

# INTERSECÇÕES ENTRE A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E A CIÊNCIA DE DADOS: CONTRIBUIÇÕES PARA OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GOVERNAMENTAIS

## INTERSECTIONS BETWEEN LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE AND DATA SCIENCE: CONTRIBUTIONS TO GOVERNMENTAL INFORMATION SYSTEMS

Maurício Torres de Matos<sup>a</sup>  
Marise Teles Conduzú<sup>b</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Explorar as relações entre Ciência da Informação e Ciência de Dados de modo a identificar possíveis aplicações em Sistemas de Informação Governamentais, relacionando essas intersecções com benefícios relacionados ao Governo Eletrônico.

**Metodologia:** Pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, utilizando revisão bibliográfica e análise de conteúdo para análise dos dados obtidos, contextualização e classificação dos resultados. **Resultados:** A partir do levantamento bibliográfico encontraram-se significativas interações entre Ciência de Dados e Ciência da Informação com aplicações possíveis em Sistemas de Informação Governamentais, tendo-se criado grupos categóricos representativos dessas intersecções: dados abertos, interoperabilidade, Gestão do Conhecimento, *analytics* e Inteligência Artificial.

**Conclusões:** Evidencia-se que os Sistemas de Informação Governamentais tendem a incorporar tecnologias para atender demandas por transparência, responsabilização, acesso à informação e melhores serviços governamentais, podendo-se correlacionar Ciência da Informação e Ciência de Dados em áreas como Dados Abertos, interoperabilidade, Gestão do Conhecimento, *analytics* e Inteligência Artificial. Entende-se que o estudo e aplicação dessas correlações pode gerar benefícios à operação de Sistemas de Informação Governamentais, considerando competências informacionais da Ciência da Informação como suporte ao uso de tecnologias, contribuindo para maior interação entre governo e sociedade e ao atendimento das necessidades informacionais envolvidas, havendo ampla possibilidade de estudos e aplicações da temática.

---

<sup>a</sup> Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Analista judiciário no Tribunal de Justiça do Estado do Pará, Belém, Brasil. E-mail: mauriciotmatos@gmail.com

<sup>b</sup> Doutora em Ciências do Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente da Faculdade de Biblioteconomia, do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação e do Mestrado Profissional em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Brasil. E-mail: marise@ufpa.br

**Descritores:** Sistemas de informação. Governo eletrônico. Ciência da Informação. Ciência de Dados. Interdisciplinaridade.

## 1 INTRODUÇÃO

A informação ocupa na sociedade atual um destaque cada vez maior, tanto em aspectos econômicos quanto sociais. Por conta disso, os Sistemas de Informação (SI) assumem grande importância para a sociedade, indivíduos e organizações em geral, importância essa que também pode ser percebida em Sistemas de Informação Governamentais.

Esses sistemas, voltados à cooperação e interação de governos com seu ambiente e cidadãos, e que relacionam elementos organizacionais, humanos e tecnológicos para promover mudanças nas relações governamentais (Parycek; Hochtl; Ginner, 2014), passaram a ter como fio condutor as tecnologias de informação (Cordella; Iannacci, 2010).

Na sociedade em rede, a busca por transparência e abertura da informação, inclusive no âmbito governamental, apresenta novos contornos e uma tendência à facilitação do acesso à informação (Rego; Freire, 2018). Moreira, Valentim e Sant'Ana (2018) destacam o uso crescente de recursos tecnológicos para acesso a dados governamentais. Essa conjuntura pode gerar a necessidade de mecanismos e sistemas de informação mais eficientes no âmbito governamental, com a tecnologia atuando como facilitadora no processo.

Nesse contexto, a CI como área interdisciplinar preocupada em coletar, tratar, analisar, classificar, armazenar, recuperar e disseminar a informação (Oliveira *et al.*, 2017), pode contribuir de maneira incisiva para o estudo da dinâmica de Sistemas de Informação Governamentais e no processo de transformação de dados em informação nos mesmos.

De forma similar, a disciplina denominada “Ciência de Dados” surge e se baseia no desenvolvimento de equipamentos (*hardware*) e *softwares* voltados para a extração de informação útil a partir de bases de dados complexas, dinâmicas, heterogêneas e distribuídas (Bugnion; Manivannan; Nicolas, 2017 *apud* Rautenberg; Carmo, 2019) – permitindo seu armazenamento, recuperação e análise.

A Ciência de Dados (CD) apresenta intersecções com as funções de um Sistema de Informação, uma vez que a integração de informações de diversas fontes, visando a necessidade de usuários e geração de valor informacional, são objetivos tanto da CD – essa a partir de um forte componente tecnológico – como dos sistemas de informação. Entende-se que a tecnologia, cada vez mais presente no desenvolvimento de Sistemas de Informação pode se beneficiar de técnicas e métodos desenvolvidos pela CD, mas também a análise de dados por meio da conjunção de CI e CD pode trazer benefícios a esses sistemas.

Considera-se, assim, relevante o estudo de possíveis intersecções entre a Ciência da Informação e a disciplina de Ciência de Dados, de modo a identificar benefícios e práticas a partir dessa combinação, analisando, especificamente, aplicações em Sistemas de Informação Governamentais.

Assim, este artigo busca contribuir para discussões acerca de melhorias nas dinâmicas dos Sistemas de Informação Governamentais, sobretudo debatendo questões que possam resultar no aprimoramento da operação e fluxo informacional desses sistemas, considerando a importância crescente dos temas de transparência e *accountability* e da relevância dos Sistemas de Informação Governamentais para sua efetivação.

Para tanto, a pesquisa buscou explorar a questão: quais as intersecções entre a Ciência da Informação e a Ciência de Dados em processos de Sistemas de Informação Governamentais e como elas podem ser utilizadas para geração de possíveis benefícios a esses sistemas?

Buscando responder a essa questão, adotou-se como objetivo geral explorar as relações entre Ciência da Informação e Ciência de Dados e suas aplicações em Sistemas de Informação Governamentais para viabilização da transformação de dados em informação. Elencam-se como objetivos específicos da pesquisa: entender os Sistemas de Informação Governamentais, relacionando-os aos conceitos de Governo Aberto e Dados Abertos; identificar aplicações da Ciência de Dados aos Sistemas de Informação Governamentais no contexto da Ciência da Informação; indicar as relações entre Ciência de Dados e Ciência da Informação em processos de Sistemas de Informação Governamentais.

Para isso, foi realizada pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, sendo a pesquisa justificada pela importância crescente dos temas de transparência e *accountability* e da relevância dos Sistemas de Informação Governamentais para sua efetivação, bem como da necessidade de pesquisar por maneiras de aprimorar a operação desses SI e seu fluxo informacional. Adicionalmente, o estudo das tendências tecnológicas e como elas alteram as dinâmicas dos Sistemas de Informação e a interação com a informação e usuários é relevante à CI, bem como as mudanças verificadas com o crescimento da ciência com uso intensivo de dados na relação entre dados e informação em SI demanda investigação científica, principalmente considerando, ainda, a existência de uma quantidade limitada de estudos correlacionando a CI e a Ciência de Dados.

Abordam-se a seguir conceitos teóricos relacionados aos Sistemas de Informação Governamentais, de modo a contextualizar a pesquisa e seus resultados.

## **2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GOVERNAMENTAIS**

E o que se entende por Sistema de Informação? Alter (2008, p. 451) argumenta que “é um sistema de trabalho cujos processos e atividades são dedicados ao processamento, captura, transmissão, armazenamento, recuperação, manipulação e exibição de informação”.

Nas organizações públicas, os SI objetivam o aumento da eficiência organizacional, focando em prover melhores serviços ao público, transparência de informações e ações e melhoria na prestação de contas e responsabilização (*accountability*) (Cordella; Iannacci, 2010).

Esses objetivos coincidem com os previstos pelo conceito de Governo Aberto, que é referente a um modo de administração pública que promove projetos e ações pautadas na transparência, prestação de contas, participação cidadã, e tecnologia e inovação (Brasil, 2020a). Tal paradigma visa a modificar, além do acesso a dados e informações, as barreiras entre o público e o governo (Janssen; Charalabidis; Zuiderwijk, 2012).

Com os Sistemas de Informação busca-se a entrega de serviços estatais

à sociedade e ampliação da participação cidadã na política associa-se diretamente ao modelo de gestão estatal nomeado como governo eletrônico, governança eletrônica, ou *e-government* (e-Gov), cujo objetivo é “melhorar a gestão de procedimentos e serviços públicos característicos da face governamental da Sociedade da Informação” (Barreto Junior; Rodrigues, 2013, p. 93), a partir da utilização de TIC.

Headrick (2000) ressalta que na história humana ocorrem períodos em que o volume de informações a que as pessoas têm acesso apresenta elevada evolução, cabendo aos SI apresentar soluções para lidar com essa necessidade. Na chamada “era da informação”, caracterizada pela emergência de informações complexas e interligadas, a utilização de tecnologias é uma tendência para SI (Rayward, 2014, p. 682).

Autores como Cordella e Iannacci (2010), Barreto Júnior e Rodrigues (2013) e Sant’ana (2008) destacam essa potencialidade associando-a ao contexto governamental, apontando TIC como facilitadores para o desenvolvimento de sistemas de informação governamentais e das políticas públicas de Governo Aberto, resultando em um modelo mais eficiente e direto para as interações entre sociedade e governo.

Pode-se assim definir sistemas de informação governamentais, conforme os objetivos de Governo Aberto, como sistemas que envolvem a aquisição, processamento, classificação, gerenciamento e disseminação de dados, sendo um dos pontos cruciais para sua operação a integração de dados de fontes diversas (Huang *et al.*, 2019).

Considera-se o tema da utilização e análise de dados para produção de conhecimento é tema de interesse tanto da Ciência de Dados como da Ciência da Informação. Provost e Fawcett (2013) destacam como o objetivo principal da Ciência de Dados a produção de informação e conhecimento a partir da análise de dados. Por sua vez, Rautenberg e Carmo (2019) associam a utilização de dados, informação e conhecimento gerados digitalmente à discussão interdisciplinar da CI a partir das transformações sociais decorrentes do uso massivo de TIC.

Percebe-se, assim, possibilidades de convergência entre as duas áreas a

partir do interesse de ambas as disciplinas na extração de valor e na compreensão de dados, bem como na organização e utilização de conhecimento, como destaca Lin Wang (2018).

Dessa forma, entende-se ser possível abordar aplicações em sistemas de informação governamentais baseadas em relações entre CI e CD, de modo a contribuir para maior eficiência desse tipo de SI. Esse entendimento norteou o desenvolvimento da presente pesquisa.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa baseou-se em uma estratégia qualitativa, com caráter exploratório, utilizando como procedimentos a pesquisa bibliográfica e a análise de conteúdo.

O objeto da pesquisa consistiu na análise das interrelações entre Ciência da Informação e Ciência de Dados buscando aplicações em Sistemas de Informação Governamentais de modo a prover benefícios à geração de informação e conhecimento.

Tal objeto justifica a pesquisa qualitativa, pois como explicado por Patias e Hohendorff (2019), na pesquisa qualitativa considera-se que a realidade é múltipla e subjetiva, interpretando-se essa realidade a partir de lógica indutiva e analisando o específico em busca do geral, com o pesquisador influenciando e sendo influenciado por aquilo que é pesquisado. A pesquisa explorou aspectos subjetivos da realidade, buscando a compreensão das relações entre conceitos de SI e CD e examinando aspectos específicos dessa relação em busca de uma visão geral dessas relações.

Similarmente, considerando que a disciplina da CD é uma área ainda em desenvolvimento, julgou-se que seu estudo pela ótica de um campo científico já sedimentado como a CI carecia do exame de suas possíveis relações interdisciplinares. Por isso, optou-se pelo uso da investigação exploratória visando obter uma nova percepção acerca dos temas estudados. A fim de conceber a teoria, prática e instrumentos relacionados ao contexto da pesquisa, a pesquisa exploratória utilizou como instrumento a pesquisa bibliográfica.

A coleta de dados consistiu em revisão bibliográfica voltada à busca de

publicações científicas anteriores que abordam temáticas relacionadas a interações entre Ciência da Informação e Ciência de Dados com foco em Sistemas de Informação Governamentais ou e-Gov.

Foram pesquisados trabalhos nas bases de dados da Ciência da Informação: Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI) e *Library and Information Science Abstracts* (LISA), bem como nas plataformas referenciais de citações científicas *Web of Science* e *Scopus*, tendo-se dado preferência a publicações oriundas da Ciência da Informação. A busca nessas bases utilizou os seguintes descritores: “*information system*” ou “*e-government*” ou “*government*”; “*data science*” ou “*big data*” ou “*analytics*” ou “*e-science*” ou “*data mining*” ou “*machine learning*”.

Na pesquisa inicial foram utilizados os descritores em conjunto, em seguida utilizando-se combinações dos descritores para procurar temas relacionados a Sistemas de Informação Governamentais e CD, de modo a analisar as práticas utilizadas e possíveis relações entre os temas. Limitou-se a pesquisa de publicações a artigos científicos cuja área de publicação fosse a CI, não tendo sido adotados parâmetros temporais para a pesquisa. A pesquisa encontrou resultados em todas as bases pesquisadas, realizando-se então a análise e interpretação dos dados, para verificação da adequação dos artigos encontrados ao tema de interesse.

A pesquisa bibliográfica permitiu a identificação de temas nos quais a Ciência de Dados pode ser utilizada para beneficiar a operação de Sistemas de Informação Governamentais, servindo como base para o aprofundamento nesses temas e posterior relação a teorias, métodos e práticas da CI.

No passo seguinte, foi feita a análise dos dados obtidos, permitindo criar inferências decorrentes dos dados de pesquisa e sua classificação a partir de eixos temáticos. Realizou-se pesquisa bibliográfica complementar para o aprofundamento nesses temas para construção da base teórica da pesquisa.

A análise de dados, que como explica Teixeira (2003), é a formação de sentido e significado a partir dos dados, foi realizada em seguida, agrupando os resultados da pesquisa em grupos de significado relacionados à temática abordada, organizando e interpretando os dados. A técnica de análise utilizada

foi a análise de conteúdo, que para o autor representa um conjunto de técnicas para interpretação de dados a partir de um modelo conceitual, contando a frequência de um fenômeno e identificando relações entre fenômenos.

A análise de conteúdo foi aplicada aos dados de pesquisa encontrados a fim de identificar correlações possíveis entre a CI e a CD e como essas correlações podem ser utilizadas para melhoria de Sistemas de Informação Governamentais permitindo aprimorar a disponibilidade de dados governamentais. Para tanto, seguiram-se as etapas descritas por Bardin (1997): a) pré-análise do material: realização de leitura flutuante no material encontrado, para contextualização e criação de indícios iniciais para aprofundamento nas fases seguintes. b) exploração do material: seleção e criação de unidades temáticas para posterior classificação. c) tratamento e interpretação dos resultados: classificação dos dados em categorias integrando temas próximos.

Os resultados foram analisados a partir de seus títulos, resumos e palavras-chaves dos documentos, de modo a selecionar aqueles que poderiam contribuir para o desenvolvimento do estudo, em seguida sendo realizada a leitura do texto completo.

Assim, na fase de tratamento e interpretação dos resultados, foi realizada classificação dos dados de publicações encontradas, de modo a correlacionar as publicações a partir de temas comuns.

A criação de categorias originárias dos dados de pesquisa baseou-se em temas em comum entre as publicações levantadas na pesquisa bibliográfica, resultando na criação de grupos representando áreas de estudo correlacionando as disciplinas de Ciência da Informação e Ciência de Dados em aplicações em Sistemas de Informação Governamentais, baseando-se, assim, não em áreas de uma ou outra disciplina, mas possíveis áreas de estudo que relacionam uma ou mais subáreas de interesse de cada disciplina.

Considerando os temas encontrados com maior relevância e as correlações entre eles, decidiu-se por explorar os resultados da pesquisa a partir dos seguintes eixos principais decorrentes da análise de conteúdo: Dados Abertos, interoperabilidade, Gestão do Conhecimento, *analytics* e Inteligência Artificial, como visto a seguir.

## 4 RESULTADOS

Foram encontradas, a partir de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas, um número significativo de interações entre a CI e CD em artigos científicos relacionados à CI, com possíveis aplicações em Sistemas de Informação Governamentais.

Criaram-se grupos categóricos para a representação das intersecções encontradas entre CI e CD, analisando-se possíveis aplicações da Ciência de Dados em Sistemas de Informação Governamentais. São apresentados a seguir os resultados obtidos de intersecções entre as duas áreas.

### 4.1 DADOS ABERTOS

À medida que cresce o volume de informações digitais produzidas, aumenta a possibilidade de reuso dessas informações, argumentam Borglund e Engvall (2014). Para os autores, essa ocorrência é geralmente manifestada sob o termo “Dados Abertos” (ou *Open Data*), um conceito que representa a ideia de que a informação pública deve estar disponível para o uso de todos.

São características dos dados abertos: a disponibilidade e o reuso irrestrito (Janssen; Charalabidis; Zuiderwijk, 2012) e a interoperabilidade pela adoção de padrões (Lnenicka; Komarkova, 2019), visando a participação universal pela abertura de dados sem discriminação e incentivando o engajamento (Open Government Partnership, 2011).

Especificamente sobre Dados Abertos governamentais, Kassen (2020, p. 766) afirma que esse conceito é amplamente aceito nas comunidades acadêmicas e profissionais como significando “um maciço estoque digital de informação pública de várias formas e tipos de informação, documentos governamentais e conjuntos de dados”. Nesse sentido, é possível relacionar os Dados Abertos governamentais ao *big data*, como fazem Bertot *et al.* (2014) e Lnenicka e Komarkova (2019) ao descrever o *big open data*, que seria a disponibilização de grandes conjuntos de dados governamentais.

O acesso aberto a dados governamentais seria capaz de prover colaboração entre entes governamentais e a sociedade, a partir da criação de

um ambiente participativo de aprendizado e cooperação (Kassen, 2020).

Apesar das vantagens do uso de Dados Abertos, Correa, Melo Jr. e Silva (2020) apontam estudos que indicam que grande parte dos portais no Brasil não têm as funcionalidades e infraestruturas essenciais para o provimento desses dados. Autores como Layne e Lee (2001) e Thomas *et al.* (2019) chamam atenção para a necessidade de se avaliar os níveis de maturidade no uso de Dados Abertos em governos, a fim de mitigar problemas, reduzir custos, gerenciar questões autorais e de privacidade dos dados e obter melhores serviços de informação.

Como explicam Matheus, Janssen e Maheshwari (2020), a CD no âmbito governamental relaciona-se com a extração, interpretação e apresentação de observações de dados estruturados ou não estruturados e que podem tanto ser abertos quanto proprietários, de modo que a partilha, uso e interpretação de tais dados atuam para aproximar governo e público e potencialmente influenciar no desenvolvimento de políticas públicas. As ferramentas da CD também seriam adequadas aos processos de disponibilização de Dados Abertos relacionados ao big open data (Elezaj; Tole; Baci, 2018).

#### **4.2 INTEROPERABILIDADE**

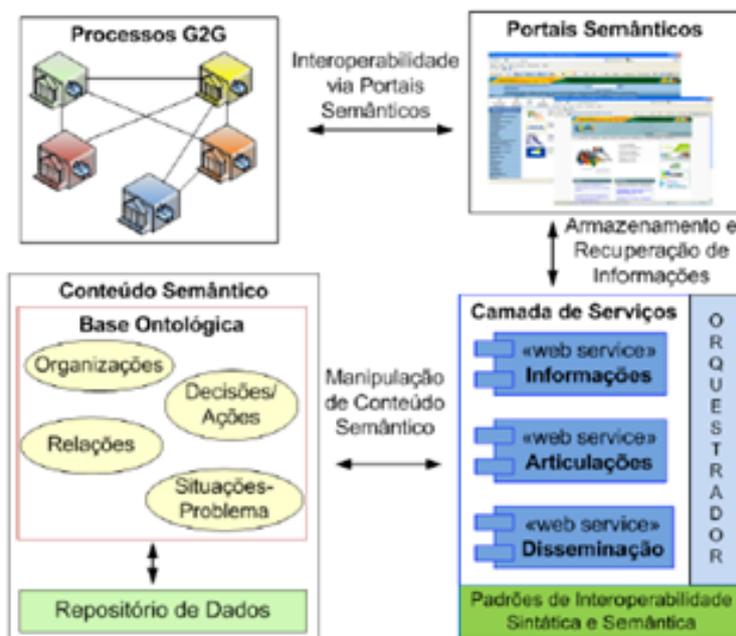
A interoperabilidade entre sistemas consiste na sua capacidade de interagir com outros sistemas sem esforço especial por parte de seu usuário, só sendo possível alcançá-la a partir da utilização de padrões e normas (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2023).

Como explicam Farinelli e Almeida (2014), na comunicação entre duas fontes computacionais com vocabulários (padrões) distintos, existe um problema de identificação dos termos entre as fontes que é potencializada pela ausência de capacidade interpretativa das máquinas, problema este que pode ser resolvido pela interoperabilidade semântica com a criação de um padrão para tradução dos dois vocabulários distintos, permitindo a compreensão.

Para Ferneda *et al.* (2016), a interoperabilidade é um dos requisitos essenciais na viabilização do e-Gov. Silva, Cunha e Oliveira (2011) destacam o crescimento de iniciativas de e-Gov na divulgação de informações e interações

relacionadas a governos com uso de TIC para o provimento de interoperabilidade entre serviços usando padrões semânticos (Figura 1).

**Figura 1 – Modelo de Interoperabilidade Semântica aplicada a Governo Eletrônico**



Fonte: Silva, Cunha e Oliveira (2011, p. 5).

Considerando que a CD busca lidar com fontes de dados provenientes de origens diversas, suas técnicas e ferramentas tornam-se uma possível solução tecnológica para a interoperabilidade. Mahmoud, Omar e Ouksel (2019) destacam a possibilidade de integração e interoperabilidade de várias bases de dados públicas a partir de soluções da Ciência de Dados com o intuito de oferecer melhores serviços a cidadãos e empresas, para isso devendo coletar dados de fontes heterogêneas.

Ferneda *et al.* (2016) alertam que a complexidade crescente dos SI construídos para lidar com dados e informações heterogêneas dificulta o provimento de serviços governamentais eficientes, principalmente considerando o compartilhamento não apenas de dados, mas também de informação, havendo, assim, a necessidade de interoperabilidade semântica em sistemas e-Gov a partir do uso de padrões. Nesse sentido, a CI pode integrar-se às soluções tecnológicas provendo abordagens, modelos e padrões referentes aos processos informacionais para atendimento dessa necessidade.

Silva, Cunha e Oliveira (2011) destacam o potencial para uso da Web Semântica em soluções de e-Gov, devido a sua capacidade de prover o compartilhamento e reuso de dados além dos limites das aplicações e organizações (W3C, 2023). A Web Semântica utiliza formatos universais, baseados no padrão *Resource Description Framework* (RDF), que permitem a integração e combinação de dados de fontes diversas, além de utilizar linguagem para registrar como os dados se relacionam a objetos do mundo real de modo a possibilitar a navegação por bases de dados – tanto pessoas quanto máquinas – a partir de assuntos (W3C, 2023). Essa potencialidade também é destacada por autores como Bernstein, Hendler e Noy (2016), que ainda alertam que a tecnologia *web* atual não explora esse potencial, sendo possível a utilização da Web Semântica na extração e seleção de dados heterogêneos, distribuídos e em grande volume, em conjunto com ontologias (Jainl; Kumar, 2018).

No Brasil existe a iniciativa Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-Ping), que define um conjunto premissas, políticas e especificações técnicas regulamentando o uso de TIC na interoperabilidade de serviços de Governo Eletrônico, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral (Brasil, 2018). O documento de referência do e-Ping estabelece diretrizes para interoperabilidade de soluções tecnológicas do Governo Brasileiro, baseando-se no uso de padrões como o XML e *web services* (Santos, 2010).

Ferneda *et al.* (2016) abordam a possibilidade do uso de ontologias – instrumentos de representação do conhecimento que permitem o entendimento da linguagem natural, integração de fontes de informação e interoperabilidade semântica a partir da especificação formal de domínios (Lima; Maculan, 2017) – para provimento de interoperabilidade semântica em Sistemas de Informação Governamentais, citando iniciativas dos governos do Brasil, Palestina, União Europeia, Estônia e Países Baixos nessa direção. Os autores reconhecem que o uso de ontologias para interoperabilidade em governos eletrônicos ainda não é uma alternativa consolidada, no entanto, trata-se de ferramenta de grande potencial para esse objetivo. Em linha similar, Silva, Cunha e Oliveira (2011) propõem um modelo de interoperabilidade semântica com a utilização de

ontologias baseado na Web Semântica.

Já Maali, Cyganiak e Peristeras (2010) abordam a possibilidade do uso do *linked data* para a interoperabilidade semântica, de modo a proporcionar a criação de ligações entre dados da *web* pela criação de documentos compartilhados na rede, como explica Berners-Lee (2006), diferenciando-se de *links* comuns pelo uso de descrições no padrão RDF, fornecendo, assim, dados estruturados e semântica formal relacionados a um domínio específico (Coneglian *et al.*, 2017).

Maali, Cyganiak e Peristeras (2010) propõe o uso desse formato para padronização e representação de catálogos de dados governamentais – que consistem basicamente em listas dos conjuntos de dados governamentais em conjunto com metadados –, de modo a facilitar a busca de informação, especialmente a automatizada, a preservação digital dos dados, apresentar uma descrição formal do catálogo de dados e garantir a interoperabilidade a partir da padronização. Os autores identificam ainda um crescimento no uso de tecnologias de *linked data* na publicação de dados governamentais.

Verifica-se, assim, diversas possibilidades de interação entre a CI e a CD relacionadas à interoperabilidade, buscando sobretudo a transformação de simples dados em informação, por meio da criação de padrões informacionais a serem consumidos pelas soluções tecnológicas.

#### **4.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO**

O conhecimento, como lembram Cardoso e Machado (2008), é um dos recursos mais importantes de uma organização, propiciando ações e incentivando a inovação, justificando a necessidade de gerir a maneira como o conhecimento é gerado, armazenado, distribuído e utilizado, sendo essa a função da Gestão do Conhecimento (GC).

A GC “é uma disciplina relativamente nova, que vem sendo objeto de estudo em outras áreas além da Ciência da Informação” (Bettencourt; Cianconi, 2012, p. 2), “apresentando abordagens que se destacam na literatura da Ciência da Informação que estão, em grande medida, voltadas para a gestão do conhecimento explícito” (Câmara; Ferreira, 2017, local. 2), conhecimento esse

que é facilmente transmitido entre indivíduos e grupos, pois é representado de maneira formal (Choo, 1996).

Wagner (2003) lista aplicações da GC em Sistemas de Informação Governamentais de Estados Unidos, Canadá e Hong Kong, destacando que sua utilização busca o compartilhamento interno (entre setores governamentais) e/ou externo (visando ao público) de conhecimento a partir de sua formalização, utilizando em alguns casos princípios da categorização e indexação para realizar a formalização de conhecimentos em dados governamentais. O foco das aplicações de GC em e-Gov a partir dos exemplos estudados por Wagner (2003) é a padronização de infraestruturas (utilizada para promover a troca de informação e conhecimento através de métodos formalizados e para a disponibilização de dados de múltiplas fontes acessíveis através de portal eletrônico), treinamento de usuários e criação de um ambiente colaborativo.

Outra tendência que pode ser percebida é o uso, cada vez mais habitual, de TIC na GC devido ao grande volume de dados que passaram a ser comuns nas atividades de organizações. Os SI baseados em computadores, de acordo com Misra, Hariharan e Khaneja (2003), tornaram-se comuns nas esferas governamentais, sendo potenciais repositórios de informações relevantes que podem ser disponibilizadas a servidores do governo para promover o desenvolvimento do conhecimento. As organizações atuais atuam em um ambiente de mudanças constantes no qual “torna-se necessária a aplicação de técnicas e ferramentas automáticas que agilizem o processo de extração de informações relevantes de grandes volumes de dados”, de modo que ferramentas tecnológicas como as de mineração de dados podem ser usadas com esse fim apoiando a GC (Cardoso; Machado, 2008, p. 497).

Misra, Hariharan e Khaneja (2003) destacam que a GC é importante em ambientes governamentais devido à sua atuação efetiva depender da disseminação de conhecimento, além de se tratar de uma estrutura distribuída em vários órgãos e departamentos. Os autores alertam que a GC em entes governamentais ainda é, em grande parte, feita de maneira desorganizada, a despeito do uso de TIC e de Sistemas de Informação computacionais. No entanto, os autores veem grande potencial na adoção de princípios de GC em

conjunto com tecnologias de *Business Intelligence* (BI) e mineração de dados, permitindo a geração de conhecimento a partir da qualificação da informação.

Ferramentas de BI e mineração de dados são comumente associadas à Ciência de Dados (Lin Wang, 2018; Berman *et al.*, 2018), contribuindo para a apresentação de informações e a descoberta de padrões em dados em processos dessa disciplina. As ferramentas de BI são usadas na geração, no tratamento e na comunicação da informação e permitem a captura e cruzamento de dados com o objetivo de estruturar e disponibilizar informações de qualidade para a tomada de decisões (Reginato; Nascimento, 2007). Já a mineração de dados consiste em um dos passos do processo *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), processo esse que utiliza algoritmos e análise de dados para descoberta de padrões em bases de dados, havendo grande número de ferramentas que podem ser usadas para esse propósito, sendo o termo mineração de dados muitas vezes usado como sinônimo do processo KDD (Bartschat; Reischl; Mikut, 2019).

Assim, entende-se que abordagens da CI relacionada à Gestão do Conhecimento podem ser relacionadas à Ciência de Dados no governo eletrônico para geração de valor informacional à organização e aos usuários.

#### **4.4 ANALYTICS**

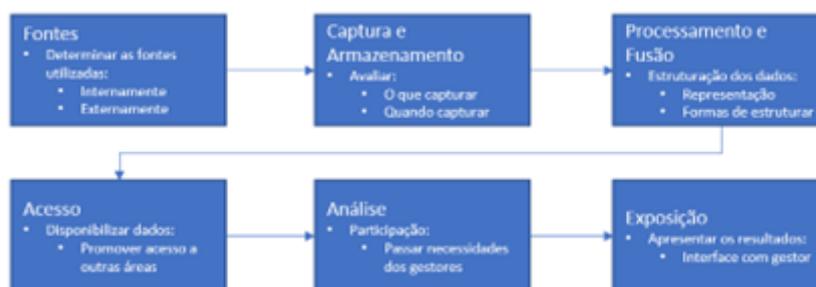
O conceito de *analytics* (ou *data analytics*) refere-se à aplicação de teorias e ferramentas para análise de dados complexos e obtenção de conclusões. Como Gandomi e Haider (2015) explicam, seu valor depende da capacidade de processar e converter dados em informações capazes de nortear a tomada de decisões.

No setor público, como citam Lnenicka e Komarkova (2019), o uso de *analytics* vem se tornando cada vez mais comum a partir da evolução das tecnologias e técnicas de análise de dados e da maior disponibilidade de dados. Para Chen, Mao e Liu (2014), isso pode contribuir na exploração científica de dados governamentais, na conformidade regulatória e no uso de dados como base de serviços governamentais de informação.

Nesse cenário, a análise de dados deve obedecer a etapas padronizadas

para geração de valor, preocupando-se com aspectos como confiabilidade de fontes, coleta, formatação, integração e análise de dados (Coneglian; Gonçalves; Santarém Segundo, 2017; Taurion, 2013). Anjos e Dias (2019, p. 82) discorrem que o ciclo de vida de dados “configura-se como um instrumento que auxilia os pesquisadores em vários estágios do processo das suas investigações científicas”, com variados modelos criados para auxiliar o uso otimizado e estendido aos dados. Coneglian, Gonçalves e Santarém Segundo (2017) estabelecem papéis que podem ser assumidos por profissionais da informação nas fases de análise de dados: fonte; captura e armazenamento; processamento e fusão; acesso; análise; e exposição (Figura 2).

**Figura 2 – Fases de Análise de Dados e o Papel do Profissional da Informação**



**Fonte:** Coneglian, Gonçalves e Santarém Segundo (2017, p. 137).

A CI pode ser inserida nesse processo, com diferentes graus de protagonismo, em todas suas fases, como citado por Coneglian, Gonçalves e Santarém Segundo (2017), devido à necessidade de compreensão de necessidades informacionais internas e externas à organização, atuando na seleção de fontes, na avaliação de dados a serem capturados e armazenados e quando, na aplicação de conceitos de representações de dados, na definição de dados para tratamento, no direcionamento da análise e na apresentação de resultados, atuando em consonância com as tecnologias e técnicas computacionais utilizadas.

#### 4.5 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial (IA) é um campo multidisciplinar cujo objetivo é

automatizar atividades replicando aspectos da inteligência humana, atividades essas que incluem reconhecimento de fala, aprendizado, resolução de problemas, dentre outras (Habeed, 2017). Tecuci (2011) destaca um crescimento de pesquisas relacionados a IA em anos recentes graças à disponibilidade de grandes conjuntos de dados na internet e à crescente capacidade de processamento de computadores modernos, levando à criação de oportunidades de aplicação de métodos de IA que dependem mais de dados do que de algoritmos.

Autores como Ayachi *et al.* (2016), Al-Mushayt (2019) e Kaya (2019) preveem a possibilidade da utilização de algoritmos de IA para melhoria dos serviços oferecidos por Sistemas de Informação Governamentais, com possíveis aplicações envolvendo o uso de técnicas inteligentes para prover serviços personalizados, automação de serviços e criação de um ambiente digital com maior participação e colaboração cidadã.

Como contribuição para soluções de IA mais eficiente, pode-se considerar o uso de ontologias. Lima e Maculan (2017) afirmam que ontologias, na CI e na Ciência da Computação, são estudadas como instrumento de representação do conhecimento e artefato computacional, com potencial de possibilitar o “entendimento da linguagem natural, integração de fontes de informação, interoperabilidade semântica e por servir como base de conhecimento em várias aplicações” (Lima; Maculan, 2017, p. 65). Smith e Welty (2001) afirmam que o uso de ontologias se entrelaçou ao campo da IA e dos SI, a partir de seu uso para criação de bases de conhecimento e modelagem de domínios, permitindo correlação de dados e provendo base semântica para a resolução de problemas.

Outros Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), como as taxonomias e tesouros, contam com histórico de uso na área de IA. Gilchrist (2003) destaca a criação de “redes semânticas” na construção de sistemas especialistas, que consistem em estruturas conceitualmente similares a tesouros para relação de conceitos, assim como o uso de taxonomias na classificação, indexação e recuperação de informação em sistemas de IA.

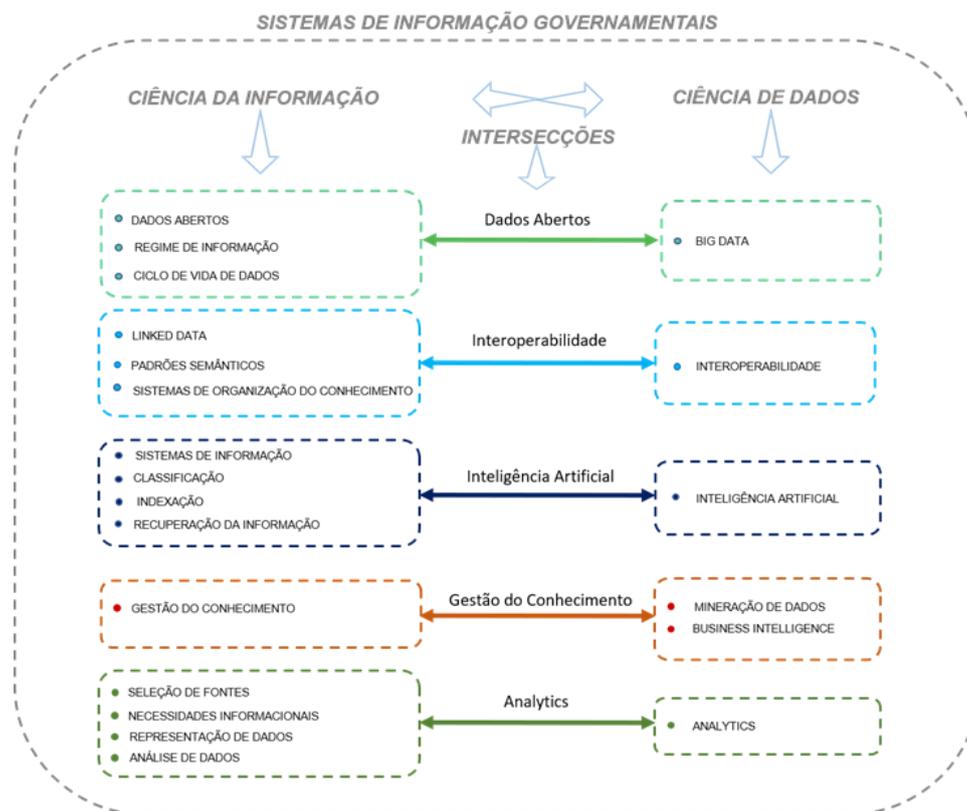
Percebe-se, assim, que a CI pode atuar no projeto de ferramentas auxiliares para IA como os SOC, especialmente ontologias, favorecendo a

construção de sistemas e-Gov mais eficientes, sobretudo considerando o pouco uso da IA no âmbito governamental, como aponta Al-Mushayt (2019).

## 5 DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa permitiram a análise de possíveis aplicações da Ciência de Dados em Sistemas de Informação Governamentais e das intersecções entre a Ciência da Informação e a primeira neste contexto. Partindo das categorias apresentadas, na Figura 3 apresenta-se modelo esquemático das relações encontradas.

**Figura 3 – Intersecções entre Ciência de Dados e Ciência da Informação em aplicações de Sistemas de Informação Governamentais**



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Figura 5 é apresentada à esquerda as áreas de estudo relacionadas à CI, à direita as áreas de estudo relacionadas à Ciência de Dados e entre as duas temáticas as setas interligando representam os grupos resultantes da análise de dados da pesquisa, representando categorias de intersecção entre a CI e

Ciência de Dados. Cabe destacar que dessa intersecção tem-se as aplicações em Sistemas de Informação Governamentais.

As categorias (ou grupos) de intersecção apresentados não representam áreas de estudo específicas da Ciência da Informação ou da Ciência de Dados, mas temas a partir dos quais as intersecções identificadas se relacionam.

Apresentando individualmente os grupos de intersecção, o primeiro grupo é o de dados abertos, que apresenta relações da CI com a Ciência de Dados a partir de aplicações em Sistemas de Informação Governamentais para a garantia de acesso aberto a dados. A seguir, o grupo de interoperabilidade é caracterizado por aplicações para prover interação entre dados e sistemas governamentais para divulgação de informações. O grupo de Gestão do Conhecimento relaciona-se ao compartilhamento de conhecimento dentro do próprio ambiente governamental e o compartilhamento externo para usuários dos Sistemas de Informação Governamentais, provendo a formalização de conhecimento. O grupo seguinte de *analytics* diz respeito à exploração e uso de dados governamentais. Por fim, o grupo de Inteligência Artificial apresenta intersecções entre as mencionadas disciplinas a partir da automação de serviços governamentais.

Essas aplicações, identificadas a partir da análise de dados dos resultados da pesquisa bibliográfica realizada, apresentam potencial para estudo de áreas tanto da CI quanto da Ciência de Dados, sendo possível a integração entre métodos, processos e teorias das duas áreas de modo a permitir o desenvolvimento de padrões e melhorias para processos de Sistemas de Informação Governamentais.

As intersecções apresentadas no grupo de dados abertos remetem a autores como Kassen (2020), Bertot *et al.* (2014), Lnenicka e Komarkova (2019), Gómez (2012) e Berman *et al.* (2018), que abordam relações entre *big data* e áreas de interesse da CI como dados abertos, sistemas de informação e ciclo de vida de dados. A interoperabilidade semântica de dados é destacada em pesquisas realizadas por Ferneda *et al.* (2016), Mahmoud, Omar e Ouksel (2019), Silva, Cunha e Oliveira (2011), Lima e Maculan (2017) e Maali, Cyganiak e Peristeras (2010). A intersecção relacionada à Gestão do Conhecimento é

verificada por Wagner (2003), Cardoso e Machado (2008) e Misra, Hariharan e Khaneja (2003). Lnenicka e Komarkova (2019), Chen, Mao e Liu (2014), Coneglian, Gonçalves e Santarém Segundo (2017) e Taurion (2013) apresentam possibilidades de intersecções relacionadas a *analytics*. Por fim, a automação de serviços governamentais a partir de Inteligência Artificial envolvendo inter-relações entre CI e CD é abordada por autores como Lima e Maculan (2017), Smith e Welty (2001) e Al-Mushayt (2019).

Esquematizando os grupos de intersecção definidos na pesquisa, é apresentado quadro-síntese explorando-os e as relacionando a áreas de estudo da CI e CD, conforme descrito no Quadro 1.

**Quadro 1 – Quadro-Síntese dos Grupos de Intersecções entre Ciência da Informação e Ciência de Dados com aplicações em Sistemas de Informação Governamentais**

Grupos de Intersecção	Descrição	Áreas Relacionadas da Ciência da informação	Áreas Relacionadas da Ciência de Dados
Dados Abertos	Relaciona-se a processos para garantia de acesso aberto a dados governamentais	- Dados Abertos - Regime de Informação - Ciclo de Vida de Dados	- <i>Big Data</i>
Interoperabilidade	Relaciona-se à interação de dados e sistemas para divulgação de informações e interações relacionadas a governos	- <i>Linked Data</i> - Padrões Semânticos - Sistemas de Organização do Conhecimento	- Interoperabilidade
Gestão do Conhecimento	Refere-se ao compartilhamento de conhecimento, visando a formalização de conhecimentos em dados governamentais	- Gestão do Conhecimento	- Mineração de Dados - <i>Business Intelligence</i>
<i>Analytics</i>	Relaciona-se à exploração e uso de dados governamentais a partir de teorias e ferramentas para análise de dados complexos e obtenção de conclusões	- Seleção de Fontes - Necessidades Informacionais - Representação de Dados - Análise de Dados	- <i>Analytics</i>
Inteligência Artificial	Refere-se à automação de serviços de Sistemas de Informação Governamentais a partir do uso de algoritmos de Inteligência Artificial	- Sistemas de Informação - Classificação - Indexação	- Inteligência Artificial

		- Recuperação da Informação	
--	--	-----------------------------	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Entende-se assim que as áreas de *big data*, aprendizado de máquina, mineração de dados, *Business Intelligence* e *analytics* da Ciência de Dados, assim como tecnologias para interoperabilidade relacionadas à disciplina, representam aplicações possíveis em Sistemas de Informação Governamentais.

Do mesmo modo, essas aplicações da Ciência de Dados possuem relações com áreas, técnicas e conhecimentos da Ciência da Informação, sendo elas: Dados Abertos, regime de informação, Ciclo de Vida dos Dados, *linked data*, padrões semânticos, Sistemas de Organização do Conhecimento, Gestão do Conhecimento, seleção de fontes de dados, necessidade informacionais, representação de dados, análise de dados, sistemas de informação, classificação, indexação e recuperação da informação.

As intersecções encontradas apresentam possibilidades de estudo e aplicação capazes de beneficiar serviços e processos relacionados aos Sistemas de Informação Governamentais, contribuindo para a geração de valor informacional, satisfação de usuários, transparência e eficiência. Portanto, foi possível identificar intersecções relevantes para o estudo da CD pela CI, ainda que possibilidades não identificadas devam existir, assim como novos avanços nas disciplinas levarão ao surgimento de novas intersecções.

## 6 CONCLUSÃO

A investigação realizada buscou responder quanto às possíveis intersecções entre a Ciência da Informação e a Ciência de dados tendo em vista aplicações para o desenvolvimento de Sistemas de Informação Governamentais. A pesquisa evidenciou possibilidades de correlações em áreas como Dados Abertos, interoperabilidade, Gestão do Conhecimento, *analytics* e Inteligência Artificial, correlações essas que podem ser estudadas e aplicadas para melhoria de serviços governamentais.

Apreendeu-se ainda que os Sistemas de Informação Governamentais caminham cada vez mais para o uso de tecnologias de modo a atender às

demandas sociais por maior transparência do poder público, maior acesso à informação e melhores serviços, associando assim também a conceitos como Governo Aberto e Governo Eletrônico.

Para garantia de melhores serviços e satisfação do público no desenvolvimento do Governo Eletrônico, a interoperabilidade entre dados e sistemas governamentais é imprescindível. A utilização de padrões e ferramentas semânticas são facilitadores nesse processo, assim como a tecnologia, entendendo-se que a Ciência de Dados incorpora ferramentas indicadas como suporte a esse objetivo.

Os serviços oferecidos pelo governo a partir de SI ainda parecem em um estágio inicial de utilização de tecnologias associadas à Ciência de Dados, bem como desta com a CI, no entanto, o potencial de conceitos como Dados Abertos e interoperabilidade de bases de dados parece ter grande potencial no provimento de transparência e de responsabilização governamental, para isso sendo necessário o planejamento, padronização de dados e criação de modelos, bem como a compreensão das necessidades informacionais envolvidas. De forma similar, ferramentas como *analytics* e IA, bem como a Gestão do Conhecimento, podem ser incorporadas a serviços governamentais, gerando valor informacional, aumentando a participação cidadã e contribuindo para a criação de um ambiente digital colaborativo.

Entende-se que as possibilidades de intersecções entre a CI e a CD são amplas, devido a existirem correlações nos objetos de estudo das duas disciplinas e da natureza interdisciplinar comum a ambas. A pesquisa buscou explorar as principais a partir de pesquisa exploratória e revisão bibliográfica, no entanto, acredita-se que existem outras possibilidades de colaboração entre as áreas de conhecimento e que novas possibilidades surgirão a partir do desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas.

Quanto aos Sistemas de Informação Governamentais, conclui-se que as relações entre sociedade e governo caminham para mudanças que devem ser refletidas nos serviços ofertados por esses Sistemas de Informação, tornando-se cada vez mais necessária a adoção de práticas e tecnologias que caminhem para a facilitação da participação popular e da qualidade informacional.

## REFERÊNCIAS

AL-MUSHAYT, O. S. Automating E-government services with artificial intelligence. **IEEE access**, [S. l.], v. 7, p. 146821-146829, 2019. Disponível em: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2020/09/Fardapaper-Automating-E-Government-Services-With-Artificial-Intelligence.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ALTER, S. *Defining information systems as work systems: implications for the IS field*. **European Journal of Information Systems**, v. 17, n. 5, p. 448-469, dez., 2008.

ALTER, S. *Defining information systems as work systems: implications for the IS field*. **European Journal of Information Systems**, v. 17, n. 5, p. 448-469, dez., 2008.

ANJOS, R. L.; DIAS, G. A. Atuação dos profissionais da informação no Ciclo de Vida dos Dados–DATAONE: um estudo comparado. **Informação & informação**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 80-101, 2019. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/31085>. Acesso em: 10 mar. 2023.

AYACHI, R.; BOUKHRIS, I.; MELLOULI, S.; AMOR, N. B.; ELOUED, Z. Proactive and reactive e-government services recommendation. **Universal access in the information society**, [S. l.], v. 15, p. 681-697, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10209-015-0442-z#author-information>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70: Lisboa, 1977.

BARRETO JUNIOR, I. F.; RODRIGUES, C. B. Governo eletrônico, cidadania e inclusão digital. **Revista direito e justiça: Reflexões sociojurídicas**, Santo Ângelo, v. 12, n. 19, p. 91-112, 2013. Disponível em: [http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direito\\_e\\_justica/article/view/977/461](http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/977/461). Acesso em: 10 mar. 2023.

BARTSCHAT, A.; REISCHL, M.; MIKUT, R. Data mining tools. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e1309, 2019. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/widm.1309>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BERMAN, F.; RUTENBAR, R. A.; HAILPERN, B. T.; CHRISTENSEN, E.; DAVIDSON, S. B.; ESTRIN, D.; FRANKLIN, M. J.; MARTONOSI, M.; RAGHAVAN, P.; STODDEN, V.; SZALAY, A. S. Realizing the potential of data science. **Communications of the ACM**, [S. l.], v. 61, n. 4, p. 67-72, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3188721>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BERNERS-LEE, T. **Linked data principles**. 2006. Disponível em: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BERNSTEIN, A.; HENDLER, J.; NOY, N. A new look at the semantic web: seeking to make web data "smarter" by utilizing a new kind of semantics. **Communications of the ACM**, New York, v. 59, n. 9, 2016. Disponível em: <https://cacm.acm.org/opinion/a-new-look-at-the-semantic-web/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BETTENCOURT, M. P. L.; CIANCONI, R. B. Gestão do conhecimento: um olhar sob a perspectiva da ciência da informação. **Tendências da pesquisa brasileira em ciência da informação**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/281>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BORGLUND, E.; ENGVALL, T. Open data? Data, information, document or record?. **Records management journal**, England, v. 24, n. 2, p. 163-180, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/351330172\\_Open\\_data\\_Data\\_information\\_document\\_or\\_record](https://www.researchgate.net/publication/351330172_Open_data_Data_information_document_or_record). Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **O que é Governo Aberto**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/governo-aberto-no-brasil/principios>. Acesso em: 14 set. 2024.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **O que é Governo Aberto**. 2024.  
Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/governo-aberto-no-brasil/principios>. Acesso em: 14 set. 2024.

BRASIL. **Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**. 2018.  
Disponível em: <http://eping.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CÂMARA, M. A.; FERREIRA, M. A. T. Gestão do conhecimento: existe apenas uma?. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 18, Marília. **Anais [...]** Marília: Ancib, 2017.  
Disponível em:  
[http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/XVIII\\_ENANCIB/ENANCIB/paper/view/File/352/788](http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/XVIII_ENANCIB/ENANCIB/paper/view/File/352/788). Acesso em: 10 mar. 2023.

CARDOSO, O. N. P.; MACHADO, R. T. M. Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras. **Revista de administração pública**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 495-528, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/4ScBD9DkFprnH7MFyKC3ydv/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CHEN, M.; MAO, S.; LIU, Y. Big data: a survey. **Mobile networks and applications**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 171-209, 2014. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1007/s11036-013-0489-0>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CHOO, C. W. The knowing organization: how organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions. **International journal of information management**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 329-340, out., 1996. Disponível em: [https://dl.acm.org/doi/10.1016/0268-4012\(96\)00020-5](https://dl.acm.org/doi/10.1016/0268-4012(96)00020-5). Acesso em: 10 mar. 2023.

CONEGLIAN, C. S.; DIEGER, R.; SANTARÉM SEGUNDO, J. E.; CAPTREZ, M. O papel estratégico da web semântica no contexto do big data. *In*: WORKSHOP DE INFORMAÇÃO, DADOS E TECNOLOGIA (WIDAT), 1, Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em:

<https://labcotec.ibict.br/widat/index.php/widat2023/article/view/95>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CONEGLIAN, C. S.; GONÇALEZ, P. R. V. A.; SANTARÉM SEGUNDO, J. E. O profissional da informação na era do *big data*. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 22, n. 50, p. 128-143, set./dez., 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2017v22n50p128>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CORDELLA, A.; IANNACCI, F. Information systems in the public sector: the e-Government enactment framework. **The journal of strategic information systems**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 52-66, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868710000028?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CORREA, A. S.; MELO JR, A.; SILVA, F. S. C. A deep search method to survey data portals in the whole web: toward a machine learning classification model. **Government information quarterly**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X20302896?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ELEZAJ, O.; TOLE, D.; BACI, N. Big data in e-government environments: albania as a case study. **Academic journal of interdisciplinary studies**, London, v. 7, n. 2, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326546042\\_Big\\_Data\\_in\\_e-Government\\_Environments\\_Albania\\_as\\_a\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/326546042_Big_Data_in_e-Government_Environments_Albania_as_a_Case_Study). Acesso em: 10 mar. 2023.

FARINELLI, F.; ALMEIDA, M. B. Interoperabilidade semântica em sistemas de informação de saúde por meio de ontologias formais e informais: um estudo da norma OPENEHR. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL ACESSO ABERTO, PRESERVAÇÃO DIGITAL, INTEROPERABILIDADE, VISIBILIDADE E DADOS CIENTÍFICOS, 2014, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: UFRGS, 2014. p. 15-17. Disponível em: [http://mba.eci.ufmg.br/downloads/Biredial2014\\_144\\_web.pdf](http://mba.eci.ufmg.br/downloads/Biredial2014_144_web.pdf). Acesso em: 10 mar. 2023.

FERNEDA, E.; CRUZ, F. W.; PRADO, H. A.; GUADAGNIN, R. V.; SANTOS, J. L. C.; SANTOS, D. L. N.; COSTA, O. L. Potential of ontology for interoperability in e-government: discussing international initiatives and the brazilian case. **Brazilian journal of information science**, Marília, v. 10, n. 2, p. 47-57, 2016. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/4812>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GANDOMI, A.; HAIDER, M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. **International journal of information management**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 137-144, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GILCHRIST, A. Thesauri, taxonomies and ontologies: an etymological note. **Journal of documentation**, [S. l.], v. 59, n. 1, p. 7-18, 2003. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00220410310457984/full/html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GÓMEZ, M. N. G. Regime de Informação: construção de um conceito. **Informação & sociedade**, João Pessoa, v. 22, n. 3, p. 43-60, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/14376>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GORHAM, U.; JAEGER, P. T.; SARIN, L. C.; CHOI, H. Big data, open government and e-government: Issues, policies and recommendations. **Information polity**, Amsterdam, v. 19, n. 1-2, p. 5-16, 2014. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/information-polity/ip000328>. Acesso em: 10 mar. 2023.

HABEEB, A. **Introduction to artificial intelligence**. [S. l.]: University of Mansoura, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3LUulZP>. Acesso em: 10 mar. 2023.

HEADRICK, D. R. **When information came of age: Technologies of knowledge in the age of reason and revolution, 1700–1850**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **Standards glossary**. Disponível em: <https://www.standardsuniversity.org/article/standards-glossary/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

JAIN, S.; KUMAR, P. Semantic Web, Ontologies and E-Government: a review. **Mody university international journal of computing and engineering research**, Lakshmarh, India, v. 2, n. 1, p. 40-44, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/324965082\\_Semantic\\_Web\\_Ontologies\\_and\\_E-Government\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/324965082_Semantic_Web_Ontologies_and_E-Government_A_Review). Acesso em: 10 mar. 2023.

JANSSEN, M.; CHARALABIDIS, Y.; ZUIDERWIJK, A. Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. **Information systems management**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 258-268, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10580530.2012.716740>. Acesso em: 10 mar. 2023.

KASSEN, M. Open data and its peers: understanding promising harbingers from Nordic Europe. **Aslib journal of information management**, [S. l.], v. 72, n. 5, p. 765-785, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AJIM-12-2019-0364/full/html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

KAYA, T. Artificial intelligence driven e-government: the engage model to improve e-decision making. *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT, 19, Nicósia. **Proceedings** [...] Nicosia: Delft University of Technology, 2019 Disponível em: <https://bit.ly/3HpyJCL>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LAYNE, K.; LEE, J. Developing fully functional e-government: a four stage model. **Government information quarterly**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 122-136, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X01000661?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LIMA, G. A.; MACULAN, B. C. M. S. Estudo comparativo das estruturas semânticas em diferentes sistemas de organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 60-60, 2017. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4014>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LIN WANG. Twinning data science with information science in schools of library and information science. **Journal of documentation**, [S.l.], v. 74, n. 6, p.1243-1257, 2018. Disponível em:  
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JD-02-2018-0036/full/html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LNENICKA, M.; KOMARKOVA, J. Big and open linked data analytics ecosystem: Theoretical background and essential elements. **Government information quarterly**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 129-144, 2019. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X18302545?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MAALI, F.; CYGANIAK, R.; PERISTERAS, V. Enabling Interoperability of Government Data Catalogues. *In: International Conference on Electronic Government*, 9, Suíça. **Proceedings** [...] Suíça: [s. n.], 2010. Disponível em:  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14799-9\\_29](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14799-9_29). Acesso em: 10 mar. 2023.

MAHMOUD, E. B. M.; OMAR, E. B.; OUKSEL, A. M. Big data interoperability for E-Governance. **Journal of computer science**, [S. l.], v. 15, n.10, p. 1430-1438, 2019. Disponível em: <https://thescipub.com/abstract/jcssp.2019.1430.1438>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MATHEUS, R.; JANSSEN, M.; MAHESHWARI, D. Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. **Government information quarterly**, [S. l.], v. 37, n. 3, 2020. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X18300303?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MISRA, D. C.; HARIHARAN, R.; KHANEJA, M. E-Knowledge management framework for government organizations. **Information systems management**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 38-48, 2003. Disponível em:  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1201/1078/43204.20.2.20030301/41469.7>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MOREIRA, F. M.; VALENTIM, M. L. P.; SANT'ANA, R. C. G. A interdisciplinaridade da Ciência da Informação e suas contribuições no estudo do compartilhamento de dados governamentais na internet. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 300-329, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/75308>. Acesso em: 10 mar. 2023.

OLIVEIRA, A. L. T.; ROSAS, M. N. B.; OLIVEIRA, B. M. J. F.; LIMA, I. F. Patrimônio cultural imaterial na perspectiva da ciência da informação: análise das produções científicas apresentadas no grupo de trabalho informação e memória no encontro nacional de pesquisa em ciência da informação. **Revista Analisando em Ciência da Informação**, João Pessoa, v. 5, n. 2, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/80762>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Open Government Partnership. **Open Government Declaration**. 2011. Disponível em: <https://www.opengovpartnership.org/process/joining-ogp/open-government-declaration/>. Acesso em: 14 set. 2024.

Open Government Partnership. **Open Government Declaration**. 2011. Disponível em: <https://www.opengovpartnership.org/process/joining-ogp/open-government-declaration/>. Acesso em: 14 set. 2024.

PARYCEK, P.; HÖCHTL, J.; GINNER, M. Open government data implementation evaluation. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2014. Disponível em: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-18762014000200007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-18762014000200007). Acesso em: 10 mar. 2023.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, J. V. Quality criteria for qualitative research articles. **Psicologia em estudo**, Maringá, v. 24, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/BVGWD9hCCyJrSRKrsp6XfJm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PROVOST, F.; FAWCETT, T. Data Science and its relationship to big data and data-driven decision making. **Big Data**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 51-59, 2013. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/big.2013.1508>. Acesso em: 10 mar. 2023.

RAUTENBERG, S.; CARMO, P. R. V. *Big Data* e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. **Brazilian journal of information science**, Marília, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/8315>. Acesso em: 10 mar. 2023.

RAYWARD, W. B. Information revolutions, the information society, and the future of the history of information science. **Library trends**, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 681-713, 2014. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/542836>. Acesso em: 10 mar. 2023.

REGINATO, L.; NASCIMENTO, A. M. Um estudo de caso envolvendo *Business Intelligence* como instrumento de apoio à controladoria. **Revista contabilidade & finanças**, São Paulo, v.18, p. 69-83, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/34225>. Acesso em: 10 mar. 2023.

RÊGO, H. O.; FREIRE, I. M. ACCOUNTABILITY: Novo conceito para a Ciência da Informação?. **Ciência da informação em revista**, Maceió, v. 5, n. 1, p. 29-40, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/4105>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SANT'ANA, R. C. G. **Mensuração da disponibilização de informações e do nível de interação dos ambientes informacionais digitais da administração municipal com a sociedade**. 153f. 2008. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, São Paulo, 2008.

SANTOS, E. M. Implementing interoperability standards for electronic government: an exploratory case study of the e-PING Brazilian framework. **International journal of electronic government research**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 103-112, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/220527001\\_Implementing\\_Interoperability\\_Standards\\_for\\_Electronic\\_Government\\_An\\_Exploratory\\_Case\\_Study\\_of\\_the\\_E-PING\\_Brazilian\\_Framework](https://www.researchgate.net/publication/220527001_Implementing_Interoperability_Standards_for_Electronic_Government_An_Exploratory_Case_Study_of_the_E-PING_Brazilian_Framework). Acesso em: 10 mar. 2023.

SILVA, G. B.; CUNHA, A. M; OLIVEIRA, J. M. P. Um modelo para interoperabilidade semântica no e-gov brasileiro. In: SIMPÓSIO DE APLICAÇÕES OPERACIONAIS EM ÁREAS DE DEFESA, 12, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos, SP, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/267333446\\_Um\\_Modelo\\_para\\_Interooperabilidade\\_Semantica\\_no\\_e-Gov\\_Brasileiro](https://www.researchgate.net/publication/267333446_Um_Modelo_para_Interooperabilidade_Semantica_no_e-Gov_Brasileiro). Acesso em: 14 set. 2024.

SILVA, G. B.; CUNHA, A. M; OLIVEIRA, J. M. P. Um modelo para interoperabilidade semântica no e-gov brasileiro. In: SIMPÓSIO DE APLICAÇÕES OPERACIONAIS EM ÁREAS DE DEFESA, 12, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos, SP, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/267333446\\_Um\\_Modelo\\_para\\_Interooperabilidade\\_Semantica\\_no\\_e-Gov\\_Brasileiro](https://www.researchgate.net/publication/267333446_Um_Modelo_para_Interooperabilidade_Semantica_no_e-Gov_Brasileiro). Acesso em: 14 set. 2024.

SMITH, B.; WELTY, C. A. Ontology: towards a new synthesis. *In: International Conference on Formal Ontology in Information Systems, 2, 2001, Maine. Proceedings [...]*, Maine: Association for Computing Machinery, 2001. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/SMIOTA-9.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

TAURION, C. **Big data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

TECUCI, G. Artificial intelligence. **WIREs computational statistics**, [S. l.], v. 4, n. 2, 2011. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wics.200>. Acesso em: 10 mar. 2023.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em questão**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84>. Acesso em: 10 mar. 2023.

THOMAS, M. A.; CIPOLLA, J.; LAMBERT, B.; CARTER, L. Data management maturity assessment of public sector agencies. **Government information quarterly**, [S. l.], v. 36, n. 4, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X19300656?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2023.

W3C - World Wide Web Consortium. **W3C semantic web activity**. Disponível em: <https://www.w3.org/2001/sw/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

WAGNER, C. Knowledge management in e-government. *In: Americas Conference on Information Systems*, 9, 2003. **Proceedings** [...] Florida: [s. n.], 2003. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/amcis2003/105/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

WANG, C.; ZHANG, Xiaoyu.; WU, D.; XIE, Q. Design, develop and evaluate an open government data platform: a user-centred approach. **The electronic library**, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 550-562, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EL-02-2019-0037/full/html>. Acesso em: 10 mar. 2023.

## INTERSECTIONS BETWEEN LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE AND DATA SCIENCE: CONTRIBUTIONS TO GOVERNMENTAL INFORMATION SYSTEMS

### ABSTRACT

**Objective:** Explore the relationships between Library and Information Science and Data Science to identify possible applications in Governmental Information Systems, relating these intersections with benefits related to Electronic Government. **Methodology:** Exploratory research with a qualitative approach, using a bibliographical review and content analysis to analyze the data obtained, contextualize and classify the results. **Results:** The bibliographic research found significant interactions between Data Science and Library and Information Science, with possible applications in Governmental Information Systems, and categorical groups representative of these intersections were created: open data, interoperability, Knowledge Management, analytics and Artificial Intelligence. **Conclusions:** The research shows that Governmental Information Systems tend to incorporate technologies to meet demands for transparency, accountability, access to information and better government services, making it possible to correlate Library and Information Science and Data Science in areas such as Open Data, interoperability, Knowledge Management, analytics and Artificial Intelligence. It is understood that the study and application of these correlations can generate benefits to the operation of Governmental Information Systems, considering the informational skills of Library and Information Science as a support for the use of these technologies, contributing to the greater interaction between government and society and to help develop the necessary informational needs, with possibilities for further studies and applications of the researched theme.

**Descriptors:** Information storage and retrieval systems. Electronic government. Library and Information Science. Data Science. Interdisciplinarity

## INTERSECCIONES ENTRE LA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA CIENCIA DE DATOS: APORTES A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GUBERNAMENTAL

### RESUMEN

**Objetivo:** Explorar las relaciones entre la Ciencia de la Información y la Ciencia de Datos con el fin de identificar posibles aplicaciones en los Sistemas de Información Gubernamentales, relacionando estas intersecciones con los beneficios relacionados con el Gobierno Electrónico. **Metodología:** Investigación exploratoria con enfoque cualitativo, utilizando una revisión bibliográfica y análisis de contenido para analizar los datos obtenidos, contextualizar y clasificar los resultados. **Resultados:** A partir del estudio bibliográfico se encontraron interacciones significativas entre la Ciencia de Datos y la Ciencia de la Información con posibles aplicaciones en los Sistemas de Información Gubernamentales, y se crearon grupos categóricos representativos de estas intersecciones: datos abiertos, interoperabilidad, Gestión del Conocimiento, *analytics* e Inteligencia Artificial. **Conclusiones:** Es evidenciado que los Sistemas de Información Gubernamental tienden a incorporar tecnologías para atender demandas de transparencia, rendición de cuentas, acceso a la información y mejores servicios gubernamentales, pudiendo correlacionar la Ciencia de la Información y la Ciencia de Datos en áreas como Datos Abiertos, interoperabilidad, Gestión del Conocimiento, *analytics* y Inteligencia Artificial. Se entiende que el estudio y aplicación de estas correlaciones puede generar beneficios para el funcionamiento de los Sistemas de Información Gubernamentales, considerando las competencias informacionales de la Ciencia de la Información como un apoyo para el uso de las tecnologías, contribuyendo a una mayor interacción entre el gobierno y la sociedad y satisfaciendo las necesidades informacionales, con amplia posibilidad de estudios y aplicaciones del tema.

**Descriptores:** Sistemas de información. Gobierno electrónico. Ciencia de la Información. Ciencia de Datos. Interdisciplinarietàad.

**Recebido em:** 04.05.23

**Aceito em:** 14.07.2024