

# DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS NO CONTEXTO DA CIÊNCIA CIDADÃ: O CASO DA “OPERAÇÃO SERENATA DE AMOR”

Wendell da Cunha Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 0000-0003-4950-7489, Faculdade de Letras-Universidade de Coimbra, Portugal.  
wendell.lima@gmail.com

**Resumo:** Em muitos países, os dados abertos governamentais estão sendo produzidos e disponibilizados de forma crescente, gerando grandes volumes de dados que podem ser utilizados para o benefício da sociedade. Neste sentido, apresenta-se o caso da “Operação Serenata de Amor” – um projeto de tecnologia de código aberto, desenvolvido por cidadãos que utilizam os dados abertos governamentais e inteligência artificial para auditar contas públicas e auxiliar no controle social. O presente estudo buscou responder a seguinte questão: como os dados abertos governamentais podem ser utilizados de modo relevante para sociedade? A investigação foi realizada através do método de estudo de caso em uma abordagem exploratória e qualitativa, tendo por objetivo contrastar o caso estudado com o uso dos dados abertos governamentais sob o contexto da ciência cidadã. Nesta perspectiva, verificou-se que no caso da “Operação Serenata de Amor”, o projeto conseguiu agregar em seu processo, cidadãos, ciência, e tecnologia em torno de uma consciência social, com resultados efetivos e repercussão abrangente, tendo por base e de maneira central os dados disponibilizados pelo governo. Assim conclui-se que os dados abertos governamentais são utilizados de modo relevante para a sociedade quando associados a um projeto que tenha por parâmetro a transparência, utilizando a informação e o conhecimento de forma aberta, livre e compartilhada, agregando métodos científicos e participação colaborativa que envolva os cidadãos em diversas etapas do processo sob uma convicção de transformação social.

**Palavras-chave:** Dados Abertos Governamentais, Ciência Cidadã, Operação Serenata de Amor.

**Abstract:** In many countries, government open data is produced and made available increasingly, generating large volumes of data that can be used for the benefit of society. In this sense, in exploring the "Operation Serenade of Love" case - an open source technology project, developed by citizens that uses open data and artificial intelligence to audit public accounts and assist in social control, the present study sought to respond to Question: How can open government data be used in a relevant way for society? The investigation was carried out through the case study method in an exploratory and qualitative approach, aiming to contrast the case studied with the principles of open government data under the context of citizen science. In this perspective, it was verified that in the case of Operation Serenade of Love, the project was able to add citizens, science, and technology in a process of social awareness, with effective results and wide repercussions. the data provided by the government. Thus, it is concluded that open government data are used in a way that is relevant to society when associated with a project that has as a parameter transparency, using information and knowledge in an open, free and shared way, adding scientific methods and collaborative participation that involve citizens in various stages of the process under a conviction of social transformation.

**Keywords:** Open Governmental Data, Citizen Science, Operation Serenade of Love.

## INTRODUÇÃO

A “Operação Serenata de Amor” (OSA) é um projeto de tecnologia de código aberto, desenvolvido por cidadãos que fazem uso da Inteligência Artificial (IA) para auditar contas públicas e auxiliar no controle social mediante a fiscalização dos reembolsos efetuados aos deputados federais e senadores brasileiros, quando estes utilizam a Cota de Exercício de Atividade Parlamentar (CEAP). Com auxílio da tecnologia de aprendizado de máquina (*Machine Learning*), a OSA tem como princípio o uso da informação e da transparência como meio de participação ativa no processo democrático (“Operação Serenata de Amor”, 2018a). Tal projeto criou “robôs” capazes de processar e auditar os gastos públicos de forma automática (“Data Science Brigade – your data, stronger”, 2019).

A OSA atualmente integra o Programa de Ciência de Dados para Inovação Cívica da *Open Knowledge Brasil* (OKBR)<sup>1</sup>, reunindo uma equipe base que atua nas seguintes áreas: Ciência de Dados, Ciência da Computação, Comunicação, Sociologia, Marketing e Engenharia de Software, além de contar com a colaboração dos cidadãos em geral para a execução do projeto (“Open Knowledge Brasil”, 2018).

A principal fonte de dados para a realização das atividades da OSA são os dados abertos, mais especificamente, os Dados Abertos Governamentais (DAG) viabilizados pela política de transparência do governo brasileiro. A utilização correta dos DAG torna-se importante para a sociedade quando são aplicados em áreas e propósitos apropriados, tais como: meio ambiente; transparência e controle democrático; participação popular; empoderamento dos cidadãos; melhores ou novos produtos de serviços privados; inovação; eficiência e efetividade de serviços governamentais; medição do impacto das políticas e conhecimento a partir da combinação de fontes de dados e padrões (W3C Brasil, 2011).

Ao levar em consideração a importância dos DAG para a sociedade, observa-se que o índice global de dados abertos publicado pela *Open Knowledge Internacional* (OKF)<sup>2</sup>, apresenta um lento progresso para a maioria dos governos nessa área (Reis, 2015). Entretanto, vários países apresentam volumes consideráveis de dados disponibilizados para uso de seus cidadãos e negócios. Projetos na Holanda, Finlândia, Alemanha e Reino Unido por exemplo, reconhecem a importância econômica e social dos DAG, com iniciativas empresariais ou cidadãs que vão desde a ajuda na melhoria da eficiência energética residencial até o aviso sobre a qualidade do ar (W3C Brasil, 2011). Assim, por diversos modos, os dados abertos podem criar valores sociais e econômicos, resultando em um campo adequado para novas pesquisas e inovações.

No caso da OSA a utilização dos DAG torna-se fundamental para auditar e fiscalizar os reembolsos efetuados pelo uso da CEAP, para que com o uso da IA, possa estimar e indicar uma probabilidade de corrupção, apontando suspeitas e incentivando a população ao questionamento dos parlamentares. Assim, é com base nos DAG que se percebe o contexto onde, ciência e cidadãos em torno de uma consciência social são entrepostos no caso. Portanto, a fim de compreender como os DAG podem ser relevantes para a sociedade, o presente estudo tem por objetivo explorar o caso da OSA e contrastar com o uso dos DAG no contexto da Ciência Cidadã. Neste sentido, faz-se necessário, descrever e analisar o caso e abordar dois elementos conceituais, “ciência cidadã” e “dados abertos”.

Sobre dados abertos, a *Open Knowledge Internacional* entende que os dados são considerados abertos quando qualquer indivíduo pode livremente acessá-los, utilizá-los, modificá-los e compartilhá-los seja qual for a finalidade, estando sujeito a, no máximo, exigências que visem preservar sua proveniência e abertura (“Open Definition”, 2018a). O termo e o sentido utilizado para “dados abertos” normalmente são entendidos em um contexto governamental; porém, diferente deste entendimento, o conceito e seu uso envolvem um espectro amplo que abrange ao menos oito categorias e potenciais aplicações (Albagli, Clinio, & Raychtock, 2014). Perante o exposto e tendo em vista a amplitude e abrangência do conceito de dados abertos, o estudo de caso aqui proposto limitar-se-á ao escopo dos DAG.

Os parâmetros mais comuns encontrados para balizar o entendimento e o uso dos DAG estão centrados em 3 leis e 8 princípios. As 3 leis são as seguintes: i) Se o dado não pode ser encontrado e indexado na *web*, ele não existe; ii) Se não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado; e, iii) Se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, ele não é útil (Eaves, 2019). Nos 8 princípios para os dados do governo serem considerados abertos, um arquivo ou base de dados deve ser disponibilizados de modo: i) Completo; ii) Primário, quanto a origem, tem de ser: iii) Atuais; iv) Acessíveis; e, vi) Processáveis por máquina, com, vi) Acesso não discriminatório; vii) Formatos não proprietários; e, viii) Livres de licenças (Brainer, 2015). Vale destacar que para tornar os DAG relevantes, é necessário aplicá-los sob um determinado contexto.

No presente estudo, o contexto dos DAG apresentado para o caso se dá no campo da Ciência Cidadã (CC) (“*Citizen Science*”) – tema de debate, a CC mostra-se adaptável quanto a construção do seu

---

<sup>1</sup> A Open Knowledge Brasil (OKBR), também chamada de Rede pelo Conhecimento Livre, é uma Organização da Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos e apolítica, fundada em 2013, e faz parte da *Open Knowledge Internacional* (OKF).

<sup>2</sup> A *Open Knowledge Internacional* é uma organização sem fins lucrativos, fundada em 2004, no Reino Unido, que atua na forma de uma rede internacional de pessoas, com a missão de promover dados e conteúdos abertos em todas as suas formas, inclusive, dados governamentais, culturais e de pesquisa.

conceito, por exemplo, Eitzel et al. (2017) afirmam que a terminologia é particularmente dinâmica, tendo por consideração sua diversidade e que o campo está a experimentar uma enorme expansão. A *European Citizen Science Association* (ECSA, 2015) também observa que o conceito da CC é flexível e que pode ser adaptado e aplicado a diversas situações e disciplinas. Albagli, Clinio e Raychtock (2014) colaboram no entendimento definindo a CC como: “pesquisa científica conduzida, no todo ou em parte, por cientistas amadores ou não profissionais”; e de acordo com a OED (2016) a CC é o “Trabalho científico realizado por membros do público em geral, muitas vezes em colaboração ou sob a direção de cientistas profissionais e instituições científicas”. Porém, o ponto de convergência entre conceitos da CC está na importância da participação cidadã sob o ambiente da ciência e do cotidiano.

A participação cidadã e o interesse em CC têm crescido ao lado dos *Big Data* e dados abertos, são apregoados como o novo futuro para muitas ciências (Dickinson et al., 2010; Auer et al., 2007). Albagli (2015) destaca que a participação cidadã pode ser observada em duas vertentes, a saber: i) Pragmática; ii) Democrática. Na primeira, a participação se restringe ao compartilhamento de recursos computacionais ou à coleta de dados; e, na segunda, a participação se dá na própria concepção da investigação e de seus desdobramentos. Assim, o presente estudo adotou um conceito generalista e de vertente democrática, onde se entende a CC por: “cidadãos voluntários participantes de projetos de pesquisa que envolvem ciência, influenciados por uma consciência social” (Moresi et al., 2017).

Diante do exposto, o caso da OSA serve como um campo adequado para a coleta dos dados que permite verificar o uso dos DAG e o contexto da CC. Assim, em razão do objetivo já manifesto, o presente estudo de caso busca explorar o projeto da OSA, de modo qualitativo, tendo por finalidade contribuir para o entendimento de novas formas de produção de conhecimento que envolvem a ciência, cidadãos e tecnologia em um ambiente de participação e transformação social. Nesta perspectiva, o estudo de caso revela que os DAG são relevantes quando usados de forma metodológica e científica, realizadas com participação colaborativa e no uso da tecnologia em formato aberto, livre e compartilhado, envolvendo cidadãos nas diversas atividades do processo, permitindo com que o projeto ganhe legitimidade sob uma causa social.

A presente pesquisa foi estruturada de modo a apresentar o contexto do estudo do caso da OSA, bem como a identificação conceitual e importância dos DAG e da CC, para, em seguida, expor a forma de construção dos procedimentos metodológicos que permitem descrever o caso, assim como, expor e analisar os resultados. Por fim, têm-se as considerações finais e a listagem do referencial bibliográfico.

## **METODOLOGIA**

A abordagem metodológica aqui utilizada se deu em caráter exploratório, fundamentada no estudo de caso com enfoque qualitativo. Neste sentido, a utilização do viés estudo de caso se justifica, pois, o projeto da “Operação Serenata de Amor” (OSA) é um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, onde o pesquisador não está envolvido e, por conseguinte, não possui o controle sobre os acontecimentos (Yin, 2001). O caráter exploratório é adequado ao presente estudo, pois, segundo Gil (2002), deve ser utilizado quando existe pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada. Ainda sobre a questão, Appolinário (2007) atenta que além de aumentar a compreensão de um fenômeno pouco conhecido, também se faz sobre um problema de pesquisa ainda não perfeitamente delineado. Por sua vez, a abordagem qualitativa é tida como a forma adequada de entender a natureza de um fenômeno social (Richardson, 1999).

Sob o ambiente da ciência e da participação cidadã no caso da OSA, a questão fundamental que motivou o presente estudo foi: como os Dados Abertos Governamentais (DAG) podem ser utilizados de modo relevante para a sociedade? Tal questionamento surgiu na verificação de uma produção e disponibilização cada vez maior e mais ampla de dados abertos por parte dos governos, fazendo-se importante para a sociedade seu uso de modo correto e adequado. Logo, a pesquisa mostra-se pertinente na medida em que pode contribuir para estudos posteriores dentro das linhas conceituais propostas, além de possibilitar a observação de novas formas de produção de conhecimento com a colaboração de cidadãos e da ciência. Referenciando, assim, práticas semelhantes que permitam a consolidação das experiências e transformações sociais com uso de dados abertos.

Observado o enquadramento metodológico e a questão da pesquisa, é preciso salientar que o estudo de caso deva ser bem delimitado e tenha seus contornos claramente definidos (Ludke & André, 1986). Sobre a questão, Yin (2001) aponta para o risco de o pesquisador ficar tentado a coletar tudo. Portanto, faz-se necessário que o estudo tenha uma sequência lógica que conecte os dados empíricos à questão inicial de pesquisa e, em última análise, às suas conclusões (Yin 2001). O limite da presente pesquisa está na questão apresentada, objetivando investigar o caso da OSA e contrastar com o uso dos DAG no contexto da ciência cidadã (CC).

Para o alcance do objetivo e da delimitação proposta, o caminho foi organizado em três etapas, a saber: i) Estabelecimento do referencial teórico; ii) Descrição do caso da OSA; e, iii) Análise do caso. A primeira etapa se deu com a pesquisa em periódicos e artigos, para delinear as referências conceituais que servem como parâmetros de análise e entendimento dos DAG e da CC. O produto desta etapa, em essência, foi utilizado para estabelecer o contraste dos dados empíricos com a questão do estudo. Na segunda etapa, a descrição do caso, teve por base as evidências documentais disponíveis nas fontes oficiais do projeto, como sítios, artigos e notícias envolvendo o assunto em foco e, redigida ou referenciada exclusivamente pelos idealizadores da OSA. Por fim, na terceira etapa optou-se por sintetizar as etapas anteriores, analisando o caso da OSA no contraste com o referencial teórico, resultando na proposição de reflexões que subsidiaram a resposta da questão da pesquisa.

## DESCRIÇÃO DO CASO E RESULTADOS

O caso da “Operação Serena de Amor” (OSA) tem aqui sua descrição dentro dos limites do presente estudo. Logo, a exposição restringiu-se ao escopo dos indivíduos envolvidos e do seu processo de trabalho. Sobre a questão, Davenport (1994) conceitua um processo como uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo e um fim claramente identificados. Assim, tem-se a seguir a apresentação dos seguintes aspectos: i) História inicial, abrangendo o significado do nome, o porquê, como e quando começaram; ii) Apresentação do projeto pelos idealizadores, detalhando respostas do tipo: o que é, quem participa, onde estão e a situação atual; iii) Objetivo específico e o problema a ser resolvido; iv) Ambiente legal e a relação deste com os dados abertos; v) Metodologia e hipóteses adotadas; vi) “Rosie” e “Jarbas” como eixo tecnológico; vii) Resultados e repercussões; viii) Conhecimento livre e aberto. Tal construção, conforme exposta, foi definida para a verificação da análise do caso, relacionando os conceitos e princípios de Dados Abertos Governamentais (DAG) e Ciência Cidadã (CC) com o caso, bem como a observação da relevância do uso de DAG. No mesmo sentido, a relação conceitual proveniente da base epistemológica dos DAG e da CC abrangerá o escopo de interesse da pesquisa.

### História Inicial

A OSA, segundo sua página institucional, surgiu no ano de 2016, através de cidadãos interessados em tecnologia e motivados por combater a corrupção, fazendo uso do *crowdfunding*, isto é, financiamento coletivo, para dar início ao projeto de código aberto e sem fins lucrativos, que intenta monitorar os gastos públicos no Brasil. O nome “Serenata de Amor” foi inspirado no caso em que ficou conhecido como *The Toblerone Affair*, onde, em 1995, a vice-primeira-ministra da Suécia, Mona Sahlin, incluiu barras de chocolate Toblerone em seu cartão de crédito profissional para compras pessoais (Kinzer, 1995). Sob tal viés, a OSA define em seu histórico inicial o objetivo de “usar tecnologia para permitir que os cidadãos monitorem os gastos públicos até em valores tão baixos como o de uma barra de chocolate” (“Operação Serenata de Amor”, 2018b) Neste sentido, Vilanova (2017) assevera:

A Operação Serenata de Amor é uma ferramenta de controle social. Nosso objetivo é expor para as pessoas informações que já são públicas, porém não tão acessíveis [...] O ponto forte do trabalho da Operação Serenata de Amor não é fazer algumas denúncias de milhões de reais. Percebemos que sua função é possibilitar milhões de denúncias de alguns reais. (Vilanova, 2017, n. p.).

## **Apresentação**

Os idealizadores da OSA apresentam-na como uma ferramenta de controle social, não é a única forma de definição que aparece nos meios de comunicação e documentação referenciados pelo projeto, algumas apresentações já foram citadas neste estudo, como, “projeto de tecnologia que usa inteligência artificial para auditar contas públicas e auxiliar no controle social” e “cidadãos interessados em tecnologia e motivados por combater a corrupção”. Em outros sítios definem a OSA como “um grupo que acredita no poder dos cidadãos” (“GitHub”, 2018) e “que almejam unir o controle social com tecnologia”, e ainda que a OSA “significa uma mudança para os cidadãos, feita por cidadãos” (Pazzim, 2017).

Os indivíduos diretamente envolvidos no projeto são denominados fundadores e membros de longo prazo ou “principais responsáveis pela Operação Serenata de Amor” (Pazzim, 2017). Normalmente escrevem artigos, relatórios e dão palestras nos meios de comunicação oficial da OSA. São eles: Tatiana Balachova, Felipe Cabral, Eduardo Cuducos, Irio Musskopf, Bruno Pazzim, Ana Schwendler, Jessica Temporal e Pedro Vilanova (“GitHub”, 2018). Suas formações e colaborações no projeto estão situadas nas apresentações e em perfis pessoais, tais como: Ciência de Dados e Matemática, Engenharia de *Software* e Ciências Sociais, Marketing, Comunicação e Jornalismo.

Outro destaque na apresentação da OSA é no tocante à participação voluntária e ao engajamento dos indivíduos no projeto, sendo aqueles que contribuíram com o *crowdfunding* e demais colaboradores mencionados como “indivíduos dispostos a ajudar”, ou “grupos engajados nas redes sociais”, isto é, investigadores, programadores e cidadãos que ofertam serviços voluntários em uma rede de contatos (*networking*) (Cabral, 2016a). Tem-se ainda o envolvimento de vários colaboradores das comunidades de código aberto (*open source*) e conhecimento aberto (“GitHub”, 2018), além dos cidadãos em geral.

Quanto ao contexto do grupo de idealizadores e colaboradores, o site institucional da OSA assim se apresenta:

O projeto que começou como iniciativa do cientista de dados Irio Musskopf, cresceu e hoje tomou vida própria, contando com um time de 10 profissionais. Todo código é aberto, contamos com um corpo de centenas de voluntários: colaboradores do mundo inteiro, incluindo jornalistas e investigadores (“Operação Serenata de Amor”, 2018b).

Adicionalmente, em relação aos locais de trabalho, a OSA aponta que não possui sedes físicas, exceto as virtuais, e que o trabalho se concentra de modo remoto e diário com a equipe espalhada por diversos lugares e países, as iniciativas são em sua maioria, concebidas e elaboradas para funcionar em qualquer país que oferte dados abertos. Contudo, as principais implementações se concentram no Brasil (“GitHub”, 2018).

Atualmente, a OSA faz parte do Programa de Ciência de Dados para Inovação Cívica da Open Knowledge Brasil, reforçando o não posicionamento político-partidário, sem filiação ou movimento relacionados a partidos políticos (Vilanova, 2018).

## **Objetivo específico e o problema**

Apesar das definições do projeto fornecerem um caráter amplo de possibilidades, a OSA tem seu foco em fiscalizar os reembolsos efetuados pela Cota para Exercício da Atividade Parlamentar (CEAP). Neste sentido, Balachova (2018) explica com detalhes e, tendo por base a legislação, que o valor da CEAP está entre R\$ 30.788,66 a R\$ 44.632,46 mensais, no caso do deputado federal, o que atualmente equivale a valores entre 7 e 10 mil euros, isto além do salário, benefícios próprios e adicionais. A CEAP tem como finalidade, o gasto com despesas necessárias para a realização das atividades da função. Neste sentido, legalmente, não é permitido fazer uso da verba para despesas pessoais.

A CEAP se dá na seguinte dinâmica processual (vide Imagem 1): o parlamentar paga com recursos próprios pelo produto/serviço adquirido, recebe o comprovante fiscal (uma nota fiscal ou recibo), entrega para o parlamento e é reembolsado. Somente pode ser reembolsado mediante recibo. Assim, o

processo de reembolso dos 513 deputados federais demanda apenas o envio das notas fiscais à Câmara dos Deputados para recebimento dos valores gastos. Não há informação sobre a existência de conferência interna para verificação se as notas e os valores a ressarcir estão de acordo com a lei. Diante da aparente fragilidade do processo, o problema se estabelece, surgindo a necessidade de auditar os reembolsos dos Deputados Federais, para verificar se os dados fornecidos pelos parlamentares estão de acordo com a legislação e apontar possíveis erros (Cabral, 2016a).



Imagem 1. Processo para reembolso ao parlamentar (Balachova, 2018)

### Ambiente legal e dados abertos

A OSA reputa a possibilidade da realização do projeto ao ambiente legal estabelecido no Brasil em decorrência das iniciativas de transparência e abertura de dados. Neste sentido, a Lei de Acesso a Informação (LAI) – Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, proporciona o acesso aos interessados em obterem informações que antes eram inacessíveis ou de difícil acesso, consolidando em seu art. 8º a transparência na gestão pública brasileira com a obrigatoriedade dos órgãos e entidades públicas, independentemente de requerimentos, a divulgarem em local de fácil acesso, informações de interesse coletivo ou geral por eles produzidas – no mínimo, os registros das despesas.

A partir do ambiente legal, a OSA assim descreve como tal ação reflete em seu objetivo:

Antes de começar qualquer coisa, nós tivemos a sorte de viver em tempos que a democracia conta com a transparência como métrica de corrupção [...] Por sorte temos algumas ações nessa linha no governo nacional. Tanto na lei quanto na distribuição de informação. Tivemos acesso a todos os gastos da quota de atividade parlamentar. (Cabral, 2016a, n. p.).

Tem-se aí o ambiente necessário para que os dados que estão abertos sejam auditados conforme o objetivo específico da OSA. Estão disponibilizados no sítio da transparência da Câmara dos Deputados – Portal da Câmara – os dados referentes à CEAP para a realização da auditoria. Em complemento, tem-se a legislação, que estabelece e serve de base para a validação da Cota em questão – Ato n. 43, de 21 de maio de 2009, da mesa da Câmara dos Deputados (Cuducos, 2017).

Apesar de haver a base legal e poder “consumir” os dados abertos disponíveis, a OSA questiona a acessibilidade e utilidade dos dados para os cidadãos da seguinte forma:

Se a ideia de transparência no governo prometia uma sociedade melhor, só disponibilizar um XML com 5Gb não resolve. Dados abertos são importantíssimos, mas nós, como cidadãos não conseguíamos dar significado à eles. [...] A verdadeira expectativa de melhoria vem quando cidadãos conseguem realmente tirar proveito dessa transparência com os dados, quando cidadãos conseguem utilizar esses dados como forma de acompanhar o que nossos representantes estão fazendo. (Cuducos, 2017, n. p.).

### A metodologia e as hipóteses

De acordo com a OSA, o primeiro desafio após ter acesso aos dados da CEAP através do Portal da Câmara, é transformá-los de disponíveis em acessíveis, tendo a necessidade de refinar os dados disponibilizados para que sejam analisados e transferidos com facilidade, “o que está disponível não é prático” (Cabral, 2016a), dessa forma, para tornar acessível e dar sentido aos dados que a transparência tornou abertos, a OSA apresenta uma metodologia de interação entre tecnologia, ciência e sociedade. Descrevendo os passos a época da implantação do projeto, Musskopf (2016) explica assim a questão:

O projeto Serenata de Amor tem vários objetivos, e hoje completamos nosso primeiro marco: tornar esses dados mais acessíveis. Os arquivos que dificilmente podiam ser abertos em computadores pessoais—mesmo possuindo 8 GB de memória RAM—foram simplificados e disponibilizados publicamente. (Musskopf, 2016, n. p.).

De acordo com Cabral (2016b), o caminho traçado pela OSA para implantação da auditoria, foi a combinação do método para desenvolvimento de software chamado *Agile*, com a experimentação científica, chegando a uma metodologia que une HDD (*Hypothesis-Driven Development*) e a técnica *timeboxing*. Na HDD, observa-se a realidade, formula-se uma explicação prévia, ou hipótese, para explicar determinado fenômeno. Então, a hipótese é submetida a um teste controlado, caso o resultado esperado seja obtido, a teoria é confirmada e serve de base para novas explorações, caso não, a hipótese inicial é abandonada e novas alternativas são buscadas. Cabral (2016b) explica que seguindo o método como em experimento científico, após se definir as hipóteses, cada hipótese possui um período fixo de tempo (*timeboxing*) para ser validada e assim novas hipóteses são desenvolvidas a partir do resultado das anteriores em um espaço de tempo pré-determinado (Schwendler, 2017).

As hipóteses levantadas para os gastos dos parlamentares no início do projeto foram as seguintes: a) existem gastos feitos em diferentes locais e em curtos períodos de tempos, menos do que o necessário ou aceito para esse deslocamento, b) existem gastos feitos em empresas cujos sócios são da família do parlamentar responsável pelo pedido de reembolso e c) existem preços das refeições fora do padrão. (Cabral, 2016b). Como estratégia de desenvolvimento para validação da hipótese, são verificados quais tipos de dados são úteis para o que se deseja validar, realizam-se análises com base no conjunto de dados obtidos e em seguida “ensina-se” ao robô sobre o que foi descoberto, isto é, segue-se a ordem macro de análise da base de dados, importação dos dados e desenvolvimento do algoritmo (Schwendler, 2017). Toda a metodologia é acessível e compartilhada para otimização e participação colaborativa. Sobre a participação compartilhada na metodologia Cabral (2016b) e Schwendler (2017) observam:

Quanto mais gente trabalhar nessas hipóteses, melhor. Mesmo que duas ou mais pessoas façam exatamente a mesma tarefa, sem conversar. Dessa forma conseguimos ter melhores resultados, considerando diferentes abordagens [...] Pra cada hipótese é criado um Jupyter Notebook [...] em que são feitas análises com base no conjunto de dados que temos [...] Todas as ideias desenvolvidas em um notebook são de preferência anotadas no mesmo para que qualquer outra pessoa que não tenha participado da análise possa seguir a linha de raciocínio criada. Quando temos um notebook com avaliações consistentes o suficiente e a informação obtida foi validada, passamos para a fase de “ensinar” a Rosie sobre o que descobrimos. (Schwendler, 2017, n. p.; Cabral, 2016b, n. p.).

## **Rosie e Jarbas**

A partir dos dados refinados e as hipóteses consistentes, a “Operação Serenata de Amor” usa a “Rosie” para testar as hipóteses e detetar as possíveis fraudes. “Rosie” é o nome dado a “robô” que analisa os gastos da CEAP. A OSA define Rosie como uma aplicação de código aberto (*open source*) que usa algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) não supervisionados para analisar os dados da CEAP e por intermédio da inteligência artificial verificar reembolso por reembolso procurando por irregularidades e estimando a possibilidade de corrupção (“Operação Serenata de Amor”, 2018c), ou seja, “alguém programa a Rosie e põe ela pra rodar e o resto ela faz sozinha: pega os dados refinados, analisa, aplica as hipóteses” (Balachova, 2018) identifica as suspeitas e aprende com os exemplos (Cabral, 2016b).

A partir do trabalho da Rosie, a OSA disponibiliza um sítio onde reúne as suspeitas de irregularidades, viabilizando acesso para que se consiga consultar as informações geradas. A ferramenta que faz essa disponibilização é denominada de “Jarbas”. A ferramenta permite a visualização dos gastos em um painel (vide Imagem 2) organizado e pesquisável que facilita a busca e o acesso aos dados de reembolsos fornecidos pela Câmara dos Deputados. Neste site, os usuários podem procurar as

despesas dos parlamentares e também obterem detalhes sobre cada uma das suspeitas. Basicamente o Jarbas “recolhe” os dados e apresenta as notas da CEAP com um índice de suspeita de corrupção e seus motivos. A “Operação Serenata de Amor” (2018c) e Balachova (2018) explicam o uso do Jarbas:

O Jarbas é uma ferramenta criada por nós para facilitar a visualização dos dados utilizados e gerados pela Rosie, nossa robô. O Jarbas é essencial para o trabalho investigativo [...] onde é possível navegar pelos gastos e descobrir mais sobre cada suspeita, de maneira simples e descomplicada. É onde começa o trabalho de validar uma suspeita levantada pela Rosie (Balachova, 2018, n. p.; “Operação Serenata de Amor”, 2018c, n. p.).

**Imagem 2. Jarbas Dashboard para visualização dos dados (Jarbas, 2018)**

Simultaneamente ao Jarbas, outra forma de divulgação e compartilhamento da suspeita de fraude é o *Twitter*, a OSA aponta que teve como motivo da sua implantação, o fato das suspeitas, a princípio, não terem recebido atenção nem dos parlamentares e nem dos órgãos de controle, devido aos valores denunciados serem baixos. Segundo Vilanova (2017), mais de 80% das denúncias não receberam a mínima atenção dos políticos, que ignoraram a OSA, assim, para apresentar os resultados dos possíveis gastos suspeitos, a Rosie tem uma interface no *Twitter* para publicar seus resultados e repassar os mesmos para o *Twitter* do deputado suspeito e para a Camara Federal. Vilanova (2017) assim descreve:

Ao ver que o nosso grupo sozinho não seria capaz de resolver esse problema e cobrar um posicionamento de cada deputado, resolvemos incluir mais gente na conversa. Foi nesse momento que a Rosie, nossa robô, ganhou uma conta no *Twitter*, e suas suspeitas começaram a ser divulgadas, com um singelo pedido de ajuda [...] “Com os tuítes da Rosie, aumentamos a pressão nos parlamentares e melhoramos o nosso papel de voz e conscientização política. Alguns deputados chegaram a nos responder pelo próprio *Twitter*, enquanto vários eleitores discutiam os gastos realizados. (Vilanova, 2017, n. p.).

## Resultados e repercussão

Os números atualizados do projeto são disponibilizados no site institucional da “Operação Serenata de Amor” (Imagem 3) e mostram o resultado dos dados analisados pela Rosie expondo os quantitativos segundo o número de reembolsos suspeitos dos deputados, quantitativo de deputados diferentes encontrados com gastos suspeitos, e o valor total encontrado em reembolsos suspeitos (“Operação Serenata de Amor”, 2018b). Quando uma provável irregularidade é encontrada, pode ser formalizada a

denúncia à Câmara dos Deputados, solicitando a devolução do dinheiro supostamente usado indevidamente aos cofres públicos. Em janeiro de 2017 através de uma maratona de programação (*hackathon*) foi analisado mais de 3000 reembolsos suspeitos o que resultou na entrega de uma só vez, de 629 denúncias à Ouvidoria da Câmara dos Deputados, questionando gastos de 216 deputados federais, os gastos somavam aproximadamente R\$ 378.844,05 (Pazzim, 2017).



Imagem 3. Números da auditoria realizadas peça Rosie (“Operação Serenata de Amor”, 2018c)

Outro resultado que parece ser de repercussão foi o financiamento coletivo (*crowdsourcing*) realizado em 2016 com a finalidade de dar início a “Operação Serenata de Amor”. O financiamento teve a participação de 1.296 pessoas e foram arrecadados R\$ 80.424,00 em um alvo inicial de R\$ 61.280,00. (<https://apoia.se/serenata>). A OSA também disponibiliza relatórios periódicos onde propaga a participação em eventos e divulgação por parte da mídia, dentre os eventos cita-se:

- Taipei - Serenata de Amor: *Tracking Congress People's Expense Claims in Brazil* (Civic Tech Fest, 2017);
- Inglaterra - *Artificial Intelligence And Open Data With Digital Hks Fellow*, Yaso Córdova (Digital HKS, 2017) realizado na *Harvard Kennedy School*;
- Brasília Brasil - *Campus Party*: entenda a Operação Serenata de Amor (Santana, 2017) realizada na Campus Party Brasília; e
- São Paulo – Brasil - USPTalks (USP Talks, 2016).

O projeto, de acordo com a OSA, foi coberto por mais de 90 veículos jornalísticos, incluindo os mais respeitados do Brasil, dentre as matérias realizadas, cita-se:

- “Conheça brasileiros que resolveram denunciar corrupção de governantes” (Fantástico, 2017),
- “Após ser flagrado por app, deputado devolve à Câmara R\$ 727 por 13 refeições no mesmo dia” (G1 DF, 2016),
- “Programa analisa 3 milhões de notas fiscais de deputados em busca de gasto irregular” (TV Globo e G1, 2017);
- Dinheiro Vivo Portugal “Há um robô que poderá controlar as despesas dos deputados portugueses (Ferreira, 2018); e
- El País Espanha – “Rosie, a robô que deteta quando deputados usam mal o dinheiro público” (Mendonça, 2017).

## Conhecimento livre e aberto

Os termos “aberto” e “livre” são sinónimos em relação ao conhecimento, a palavra “livre” geralmente é aplicada ao *software*, porém, ambos são definidos com o objetivo de promover o bem comum e onde qualquer pessoa pode participar, dessa forma a interoperabilidade é maximizada (“Open Definition”, 2018b). Sob essas definições, OSA apresenta-se como um projeto aberto, usa termos como ferramentas de código aberto e livre, conhecimento aberto e dados abertos, isto, segundo Cuducos (2016), é a ideia em que baseia a “Serenata de Amor” e fazem com a finalidade receber colaborações dos interessados em evoluir o projeto, assim como, expandir a possibilidade de aplicar novas técnicas para investigar os gastos suspeitos, por exemplo, o modelo *open source* (código aberto, disponível livre e gratuitamente) do projeto, reúne diversos colaboradores na evolução da Rosie e do Jarbas e através de ideias relevantes e compartilhamento de modo acessível, os cidadãos são convidados a dialogar com políticos, estado e governo sobre gastos públicos.

No tocante as ferramentas, o projeto está público no repositório *Open Source* GitHub (<https://github.com/datasciencebr/serenata-de-amor>) que é um serviço para armazenar informações compartilhadas. As Colaborações sugeridas por pessoas interessadas no projeto são postas no repositório e qualquer órgão ou indivíduos podem fazer uso dos algoritmos (Cabral, 2016a). Para as ferramentas mais comuns, foi criada a “caixa de ferramentas comuns” (<https://github.com/datasciencebr/serenata-toolbox>) que permite o reaproveitamento de código entre diversos pesquisadores. Existe, ainda, um grupo aberto do projeto no *Telegram* (<https://telegram.me/joinchat/AKDWc0BDOqriD1n-mntRBg>). O *Telegram* é um serviço de mensagens instantâneas de código aberto.

Através dos princípios do conhecimento livre e aberto aplicados no processo de trabalho da OSA pode-se perceber a base da evolução do projeto, neste sentido, aponta Cuducos (2017).

[...] nos parece uma solução imediata apostar no código-aberto e em dados abertos [...] Então começamos a entender que o arsenal tecnológico no qual nos amparamos era outra coisa. A ajuda da Rosie foi fenomenal para isso, mas no fundo todo nosso uso de ciência de dados, APIs, bancos de dados e plataformas web nos equipou para melhor exercer nosso papel de cidadão. Toda essa tecnologia fez os dados abertos mais significativos. E isso foi um marco. (Cuducos, 2017, n. p.).

## Análise do Caso, Dados Abertos Governamentais e Ciência Cidadã

Em virtude dos aspetos da OSA aqui apresentados, percebe-se, primeiramente, a importância fundamental que os DAG têm para todo processo de desenvolvimento do projeto, isto fica claro na história inicial da OSA, pois o intuito em permitir que cidadãos monitorem os gastos públicos até em valores tão baixos como o de uma barra de chocolate, mostra-se viável quando realizada via dados abertos, visto que de outro modo parece ser impraticável a obtenção de grandes conjuntos de dados que detalhem esses baixos valores. No mesmo sentido, na apresentação da OSA, também percebe-se a valorização dos DAG, em razão dos idealizadores terem construído o projeto sob o fundamento do conhecimento livre e aberto, tendo suas iniciativas concebidas e elaboradas para funcionar em qualquer país que ofereça dados abertos.

Outra característica interessante em relação aos DAG que se oferece no caso, é em relação ao ambiente legal dos dados abertos, o caso mostra que a transparência e a prática brasileira de dados abertos do governo, permitem a disponibilização e fácil obtenção dos dados, cabe observar que o Brasil é o 8º dentre 94 países com maior disponibilidade dos DAG no índice Global de Dados Abertos, publicado pela *Open Knowledge Internacional*, sendo que antes de 2015, estava na 26ª posição (Reis, 2015). Porém essa evolução não significa que os dados disponibilizados estão acessíveis, visto que a crítica que OSA faz está na necessidade em refinar os dados disponibilizados para assim obter acesso. Neste sentido, também se propõe a questão em relação a dificuldade do seu uso pelo cidadão que não dispõe de uma tecnologia apropriada para tornar os DAG disponíveis em acessíveis.

Na construção da metodologia do projeto e na formulação das hipóteses empregadas, o ponto de partida são os dados abertos pelo governo. O processamento realizado pela “Rosie” e a disponibilização do resultado pelo “Jarbas” são oriundos do tratamento realizado, a partir e com os DAG, bem como, as informações disseminadas nos resultados e a consequente repercussão nos eventos e nos meios de comunicação. Assim, desde a obtenção do conjunto de dados no Portal da Câmara até o envio das denúncias para a ouvidoria da daquela instituição ou órgãos de controle, têm-se os DAG como ponto fundamental, isto é, em todo processo descrito verifica-se de modo evidente que o eixo do projeto são os DAG, reafirmando a centralidade e importância que estes têm para a OSA.

No contraste com os oito princípios balizadores para que os dados governamentais sejam considerados abertos, isto é, os dados disponíveis devem ser: i) Completos; ii) Primários; iii) Atuais; iv) Acessíveis; e, v) Processáveis por máquina; vi) Não discriminatório no caso de restrições e formatos; vii) Não proprietários; e, viii) Livres de licenças. Entende-se que há um problema claro e já exposto nesta análise, a dificuldade no tocante a acessibilidade. Em relação aos demais itens recomendatórios e as 3 leis referenciadas na introdução, não houve constatação no estudo que pudesse evidenciar inadequações em relação a estes, com exceção da acessibilidade supracitada.

Em relação a verificação da CC com o caso, vale-se do conceito adotado neste estudo, qual seja: “cidadãos voluntários participantes de projetos de pesquisa que envolvem ciência, influenciados por uma consciência social”. Na descrição do caso não há referência direta ao termo “Ciência Cidadã” e nem a termos de outros movimentos que usam os atores e ambiente envolvidos no projeto, porém, a associação da “Operação Serenata de Amor” com a *Open Knowledge* Brasil remete ao termo “inovação cívica”, mas, sem definir diretamente o projeto como tal.

Ao comparar a primeira parte do conceito para CC aqui adotado, verifica-se que os “cidadãos voluntários” podem ser encontrados no caso em duas perspectivas, a primeira, aplicada aos fundadores do projeto onde na apresentação se identificam como “cidadãos interessados em tecnologia” e em relação ao projeto, “feito por cidadãos”. A segunda perspectiva se dá sobre os demais cidadãos envolvidos no processo, seja na contribuição do financiamento da OSA ou na colaboração técnica com o desenvolvimento do código, ou ainda, engajando-se através do *Twitter* com a finalidade de questionar os deputados suspeitos de corrupção, estes dois últimos expostos nos tópicos “Rosie e Jarbas”. O texto analisado ainda cita o envolvimento de investigadores, jornalistas e comunidades *open source* comprometidas sob o aspecto colaborativo do conhecimento livre e aberto.

Entende-se que sejam “voluntários” pois se descrevem como um projeto “sem fins lucrativos” e pelo fato de que não foi evidenciado fator remuneratório frequente e oficial. O financiamento coletivo exposto nos tópicos “história inicial, resultados e repercussão”, indicam a realização deste para dar início ao projeto, corroborando ainda, o não vínculo com instituições político-partidária ou com fins lucrativos. O conceito adotado complementa que além de “cidadão voluntário”, este deve ser “participante de projeto de pesquisa que envolva ciência”. Neste caso, é possível entender que a OSA enquanto projeto, usa uma metodologia científica, quando no tópico metodologia e hipóteses, detalha os procedimentos e técnicas de trabalho referenciados como científico, além da formação acadêmica dos idealizadores do projeto exposta na apresentação remeter a ciências humanas, sociais e exatas.

O conceito, por fim, aponta para que as pessoas nesse contexto sejam influenciadas por uma “consciência social”. Esta consciência social fica visível na motivação do projeto, quando a OSA define que tem por objetivo o “controle social” e motivados por “combater a corrupção” tendo como foco “fiscalizar reembolsos” dos deputados, termos estes encontrados no tópico “objetivo específico e problema”. Em torno destes termos podem ser percebidos o envolvimento de pessoas que participam como colaboradores nas várias facetas do processo de trabalho sob uma consciência social. Esta participação contextual da CC, a semelhança dos DAG, é fator determinante para os quantitativos expostos nos resultados e consequentemente a repercussão refletida para o projeto.

O caso da OSA ao ser analisado sob a perspectiva do uso dos Dados Abertos Governamentais no contexto da Ciência Cidadã, permite-se verificar a imbricação dos conceitos no processo de trabalho observados no caso. Porém, outros resultados efetivos são demonstrados, quais sejam: a) envio das denúncias para a Câmara dos Deputados, b) disponibilização das informações decorrente da auditoria no *Dashboard* Jarbas e, c) divulgação do parlamentar suspeito de forma automática por meio do *Twitter*.

A utilização dos DAG no contexto da CC pode resultar em implicações sociais práticas no modo de usar a informação e na geração de conhecimento para o controle dos gastos públicos. Apesar dos resultados efetivos, é importante ressaltar que sob a análise, não ficou evidente a relação ou parceria com a Academia institucionalizada, ou com cientistas profissionais, também não houve documentos pesquisados que remetessem a quantidade de recursos públicos devolvidos após as denúncias ou ainda, sobre a efetividade das denúncias que partem dos cidadãos que obtiveram informação de suspeição através das ferramentas de divulgação do projeto. Por fim, chama atenção a repercussão da OSA, tanto pelo quantitativo informado quanto pela qualidade dos meios que repercutiram o caso estudado.

## CONCLUSÕES

O presente estudo trilhou o caminho para responder à questão de como os Dados Abertos Governamentais (DAG) podem ser utilizados de maneira relevante para sociedade e teve por eixo o resultado da exploração do caso da “Operação Serenata de Amor” (OSA). A base para a resposta da questão foi encontrada no contraste do caso com o uso dos DAG no contexto da Ciência Cidadã (CC). Com os resultados obtidos, pode-se verificar que no caso da OSA, o projeto conseguiu agregar em seu processo, cidadãos, ciência, e tecnologia em volta de uma consciência social, com resultados efetivos e repercussão abrangente tendo por base e de maneira central os DAG. Neste caso, o uso dos DAG mostrou-se como uma possibilidade real e viável no contexto apresentado. Assim, conclui-se que os DAG podem ser utilizados de modo relevante quando associados a um projeto que tenha por princípio a transparência e sob uma base legal, com a tecnologia sendo utilizada com conceitos claros, de forma aberta, livre e compartilhada, agregando métodos científicos e participação colaborativa que envolva os cidadãos em diversas etapas do processo, resultando no engajamento sob uma consciência social. Tais fatores reforçam um forte uso do conhecimento livre e aberto em todas as etapas do projeto e fazem com que este mesmo projeto ganhe legitimidade e participação cidadã por uma causa de relevante interesse social. Ainda no mesmo sentido, a CC teve fator preponderante no uso dos DAG, pois, o ambiente que une o trabalho colaborativo, projeto científico e cidadãos voluntários tendo por base uma convicção de transformação da sociedade, torna-se propício para o uso relevante dos DAG e, no presente estudo, foi usado para denunciar a provável corrupção e possibilitar a devolução de recursos públicos. Não obstante, foi verificado no caso, que a disponibilidade dos DAG não correspondeu ao princípio da acessibilidade. A falta de acessibilidade aos dados originais é apontando como um fator impeditivo para que estes sejam considerados abertos. Em relação ao presente estudo, houve dificuldade na coleta dos dados para descrição do caso, pois diversas informações essenciais para as definições expostas, ou se repetiam com palavras e termos diferentes ou estavam espalhadas em diversos canais de comunicação institucionais, o que também pode ser fator dificultador para a colaboração e réplica do modelo em outros contextos de DAG. Do mesmo modo, não se tem uma clara definição na apresentação quanto ao tipo de iniciativa social em que o projeto se adequa, porém, há diversas tentativas semelhantes em relação ao mesmo tema, tais como: ativismo cívico, tecnologia cívica, cibercidadania, tecnoativismo, ativismo social e outros que podem ser atribuídos ao caso, isto a depender da faceta apresentada. Tais observações se justificam na medida em que a identidade atribuída comunica sua intenção e estimula o uso de dados abertos em um contexto claro. Aqui vale destacar que a OSA cabe perfeitamente nos conceitos que envolvem a CC. O estudo buscou contribuir de maneira teórica como parâmetro para pesquisas posteriores dentro das linhas conceituais propostas, e de forma prática a referenciar iniciativas semelhantes que utilizem os DAG para desenvolvimento, aperfeiçoamento e produção de novas formas de conhecimento, envolvendo cidadãos e ciência em um ambiente que permita a consolidação da participação e transformação social com o uso de Dados Abertos Governamentais.

## REFERENCIAS

- Albagli, S. Ciência aberta em questão. (2015). In Albagli, S., Maciel, M. L., & Abdo, A. H. (Orgs.), *Ciência aberta, questões abertas*. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: Unirio.
- Albagli, S., Clinio, A., & Raychtock, S. (2014). Ciência aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. *Liinc em Revista*. 10(2): 434-450.
- Appolinário, F. (2007). *Dicionário de metodologia científica: Um guia para a produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas.
- Auer, S.R., Bizer, C., Kobilarov, G., Lehmann, J., Cyganiak, R., & Ives, Z. (2007). DBpedia: A nucleus for a web of open data. *The Semantic Web*. 4825: 722-735.
- Balachova, T. (2018). *Serenata for dummies — parte I*. Recuperado de <https://medium.com/serenata/serenata-for-dummies-cb6bb089ae9e>.
- Brainer, L. (2015). *Quando surgiram os 8 princípios dos dados abertos?*. Recuperado de <https://br.okfn.org/2015/04/14/quando-surgiram-os-oito-principios-dos-dados-abertos/>.
- Cabral, F. (2016a). *Como funciona a Operação Serenata de Amor*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/como-funciona-a-operacao-serenata-de-amor-25ba256e0e11>.
- Cabral, F. (2016b). *O caminho a ser traçado pela Operação Serenata de Amor*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/o-caminho-a-ser-traçado-pela-operacao-serenata-de-amor-f1b9bf4eae29>.
- Civic Tech Fest. (2017). *Serenata de Amor: Tracking Congress People's Expense Claims in Brazil* [Video]. Recuperado de <https://youtu.be/19OaCZ2iBas>.
- Cuducos, E. (2016). *Tecnologia, transparência e política*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/tecnologia-transparência-e-política-bb1096206af8>.
- Cuducos, E. (2017). *Serenata de Amor e transparência nos gastos públicos*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/serenata-de-amor-e-transparência-nos-gastos-públicos-f964bada722>.
- Data Science Brigade - your data, stronger. (2019). Recuperado de <https://datasciencebr.com/>.
- Davenport, T. H. (1994). *Reengenharia de processos*. Rio de Janeiro: Campus.
- Dickinson JL, Zuckerberg BJ, and Bonter DN. 2010. *Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits*. *Annu Rev Ecol Evol S* 41: 149–72.
- Digital AKS. (2017). *Artificial Intelligence and Open Data with digital HKS Fellow, Yaso Córdoba*. Recuperado de <https://projects.iq.harvard.edu/digitalhks/blog/ai-and-open-data-lunch-and-learn-digital-hks-fellow-yaso-c%C3%B3rdova>.
- Eaves, D. (2019). *The Three Laws of Open Government Data*. Recuperado de <https://eaves.ca/2009/09/30/three-law-of-open-government-data/>
- ECSA. (2015). *Dez princípios da ciência cidadã*. Recuperado de [https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa\\_ten\\_principles\\_of\\_cs\\_portuguese.pdf](https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa_ten_principles_of_cs_portuguese.pdf).
- Eitzel, M. V., Cappadonna, J. L., Santos-Lang, C., Duerr, R. E., Virapongse, A., West, S. E., Kyba, C. C. M., Bowser, A., Cooper, C. B., Sforzi, A., Metcalfe, A. N., Harris, E. S., Thiel, M., Haklay, M., Ponciano, L., Roche, J., Ceccaroni, L., Shilling, F. M., Dörler, D., Heigl, F., Kiessling, T., Davis, B. Y., & Jiang, Q. Citizen Science terminology matters: exploring key terms. *Citizen Science: Theory and practice*. 2(1): 1-20.
- Fantástico. (2017). *Conheça brasileiros que resolveram denunciar corrupção de governantes* [Video]. Recuperado de <https://globoplay.globo.com/v/6267741/programa/>.
- Ferreira, R. R. (2018). Há um robô que poderá controlar as despesas dos deputados portugueses. *Dinheiro Vivo*. Recuperado em <https://www.dinheirovivo.pt/fazedores/ha-um-robo-que-podera-controlar-as-despesas-dos-deputados-portugueses/>

- G1 DF. (2016). *Após ser flagrado por app, deputado devolve à Câmara R\$ 727 por 13 refeições no mesmo dia* [Video]. Recuperado de <https://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/apos-ser-flagrado-por-app-deputado-devolve-a-camara-r-727-por-13-refeicoes-no-mesmo-dia.ghtml>.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a. ed.). São Paulo: Atlas.
- GitHub. (2018). *okfn-brasil/serenata-de-amor*. Recuperado de <https://github.com/okfn-brasil/serenata-de-amor>.
- Jarbas Dashboard. (2018). Recuperado em [https://jarbas.serenata.ai/dashboard/chamber\\_of\\_deputies/reimbursement/](https://jarbas.serenata.ai/dashboard/chamber_of_deputies/reimbursement/)
- Kinzer, S. (1995). The shame of a swedish shopper (a morality tale). *New York Times*, 14.
- Ludke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU.
- Mendonça, H. (2017). Rosie, a robô que detecta quando deputados usam mal o dinheiro público. *El País*. Recuperado em [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/01/23/politica/1485199109\\_260961.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/01/23/politica/1485199109_260961.html).
- Moresi, E. A. D. ; Barbosa, J. A. ; Braga Filho, M. O. ; Santos, J. C. A. ; Assis, F. C. S. ; Bernardes, T. M. ; Lima, V. C. (2017). *O Emprego Do Aplicativo Scihub Em Projetos De Ciência Cidadã*. Revista Iberoamericana De Sistemas, Cibernética E Informática, V. 14, P. 45-52.
- Musskopf, I. (2016). *Disponível é diferente de acessível*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/disponível-é-diferente-de-acessível-56e1f76188c1>.
- OED (2016). *Citizen Science*. Recuperado de <http://www.oed.com/view/Entry/33513?redirectedFrom=citizen+science#eid316619123>.
- Open Knowledge Brasil. (2018). *O que você precisa saber sobre a união entre Operação Serenata de Amor e Open Knowledge Brasil*. Recuperado de <https://br.okfn.org/2018/02/08/o-que-voce-precisa-saber-sobre-a-uniao-entre-operacao-serenata-de-amor-e-open-knowledge-brasil/>.
- Open Knowledge International. (2018). Recuperado de <https://okfn.org/opendata/>.
- Operação Serenata de Amor. (2018a). Recuperado de <https://serenata.ai/about>.
- Operação Serenata de Amor. (2018b). Recuperado de <https://serenata.ai/>.
- Operação Serenata de Amor. (2018c). Recuperado de <https://serenata.ai/faq>.
- Open Definition. (2018a). Recuperado de <http://opendefinition.org/>
- Open Definition. (2018b). Recuperado de <http://opendefinition.org/od/2.1/en/>
- Pazzim, B. (2017). *A última serenata*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/a-ultima-serenata-c538f145c2f3>.
- Reis, I. (2015). *Open Knowledge Internacional publica o Índice Global de Dados Abertos 2015, mapeando o estado dos dados abertos ao redor do mundo*. Recuperado de <https://br.okfn.org/2015/12/02/open-knowledge-internacional-publica-o-indice-global-de-dados-abertos-2015-mapeando-o-estado-dos-dados-abertos-ao-redor-do-mundo/>.
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: Métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Santana, A. E. (2017). *Campus Party: entenda a Operação Serenata de Amor*. Recuperado de <http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-06/campus-party-entenda-operacao-serenata-de-amor>.
- Schwendler, A. (2017). *Validando hipóteses*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/validando-hip%C3%B3teses-d51ae1f46052>.
- TV Globo e G1. (2017). *Programa analisa 3 milhões de notas fiscais de deputados em busca de gasto irregular* [Video]. Recuperado de <https://g1.globo.com/politica/noticia/grupo-analisa-3-milhoes-de-notas-fiscais-de-deputados-em-busca-de-gastos-irregulares.ghtml>.

- USP Talks. (2016). *USPTalks #6: Transparência: Eduardo Cuducos* [Video]. Recuperado de <https://youtu.be/mKDWmqKqh5A>.
- Vilanova, P. (2017). *Convertendo suspeitas em dinheiro devolvido: Como são as denúncias da Operação Serenata de Amor*. Recuperado de <https://medium.com/data-science-brigade/convertendo-suspeitas-em-dinheiro-devolvido-como-são-as-denúncias-da-operação-serenata-de-amor-34fe8425631e>.
- Vilanova, P. (2018). *O que você precisa saber sobre a união entre Operação Serenata de Amor e Open Knowledge Brasil*. Recuperado de <https://medium.com/serenata/o-que-você-precisa-saber-sobre-a-união-entre-operação-serenata-de-amor-e-open-knowledge-brasil-e6941ba46263>.
- W3C Brasil. (2011). Manual dos dados abertos: governo. São Paulo: Comitê Gestor da *Internet* no Brasil.
- Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos (2a. ed.). Porto Alegre: Bookman.