

DADOS GOVERNAMENTAIS E EMPRESARIAIS – UMA DISCUSSÃO ACERCA DE DADOS ABERTOS E DADOS CONECTADOS

Lidiane Visintin¹, Murilo Silveira Gomes², Larissa M. F. Pereira³, José Leomar Todesco⁴

***Abstract.** There has been a significant increase in the volume of data and information produced and made available on the web in recent years. As consequence some concepts have emerged, these being: Linked Data, Open Data and Web of Data. These concepts have gained noticeable emphasis in research and have changed the way in which government and companies work their data. For this reason, this paper aims to clarify the concepts about linked data and open data, as well as to present a brief discussion about enterprise and government data in the scope of open data and linked data and how they contribute to the construction of the Web of Data. With the accomplishment of this study it was possible to observe the relevance of the subjects, however there are still some divergences on the concepts explored by this work. It has also been realized that open data and linked data contribute to the growth of the Web of Data, as well as enhancing the creation of new business opportunities in several segments.*

***Keywords:** Open Data; Linked Data; Enterprise, Government.*

***Resumo.** Houve um aumento significativo do volume de dados e informações produzidas e disponibilizadas na web, nos últimos anos. Como consequência alguns conceitos têm emergido, sendo estes: Dados Conectados, Dados Abertos e Web de Dados. Estes conceitos têm ganhado notável ênfase em pesquisas e tem mudado a forma com que o governo e empresas trabalham seus dados. Por este motivo, este trabalho tem por objetivo esclarecer os conceitos acerca de dados conectados e dados abertos, assim como visa apresentar uma breve discussão sobre dados empresariais e governamentais no âmbito de dados abertos e dados conectados e de que forma os mesmos contribuem para a construção da Web de Dados. Com a realização deste estudo foi possível observar a relevância dos temas, porém ainda tem-se algumas divergências sobre os conceitos explorados por este trabalho. Percebeu-se também que dados abertos e dados conectados contribuem com o crescimento da Web de Dados, assim como potencializam a criação de novas oportunidade de negócio em diversos segmentos.*

***Palavras-Chave:** Dados Abertos; Dados Conectados; Empresas, Governo.*

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento– Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC– Brazil. Email: lidiane.visintin@gmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento– Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC– Brazil. Email: lilo.flp@gmail.com

³ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento– Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC– Brazil. Email: larii.f@gmail.com

⁴ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento– Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC– Brazil. Email: larii.f@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os dados são representados por umas sequências de sinais e símbolos que não têm mais significado além da sua simples presença (Nurnberger, Seising & Wenzel, 2009). No entanto sem dados, não se pode, por exemplo, saber quantas pessoas nascem ou morrem ao ano, ou ainda, como o dinheiro público está sendo gasto e para qual finalidade.

Estima-se que o volume de dados no mundo teve um aumento exponencial, ou seja, cerca de 90% dos dados no mundo foram criados nos últimos anos, sendo que os mesmos não obtiveram um aumento apenas no volume, mas também no nível de detalhamento, tudo isso devido às novas tecnologias (Data Revolution Group[DRG], 2014).

Em meio a este crescimento emergiram alguns conceitos, como: Dados Abertos (Open Data), Dados Conectados (Linked Data) e Dados Abertos Conectados (Linked Open Data - LOD). Estes conceitos surgiram do contexto de Governo Aberto e da Web Semântica.

O conceito de Governo Aberto muitas vezes é utilizado para descrever o ato de disponibilizar dados governamentais na Web, no entanto, este é um conceito muito restrito, pois o movimento de Governo Aberto visa não somente a disponibilização dos dados, mas também busca a participação dos cidadãos no governo (Meijer, Curtin & Hillebrandt, 2012). Existe também um interesse crescente das empresas pelos dados, devido a possibilidade de combinar os mesmos, sejam estes abertos ou não, potencializando assim novas oportunidades de negócio (Coleman 2016).

A Web Semântica, também conhecida como Web de Dados, é uma extensão da Web atual. A Web atual consiste em grande parte de documentos para seres humanos usufruírem e, neste sentido, a Web Semântica incluiu dados e informações de modo que softwares inteligentes possam raciocinar sobre os mesmos de maneira automática (Shadbolt, Berners-Lee, & Hall, 2006; Pedrinaci, & Domingue, 2010).

Apresentado o contexto, percebe-se que há diversos conceitos que permeiam Web Semântica e Governo Aberto. Portanto este artigo tem como foco discutir e esclarecer como os conceitos de dados abertos e dados conectados podem contribuir com o meio governamental e empresarial, bem como discutir como estes conceitos auxiliam na construção da Web de Dados.

Na sequência, são apresentadas as seções deste trabalho: na seção 2 aborda-se o contexto de dados abertos, assim como os tipos de licenças abertas; na seção 3 é apresentado

o contexto de dados conectados, discute-se a diferença entre dados abertos e dados conectados e apresenta-se o contexto de dados abertos conectados; na seção 4 é apresentada uma breve discussão sobre os dados governamentais e empresariais com base nos conceitos de dados abertos, dados conectados e dados abertos conectados, com o intuito de viabilizar a construção da Web de Dados; e por fim, na seção 5 são apresentados os encaminhamentos para trabalhos futuros e conclusões.

2 DADOS ABERTOS

O movimento de Governo Aberto (Meijer, et al., 2012) alavancou o conceito de dados abertos fazendo com que alguns países adotem a abertura de dados principalmente no setor público. Dados abertos, por sua definição, são "dados que qualquer um pode livremente acessá-los, utilizá-los, modificá-los e compartilhá-los para qualquer finalidade, estando sujeito a, no máximo, exigências que visem preservar sua proveniência e sua abertura" (Open Definition, 2017).

Há três regras fundamentais que são recomendadas para aqueles que desejam abrir seus dados (Open Knowledge[OK], 2017):

- Manter simples: Começar pequeno, simples e rápido, pois não há nenhuma exigência quanto ao tamanho do conjunto de dados (*datasets*) a ser aberto. Portanto pode-se começar com a abertura de um conjunto de dados ou até mesmo com apenas parte do conjunto. Possibilitando assim mover-se mais rapidamente e conseqüentemente aprender mais agilmente com base na experiência, assim como avaliar o fracasso ou o sucesso do conjunto de dados, afinal nem todos os conjuntos de dados serão úteis.
- Envolver-se cedo e envolver-se com frequência: Envolver-se com os usuários dos dados sejam eles cidadãos, empresas, desenvolvedores, entre outros permitirá entender as necessidades e dificuldades, possibilitando assim a abertura de dados mais relevantes em outras interações, quando possível.
- Abordar medos e mal-entendidos comuns: Ao abrir os dados sempre surgirão dúvidas e medos, para isso é importante identifica-los e abordá-los o mais cedo possível.

Neste mesmo sentido, há quatro etapas chaves para a abertura dos dados, sendo que algumas podem ser realizadas simultaneamente (OK, 2017):

- Escolha de *datasets*: Escolha quais *datasets* ou quais partes pretende-se disponibilizar. Esta é uma etapa importante e provavelmente será retomada diversas vezes.
- Aplicar uma licença aberta: Determinar quais os direitos de propriedade intelectual existem sobre os dados. Aplicar a licença aberta que mais se adequa a os direitos e suporte à definição de abertura.
- Disponibilizar os dados: brutos e em formato útil (processáveis por máquina).
- Torna-los visíveis: postar na Web e possivelmente organiza-los em um catálogo para listar todos os *datasets* que foram disponibilizados.

O contexto de dados abertos remete a apenas duas coisas: os dados e abertura. Há diferentes perspectivas sobre a abertura dos dados, mas um dos fatores fundamentais é como os dados são licenciados, pois dados que não possuem uma licença aberta não são dados abertos (Open Data Institute [ODI], 2017).

2.1 LICENÇA ABERTA

Um contexto importante quanto fala-se sobre dados abertos é o licenciamento correto, pois a licença é uma declaração legal que permite fazer algo que não seria permitido de outra forma, como por exemplo, conceder a permissão de uso e distribuição dos dados (Neumaier, 2015).

Para a (Open Definition, 2017), uma licença é aberta se a mesma satisfaz um conjunto de permissões necessárias, sendo estas: uso, redistribuição, modificação, separação, compilação, propagação, aplicação para qualquer propósito e não houver cobrança. Além disso, eles incluem condições aceitáveis, que são exceções que não limitam e nem tornam incertas as permissões necessárias para dados abertos. A partir deste contexto tem-se três níveis de licença sobre dados ou *datasets* que podem ser aplicadas (Neumaier, 2015), sendo estas:

- Domínio Público: Não há nenhuma restrição sobre os dados ou conteúdo.
- Atribuição: deve-se fazer a atribuição do trabalho da forma especificada pelo autor ou licenciante.
- Atribuição-Compartilhada: deve-se fazer a atribuição do trabalho da forma especificada pelo autor ou licenciante e compartilhar qualquer conteúdo ou dado derivado sob a mesma licença.

Dando continuidade ainda há dois conjuntos de licenças abertas que podem ser aplicadas que são recomendados pela Instituto de Dados Abertos (ODI, 2017).

Uma das licenças recomendadas é sobre os dados, ou seja, sobre conteúdo criativo (textos, imagens, entre outros) a licença atribuída é a Creative Commons (CC). Há três níveis dentro da licença Creative Commons que podem ser consideradas no uso de conteúdo aberto. Sendo estas especificadas na Tabela 1.

Tabela 1: Níveis de licença Creative Commons

Nível da licença	Licença Creative Commons
Domínio público	CC0
Atribuição	CC-by
Atribuição-Compartilhada	CC-by-as

Fonte: (ODI, 2017)

De forma semelhante a licença aplicadas sobre conteúdos também têm-se licenças para aplicar sobre um conjunto de dados especificamente para banco de dados que é a Open Data Commons, onde também tem-se três níveis conforme segue na Tabela 2:

Tabela 2: Níveis de licença Open Data Commons

Nível da licença	Licença Open Data Commons
Domínio publico	PDDL
Atribuição	ODC-by
Atribuição-Compartilhada	ODbL

Fonte: (ODI, 2017)

Existem outros tipos de licenças, além destas abordadas, mas nem todas são licenças abertas, por exemplo, ao utilizar o seletor de licença Creative Commons¹, apenas as licenças que são descritas como licenças de “Cultura Livre” são licenças abertas (ODI, 2017).

¹ <https://creativecommons.org/choose/>

3 DADOS CONECTADOS

Os dados conectados são um dos principais conceitos acerca da Web Semântica, também conhecida como a Web de Dados (Heath & Bizer, 2011). A Web Semântica busca apresentar dados compreensíveis não somente aos seres humanos, mas também por máquinas. Desta forma os dados conectados são definidos como: "*um conjunto de boas práticas para conectar e publicar dados estruturados na Web de diferentes fontes*" (Berners-Lee 2006), com a finalidade de torna-los legíveis por máquinas.

Há quatro recomendações básicas para a publicação e o consumo de dados conectados, (Berners-Lee 2006), sendo estas:

1. Use URI como nomes para as coisas.

O URI (*Uniform Resource Identifier*) é utilizado como identificador único de qualquer recurso, como: pessoas, lugares, documentos, conceitos, etc. Sendo que estes recursos representam entidades da Web.

2. Use HTTP URIs para que as pessoas possam procurar esses nomes.

Neste contexto restringe-se o uso de HTTP URIs, para evitar outros esquemas, como por exemplo, URNs. Além disso HTTP URIs geram nomes adequados para recursos por duas razões: fornece uma maneira simples de criar nomes exclusivos globalmente sem gerenciamento centralizado; e o URIs trabalha não apenas como um nome, mas também como um meio de acesso a informações sobre um recurso na Web (Bizer, Cyganiak, & Heath, 2007).

3. Quando alguém procura um URI, fornecer informações úteis, usando os padrões (RDF ou SPARQL).

O RDF (*Resource Description Framework*) foi desenvolvido pela W3C¹, e é um modelo de dados simples para descrever recursos (URIs) e seus relacionamentos. Neste modelo os recursos e seus relacionamentos são representados como triplas (recurso-propriedade-valor), sendo que o valor pode ser outro recurso. Já o SPARQL é uma linguagem de consulta RDF, ou seja, uma linguagem de consulta semântica para bancos de dados, capaz de recuperar e manipular dados armazenados em RDF.

¹A *World Wide Web Consortium* (W3C) é uma organização internacional que determina os padrões e recomendações que podem ser utilizados na *Web*.

4. Incluir links para outros URIs para que eles possam descobrir mais coisas.

As ligações se dão através das triplas do RDF. Sendo que as ligações RDF são a base da Web de Dados, pois elas permitem que através de um recurso referenciado por um URI seja possível alcançar diversos outros recursos ligados através de propriedades. Com isso, torna-se possível navegar na web de dados, descobrindo outras informações úteis referentes ao recurso (Bizer, et al., 2007).

3.1 DADOS ABERTOS VS DADOS CONECTADOS

Um dos fatores chaves para a publicação de dados na Web é compreender a diferença entre dados abertos e dados conectados, pois nem todos os dados presentes na *Web* estão disponíveis gratuitamente e estão abertos para qualquer um fazer uso e disseminá-los. Neste sentido, dados abertos não são iguais aos dados conectados. Dados abertos podem ser disponibilizado a todos sem que estejam em um formato RDF. Ao mesmo tempo, que os dados podem ser conectados sem estarem livremente disponíveis para serem utilizados ou distribuídos.

Portanto, o conceito de dados abertos e dados conectados, são definições para propósitos diferentes. Dados abertos define o acesso e as restrições de seu uso, conforme determinado pela licença aberta. Já dados conectados conferem a possibilidade de conectar um dado com outros dados. Há esforços da comunidade W3C e de todos os defensores da abertura de dados para enriquecer os dados abertos conectados, onde busca-se agregar os benefícios de dados abertos e dados conectados, com o intuito de construir a Web de Dados.

3.2 DADOS ABERTOS CONECTADOS

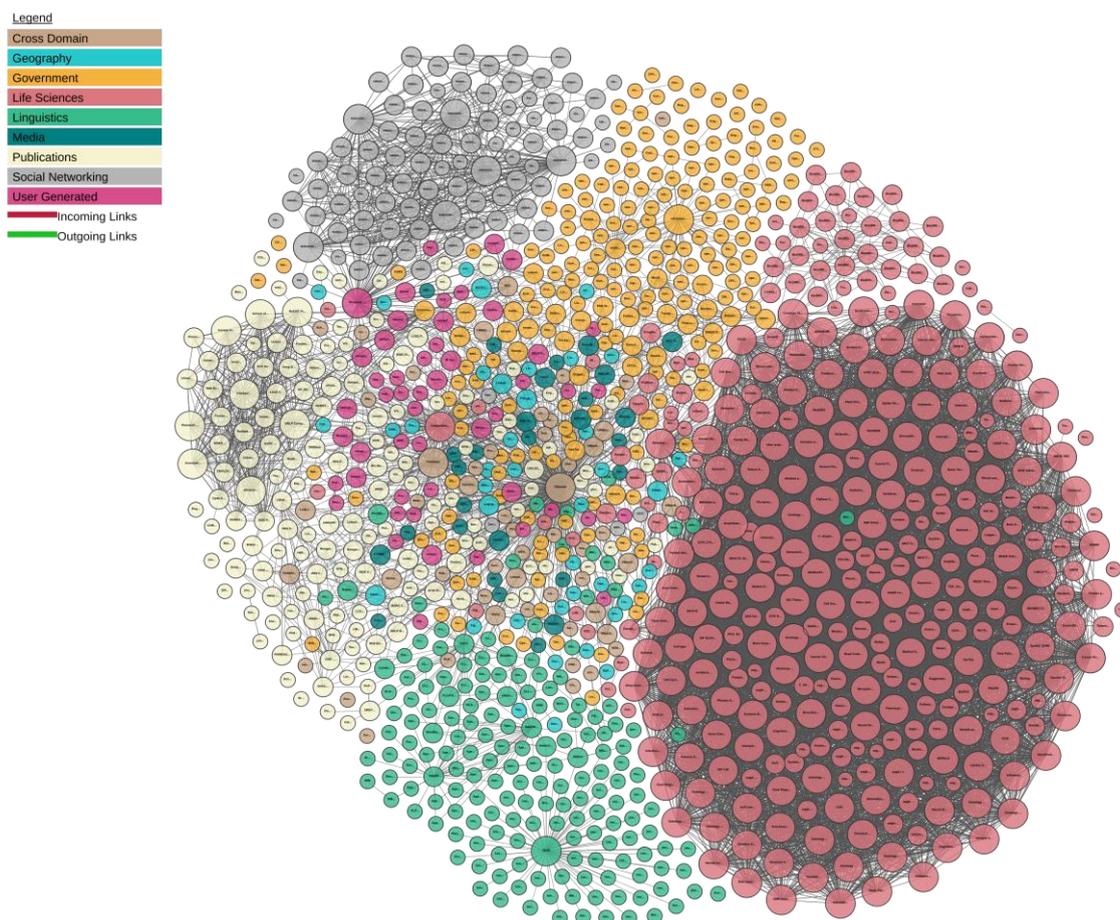
Em 2007 o projeto Dados Conectados (Linked Data) foi estendido, com o objetivo de construir a Web de Dados. A Web de dados é constituída de *datasets* com licença aberta, que fazem uso do formato RDF seguindo as recomendações de dados conectados, dando origem a Dados Abertos Conectados (Linked Open Data -LOD) (Bizer, Heath, & Berners-Lee, 2009).

Dados conectados e dados abertos conectados fazem uso de tecnologias presentes na arquitetura da Web Semântica (RDF e URIs, por exemplo), com o intuito de padronizar os dados, possibilitando assim o processamento, a conexão dos dados e dos *datasets*. Deste modo,

os *datasets* em RDF podem ser associados a outros conjuntos de dados para formar uma grande base de dados conectados, ou seja, materializando assim a Web de Dados (AlShehhi, Leida, Hirsch, Yoo, & Taha, 2013).

Os dados abertos conectados permitem que haja o compartilhamento dos dados auxiliando as iniciativas de publicação de dados governamentais, de tal modo que todos os dados conectados ajudam a incrementar a nuvem de Linked Open Data (Bizer, Heath, & Berners-Lee, 2009). Esta nuvem é baseada em *datasets* conectados e publicados por indivíduos ou organizações que contribuem com o projeto. A seguir é apresentada na Figura 1 a nuvem LOD de 2017.

Figura 1: Nuvem LOD



Fonte: (Abele, & McCrae, 2017)

Desde o início deste projeto nota-se um crescimento significativo no número de *dataset*, assim como o aumento de indivíduos que publicam seus dados. Ao fazê-lo, eles criaram esse espaço de dados interconectados globalmente - a Web de Dados. Estes *datasets* abrangem

numerosos domínios e tópicos, tais como: pessoas, empresas, filmes, música, locais, livros e outras publicações, bem como dados governamentais.

A motivação por trás de dados abertos conectados é fornecer dados brutos, estruturados e ligados através da Web que possam ser acessados universalmente e ser facilmente compartilhados (Bizer, Heath, & Berners-Lee, 2009). A Web de Dados apresenta uma oportunidade para derivar insight e padrões, através dos dados que nela estão disponibilizados.

4 DISCUSSÕES

Nesta seção será abordada a discussão no que tange dados abertos e dados conectados no contexto governamental e empresarial.

4.1 DADOS ABERTOS

Compreendido o contexto de dados abertos, nota-se que o governo vem se beneficiando através deste conceito para com intuito de obter: Transparência, *Accountability*, Participação Social e Colaboração (Pereira, 2017).

Quando se pensa em dados aberto no contexto empresarial há poucos casos apresentados na literatura. Porém, o meio empresarial pode abrir seus dados com o intuito de divulgar o que é de seu interesse, por exemplo, empresas de produção de filmes obviamente não divulgariam o filme em si, mas podem divulgar todas as informações acerca de determinado filme, como: o elenco, diretores, sinopse e assim por diante, pois a divulgação destes dados pode trazer benefícios para a empresa. Assim como empresas sem fins lucrativos e grupos de pesquisa podem divulgar seus dados com o intuito de obter transparência, colaboração e disseminação de seus dados, potencializando assim novas oportunidades.

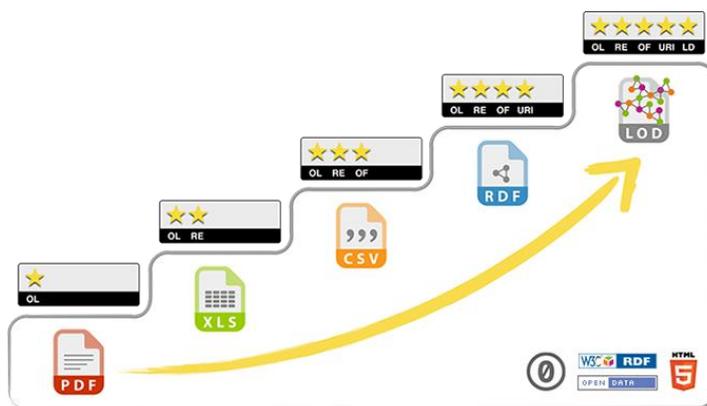
O âmbito empresarial não necessita abrir seus dados sob uma licença aberta, pois este pode possuir restrições. No entanto, este âmbito pode se beneficiar da essência de dados abertos, pois podem ser atribuídos níveis de licenças com restrições sobre os dados e disponibiliza-los, com o intuito de potencializar novos negócios (Hu & Svensson).

4.2 DADOS CONECTADOS

Poucos são os países que publicam em formato de dados conectados, porém alguns benefícios que podem ser obtidos com a utilização das quatro recomendações de dados conectados, são a interoperabilidade e o enriquecimento semântico (Pinto & Parreiras, 2014). Neste sentido tanto o governo quanto as empresas podem usufruir deste contexto, pois como visto anteriormente para fazer uso desta padronização, não há a necessidade de abrir os dados.

Uma grande confusão é gerada quando se usa o termo dados abertos conectados como mencionado anteriormente. Os dados abertos conectados fazem o uso de *datasets* com licença aberta e das quatro recomendações propostas para dados conectados, isso para construir um espaço interconectado de dados global. Para isso, Berners Lee criou uma classificação baseada em estrelas para encorajar proprietários de dados, principalmente o governo a publicar seus dados como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: LOD



Fonte: (Berners-Lee, 2011)

A **primeira estrela** diz respeito a ser um formato legível por máquina e atribuída uma licença aberta, ou seja, há a necessidade de que os dados sejam abertos. O nível **duas estrelas** inclui a licença aberta mais um formato estruturado de dados, como por exemplo formato xls (Excel). Já para obter **três estrelas** é necessário se ter os anteriores mais um formato não proprietário, por exemplo, formato csv. Para obter **quatro estrelas** se faz necessário ter as estrelas anteriores e mais a utilização de padrões abertos da W3C, como por exemplo, RDF e SPARQL. No entanto para se obter as **cinco estrelas** se faz necessário todas as estrelas anteriores acrescentando a ligação para dados de outras fontes com o intuito de obter um contexto mais amplo (Berners-Lee, 2011).

Claramente a proposta apresentada na Figura 1, discute o contexto de dados abertos conectados, afinal a primeira estrela já aborda a necessidade de uma licença aberta. No entanto, as empresas podem fazer uso desta classificação? Sim, quando tiverem o interesse em abrir seus dados certamente podem se guiar por esta classificação.

E os dados que não serão abertos, podem fazer uso desta classificação? Há autores que mencionam que Berners-Lee negligenciou este contexto (Ritter, 2013). Porém na página¹ que explica o contexto da classificação baseada em estrelas, Berners-Lee explicita que há importantes e diferentes utilizações para dados conectados internamente, assim como para um grupo em específico. Porém, pode-se ter cinco estrelas quando se fala em dados conectados, pois os mesmos não necessitam de uma licença aberta. No entanto, quando se menciona dados abertos conectados faz-se necessário o uso de uma licença para a abertura de dados. Todavia, ao analisar a nuvem LOD, percebe-se que a maior parte dos *datasets* presentes na mesma, não apresentam uma licença especificada (Abele & McCrae, 2017), bem como nem todos os *datasets* estão em RDF.

Compreende-se que o formato dos dados disponibilizados na nuvem LOD é apenas uma questão de conversão para o formato a ser utilizado. Porém a falta de uma licença atribuída aos dados ou ao *dataset*, pode inviabilizar a utilização dos mesmos.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou uma discussão acerca de dados abertos e dados conectados a nível conceitual, com o intuito de esclarecer e evidenciar o que é apresentado na literatura, pois percebem-se diversas pesquisas permeiam este contexto, porém muitas destas não abordam de forma clara a distinção entre dados abertos e dados conectados.

Neste trabalho discutiu-se brevemente sobre dados abertos e dados conectados no âmbito governamental e empresarial, evidenciando possíveis benefícios para os mesmos assim como são apresentadas possíveis contribuições dos mesmos para a construção da Web de Dados.

Com a realização deste estudo pode-se perceber que o governo e as empresas já estão se beneficiando e podem se beneficiar ainda mais do contexto de dados abertos e de dados conectados. Observou-se também que o conceito de dados abertos ligados tem contribuído

¹ <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

significativamente para a construção da Web de Dados, no entanto um fato que chama atenção é a grande quantidade de *dataset* apresentados na nuvem LOD que não apresentam uma licença especificada.

Para trabalhos futuros é sugerida a realização de um levantamento de como estão apresentados os *datasets* da Nuvem LOD 2017, quanto a licença, assim como quais são as licenças apresentadas, quanto ao formato de dados disponibilizados, apresentando assim quantos são os *datasets* que adotam realmente as recomendações de dados abertos e dados conectados.

REFERÊNCIAS

- Abele, A., & McCrae, J. (2017). *Linking open data cloud diagram*. LOD Community. Retirado de <http://lod-cloud.net/>.
- AlShehhi, M., Leida, M., Hirsch, B., Yoo, P. D., & Taha, K. (2013, December). Visual analytics in the web of data. In *Electronics, Circuits, and Systems (ICECS), 2013 IEEE 20th International Conference on* (pp. 102-103). IEEE.
- Berners-Lee, T. (2011). *Linked data-design issues* (2006). Retirado de <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- Bizer, C., Cyganiak, R., & Heath, T. (2007). *How to publish linked data on the web*. Retirado de <http://wifo5-03.informatik.uni-mannheim.de/bizer/HowtoPublishLinkedData.htm>.
- Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked data-the story so far. *Semantic services, interoperability and web applications: emerging concepts*, 205-227.
- Coleman, S. Y. (2016). Data-Mining Opportunities for Small and Medium Enterprises with Official Statistics in the UK. *Journal of Official Statistics*, 32(4), 849-865.
- Data Revolution Group (2014). *A World That Counts: Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development*, United Nations Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development. Retirado de <http://www.undatarevolution.org/wp-content/uploads/2014/11/A-World-That-Counts.pdf>
- Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked data: Evolving the web into a global data space. *Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology*, 1(1), 1-136.
- Hu, B., & Svensson, G. (2010). A case study of linked enterprise data. *The Semantic Web- ISWC 2010*, 129-144.
- Janssen, M. and Zuiderwijk, A. (2012). Open data and transformational government. In *Transforming Government Workshop*. Brunel University, United Kingdom.
- Meijer, A. J., Curtin, D., & Hillebrandt, M. (2012). Open government: connecting vision and voice. *International Review of Administrative Sciences*, 78(1), 10-29.
- Neumaier, S. (2015). *Open data quality assessment and evolution of meta data quality in the open data landscape (Php Thesis)*. Faculdade de Ciência da Computação

Universidade de Tecnologia de Viena, https://www.data.gv.at/wp-content/uploads/2016/02/Sebastian_Neumaier_MSc_2015.pdf.

Nurnberger, A., Seising, R., & Wenzel, C. (2009, June). On the fuzzy interrelationships of data, information, knowledge and wisdom. In *Fuzzy Information Processing Society, 2009. NAFIPS 2009. Annual Meeting of the North American* (pp. 1-6). IEEE.

Open Definition. 2017. Retirado de <http://opendefinition.org/>

Open Data Institute. 2017. *Publisher's guide to open data licensing*. Retirado de <https://theodi.org/guides/publishers-guide-open-data-licensing>

Open Knowledge. 2017. *How to Open Data*. 07/05/2017. Retirado de < <https://okfn.org/opendata/how-to-open-data/>>

Pedrinaci, C., & Domingue, J. (2010). Toward the next wave of services: Linked services for the web of data. *J. ucs*, 16(13), 1694-1719.

Pereira, L. M. F (2017). *OGDPub: Uma ontologia para publicação de dados abertos governamentais. 185f. 2017* (Dissertation, Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis).

Pinto, V. A., & Parreiras, F. S. (2014). Enterprise linked data: A systematic mapping study. In *International Conference on Conceptual Modeling* (pp. 253-262). Springer International Publishing.

Ritter, D. (2013). Towards a business network management. In *Enterprise Information Systems of the Future* (pp. 149-156). Springer Berlin Heidelberg.

Shadbolt, N., Berners-Lee, T., & Hall, W. (2006). The semantic web revisited. *IEEE intelligent systems*, 21(3), 96-101.