹⁴

13. *Ibid.*

14. A partir da apresentação do projecto para o livro sobre o gafanhoto *Saga*: <http://www.onem-france.org/saga/wakka.php?wiki=LivreArgumentaire>.

Neste sentido, o Observatório difere de outras iniciativas de ciência participativa onde os contribuidores permanecem anónimos, relegados à condição de fornecedores de dados. Ao recusar esse estatuto redutor, os fundadores do Observatório também refutam uma divisão do trabalho científico que valoriza determinadas tarefas (análise e elaboração de publicações, por exemplo) em detrimento de outras (trabalho de campo). Esta crítica está relacionada com uma tomada de posição do colectivo explicitamente a favor de dados abertos. A partilha e publicação gratuita de dados são inspiradas nos princípios dos bens comuns, ou *commons* (Ostrom, 1990), que preconizam a produção por pares (Benkler, 2007), e consideram os dados como pertencentes a todos:

Nós somos a favor da criação de bens comuns. Isto também foi uma novidade e atraiu o público em geral, ou seja, os dados não seriam usados para alimentar uma base de dados que não se conhece e que não se sabe o que se vai tornar e para quem vai servir. Os dados das observações ficam imediatamente disponíveis e reutilizáveis, de forma livre de direitos de autor. Mas esse tipo de abordagem pode ser um pouco difícil para um gestor de projectos originário do meio da investigação. [...] Nesse contexto, a propriedade intelectual é, muitas vezes, o principal ponto de discórdia. Quem será o dono do resultado? Para nós, esta é [uma questão] essencial.

Conclusão

Enquanto projecto de ciência participativa, o Observatório implementa métodos contemporâneos de produção de conhecimento, tirando partido das potencialidades da Internet para mobilizar uma vasta rede de contribuidores entusiastas, naturalistas experientes ou entomologistas por um dia. Mas, ao mesmo tempo, o projecto parece actualizar formas de acção mais antigas, próprias de uma ciência artesanal feita por grupos informais envolvidos em projectos de pequena escala e trabalhando dentro de estruturas organizacionais mais ágeis.

Ao contrário de outras iniciativas, esta destaca-se pela valorização dos amadores como testemunhas, e não apenas como fornecedores de dados, bem

como pelo projecto ideológico científico que representa. Também se distingue pela sua heterogeneidade: no caso aqui estudado, há um esbatimento de fronteiras, não apenas entre disciplinas científicas (a entomologia coexiste com a botânica e a ecologia: os dados observacionais do insecto permitiram colocar novas hipóteses sobre o seu habitat e, em particular, sobre certas plantas), mas também entre os profissionais (cientistas) e um público *online* cada vez mais informado e empenhado, o que traz consequências para a forma como o conhecimento é gerado. Uma possível linha de investigação seria a de explorar dispositivos como a plataforma colaborativa do Observatório enquanto lugar de encontro e interação entre diferentes públicos, e o seu impacto sobre a redistribuição do trabalho científico. Na medida em que os amadores ou o público em geral podem intervir em diferentes etapas da cadeia de produção de conhecimento, mesmo com pouca formação científica prévia, este modelo inédito marca uma evolução, ou talvez um retorno, a uma ciência que envolve um grande número de partes interessadas, na qual trocas informais, individualidade e contribuição são valorizadas.

Referências

- Benkler, Y. (2007). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Bonney, R. *et al.* (2009). *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education. A CAISE Inquiry Group Report*. Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), Washington, DC, Tech. Rep. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED519688> acedido em 13 de Abril de 2013.
- Bos, N. *et al.* (2007). From shared databases to communities of practice: A taxonomy of collaboratories. *Journal of Computer Mediated Communication*, 12, (2), 652-672.

- Charvolin, F., Micoud, A. e Nyhart, L.K. (org.) (2007). *Des sciences citoyennes ? : La question de l'amateur dans les sciences naturalistes*. Paris: Editions de l'Aube.
- Cho, A. e Clery, D. (2009). Astronomy hits the big time. *Science*, 323(5912), 332-335.
- Cooper, S. *et al.* (2010). Predicting protein structures with a multiplayer online game. *Nature*, 466, (7307), 756-760.
- Cornwell, M. L. e CAMPBELL, L.M. (2012). Co-producing conservation and knowledge: Citizen-based sea turtle monitoring in North Carolina, USA. *Social Studies of Science*, 42(1), 101 -120.
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges: Diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Davis, A. K. e Howard, E. (2005). Spring recolonization rate of monarch butterflies in eastern North America: new estimates from citizen-science data. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 59(1), 1-5.
- Dickinson, J.L. e Bonney, R. (org.) (2012). *Citizen science: Public participation in environmental Research*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Hanseth, O., E. Monteiro e Hatling, M. (1996). Developing information infrastructure: The tension between standardization and flexibility. *Science, Technology, & Human Values*, 21(4), 407-426.
- Heaton, L. *et al.* (2011). La réactualisation de la contribution amateur à la botanique: le collectif en ligne Tela Botanica. *Terrains et Travaux*, 1(18), 155-173.

- Hine, C. (2008). *Systematics as cyberscience. Computers, change, and continuity in science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kelling, S. *et al.* (2011). Emergent filters: Automated data verification in a large-scale citizen science project. *2011 IEEE Seventh International Conference on e-Science Workshops (eScienceW)*, 20 -27.
- Lemonnier-Darcemont, M., Bernier, C. e Darcemont, C. (2009). Field and breeding data on the European species of the genus *Saga* (Orthoptera: Tettigoniidae). *Articulata*, 24(1/2), 1-14.
- Lievrouw, L. A. (2010). Social media and the production of knowledge: A return to little science?. *Social Epistemology*, 24(3), 219-237.
- Millerand, F., Proulx, S. e Rueff, J. (org.) (2010). *Web social: mutation de la communication*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Neilsen, M. (2012). *Reinventing discovery : The new era of networked science*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Price, D. J. d. S. (1963). *Little science, big science*. Nova Iorque, NY: Columbia University Press.
- Raddick, M. *et al.* (2010). Galaxy Zoo: Exploring the motivations of citizen science volunteers. *Astronomy Education Review*, 9(1), 010103.
- Wiggins, A., e Crowston, K. (2012). Goals and tasks: Two typologies of citizen science projects. *2012 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS)*. 3426-3435.

Wiggins, A. *et al.* (2011). Mechanisms for data quality and validation in citizen science. Em *2011 IEEE Seventh International Conference on e-Science Workshops (eScienceW)*. 14-19.