

Maturidade de Data Governance em Portugal: Elaboração de um instrumento de avaliação

Maturity of Data Governance in Portugal: Elaboration of an evaluation artifact

Miguel Guerra, Universidade do Minho, Centro ALGORITMI, Portugal,
a71168@alunos.uminho.pt

Jorge Oliveira e Sá, Universidade do Minho, Centro ALGORITMI, Portugal, jos@dsi.uminho.pt

Resumo

Data Governance foi um tema muito estudado por vários autores no início deste século, contudo nos últimos anos as organizações começaram a dar importância à implementação de determinadas políticas, métodos e técnicas, assim como a privacidade e confidencialidade dos seus dados internos e externos. Pretende-se elaborar um estudo sobre como as políticas, métodos e técnicas de *Data Governance* são implementadas em organizações nacionais, bem como a identificação do seu grau de maturidade em relação à gestão dos seus dados, através da criação e desenvolvimento de um instrumento de avaliação. Contudo, este artigo descreve o trabalho realizado até ao momento sobre *Data Governance*, os seus *frameworks*, e a sua maturidade.

Palavras-chave: *Data Governance*; Maturidade; Privacidade de dados; Proteção de Dados; Questionário

Abstract

Data Governance was a subject studied by many authors at the beginning of this century, but it was only in recent years that organizations began to give importance of implementing certain policies, methods and techniques, as well as the privacy and confidentiality of their internal and external data. We intend to study about how policies, methods and techniques of *Data Governance* are implemented in national organizations, as well as the identification of their maturity's degree in relation to the management of their data, through the creation and development of an instrument of evaluation (survey). However, this paper describes the work in progress about *Data Governance*, its *frameworks*, and its maturity.

Keywords: *Data Governance*; Maturity; Data Privacy; Data Protection; Survey

1. INTRODUÇÃO

Devido ao enorme volume, variedade e velocidade de dados que as organizações produzem atualmente, obrigam-nas a desenvolver mecanismos como métodos, políticas e infraestruturas que permitam a gestão e controlo de dados. Assim, os dados organizacionais devem ser utilizados para assegurar a conformidade com o negócio e permitir um melhoramento das tomadas de decisões (Otto, 2011).

As organizações atuais reconhecem a importância dos dados como suporte para as tomadas de decisão do seu negócio e, dessa forma, veem-no com um ativo que deve ser gerido através de

iniciativas de *Data Governance* (DG) (Barata & Prado, 2015). Dessa forma, os dados são vistos como um recurso organizacional valioso.

Existem várias definições para descrever o conceito de DG. DG pode ser considerada como uma coleção de processos, normas, políticas e tecnologias necessárias para gerir, manter e explorar os dados como um recurso organizacional (Newman & Logan, 2008). Pode referir-se também aos órgãos organizacionais, às regras e responsabilidades das pessoas e sistemas de informação à medida que se realizam processos relacionados com a informação (Thomas, 2006). Relativamente às definições apresentadas, a importância da DG consiste então na definição das políticas e procedimentos para assegurar a proatividade dos seus dados.

O propósito deste artigo consiste no estudo, identificação e análise de políticas, métodos, técnicas de DG implementadas em organizações portuguesas, bem como a identificação do seu grau de maturidade em relação aos domínios e subdomínios identificados, através do desenvolvimento de um modelo de maturidade e de um instrumento de avaliação, nomeadamente um questionário.

Este projeto é composto por três princípios centrais: a exploração do conceito de DG e todo o seu ambiente abrangente, a identificação dos requisitos necessários para desenvolver o instrumento de avaliação através do modelo de maturidade e a sua respetiva avaliação e validação.

Uma vez que este projeto se enquadra na área científica dos Sistemas de Informação (SI), foi adotada a metodologia de investigação Design Science Research (Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007).

O trabalho em curso encontra-se no estágio de desenvolvimento do instrumento de avaliação da maturidade da DG organizacional.

Este artigo está dividido nas seguintes secções: 1. Introdução – define-se o problema de investigação; 2. Definição de DG – descreve-se a importância da DG para as organizações, 3. *Frameworks* e modelos de maturidade de DG – explicam-se os *frameworks* identificados na revisão de literatura, bem como o modelo de maturidade desenvolvido; e 4. Conclusões – apresentam-se as conclusões, o estado atual do trabalho em desenvolvimento e as limitações encontradas.

2. DATA GOVERNANCE

As organizações estão cada vez mais a confiar nos dados que produzem, como nunca aconteceu antes, isto criou uma necessidade para as organizações se sentirem responsáveis em relação à qualidade dos dados que utilizam para obter informações.

Na atualidade, as organizações tornam-se mais sofisticadas na utilização dos seus dados e os dados são inegavelmente um dos seus maiores recursos. A gestão e controlo dos dados dentro das organizações é assim classificada como uma atividade cada vez mais complexa e a exigir uma boa

gestão e controlo. Vincula-se assim os conceitos de dados e a sua gestão, ao reconhecerem os dados como um recurso valioso, implica que alguma forma a gestão de dados seria um fator decisivo para a sua organização.

Dos vários tipos de dados: estruturados a não estruturados, dados comerciais, dados dos clientes, dos funcionários, as organizações devem encontrar um caminho para gerir os seus dados em alinhamento com os requisitos de negócio sem obstruírem o livre fluxo de informação e inovação (IBM, 2007).

Surge assim o conceito de DG, onde pode ser considerada como a estrutura organizacional que cria e impõe políticas e procedimentos para utilização do negócio e gestão dos dados em toda a organização (Russom, 2008). Deste modo é necessário caracterizar o processo pela qual as responsabilidades são identificadas e definidas, estabelecer as políticas de acesso, gestão e permissões dos dados, identificar os métodos e procedimentos e a estipular as qualificações daqueles que utilizarão os dados (Rosenbaum, 2010). Em síntese, a DG importa-se com os processos, as políticas, os padrões e as tecnologias para gerir e garantir a disponibilidade, acessibilidade, qualidade, consistência, audibilidade e segurança dos dados de uma organização (Panian, 2010).

Existem várias motivações para a aplicação de um programa de DG, como o melhoramento das tomadas de decisão, a redução do atrito operacional, a proteção das necessidades dos *data stakeholders*, o treino e gestão dos funcionários para adotarem abordagens comuns para questões de dados, a construção de processos padronizados e repetitivos, a redução de custos, o aumento da eficácia através da coordenação de esforços e a transparência dos processos (Thomas, 2006).

No sentido oposto, um dos desafios que as organizações enfrentam é o desenvolvimento de mecanismo de gestão que estabeleçam um equilíbrio entre o risco e os benefícios face à quantidade de dados que crescem gradualmente e as inovações tecnológicas que oferecem um armazenamento melhor, mais rápido e mais barato (Tallon, 2013).

Os programas e iniciativas de DG são empreendidos por organizações com o objetivo de aumentar a receita e rentabilidade, aumentando assim o valor dos seus produtos, serviços e tomada de decisões. Embora a DG seja vista como um grande benefício para as organizações na procura de alcançar um maior valor a partir dos seus dados, existem também limitações de quanto valor pode ser obtido a partir dos dados. A partir de um certo ponto, um programa de DG pode ser contraproduativo, em situações em que um funcionário não consiga completar uma determinada tarefa sem encontrar certas limitações ou ficar com a perceção que as políticas definidas pela organização são desnecessárias ou excessivas para a tarefa a desempenhar, existe o risco que eles desenvolvam soluções de risco para completar as suas tarefas (Tallon, 2013).

Por fim, relativamente à segurança e privacidade dos dados, as organizações enfrentam desafios cada vez mais complexos na proteção desses dados contra roubos, utilização sem permissão ou

divulgação não autorizada. Por isso, é vantajoso a implementação de um programa de DG com características de segurança e privacidade, com o objetivo de identificar as ameaças e abordar os riscos residuais de maneira eficiente e eficaz (Salido, 2010).

3. **FRAMEWORK E MODELOS DE MATURIDADE DE DG**

À medida que as organizações continuam a enfrentar pressões para ganhar e manter vantagens competitivas, identificar modos de baixar custos e melhorar a qualidade dos seus dados, necessitam de introduzir modelos de maturidade com o objetivo de as ajudar na aplicação destas medidas (De Bruin, Freeze, Kaulkarni, & Rosemann, 2005).

A maturidade é uma medida da competência de uma organização para a melhoria contínua numa determina disciplina específica, neste caso a DG. Assim, a maioria dos modelos de maturidade avaliam qualitativamente as pessoas e a sua cultura, os processos e as suas estruturas e as tecnologias e os seus objetos (Mettler, 2011).

Verificou-se a existência de diversos *frameworks* de DG, a grande maioria deles consiste em modelos que são adaptados para atender às necessidades da pesquisa do autor em questão, ou seja, os *frameworks* foram desenvolvidos com o objetivo de adaptarem os processos aos seus problemas (Barata & Prado, 2015). Alguns dos *frameworks* identificados apresentam também modelos de maturidade, estes podem ser considerados como uma ferramenta utilizada para o desenvolvimento, a avaliação e a refinação de um programa de DG.

Os benefícios destes modelos consistem em medir de uma forma consistente e constante o estado de um programa DG ao longo do tempo, através da definição de métricas que facilitam a realização do programa, garantindo a sua sustentabilidade e estimulando a mudança organizacional. O desenvolvimento do modelo de maturidade é essencial para influenciar a direção estratégica do programa de DG, sendo este composto por níveis que descrevem os possíveis estados da organização e quais os estados que a organização visa atingir (Stanford University, 2011).

Após definir os níveis, é importante designar um número de domínios e se todos estes domínios atingirem um certo ponto de maturidade, estes progredirão para um novo nível de maturidade, contudo um determinado domínio pode aumentar de nível sem depender de outro domínio relacionado. Cada modelo tem diferentes perspetivas, características e forma de planear um programa DG, assim rever um modelo de maturidade no início da implementação é fundamental para compreender o seu estado final (Nascio, 2009).

Desta pesquisa bibliográfica, obteve-se como resultado cinco autores/artigos que referiam modelos de maturidade ou *frameworks*, nomeadamente: (Cheong & Chang, 2007); (Khatri & Brown, 2010); (Haider & Haider, 2013); (Barata & Prado, 2015) e (Prasetyo, 2016), ver tabela 1.

AUTOR	DESCRIÇÃO DO CONTEÚDO
(Cheong & Chang, 2007)	Identificação de frameworks e estruturas de DG com a colaboração entre negócios e TI;
(Khatri & Brown, 2010)	<i>Framework</i> baseado no domínio das decisões, nomeadamente: princípios de dados, qualidade de dados, metadados, acesso a dados e ciclo de vida dos dados;
(Haider & Haider, 2013)	Análise de <i>frameworks</i> de DG e avaliação da maturidade de DG;
(Barata & Prado, 2015)	Revisão sistemática sobre frameworks de DG e modelos para gestão de dados;
(Prasetyo, 2016)	Descrição das dimensões que são utilizadas durante a avaliação de um modelo de maturidade e <i>frameworks</i> .

Tabela 1 – Lista de artigos selecionados

Da análise efetuada apuraram-se seis *frameworks* que lidam unicamente com DG nomeadamente:

- The IBM Data Governance Council Maturity Model (IBM, 2007);
- DAMA International – DMBOK (Mosley, 2008);
- Enterprise Information Management (Newman & Logan, 2008);
- DataFlux Data Management Approach (DataFlux, 2007);
- Domínios de Decisões de Dados (Khatri & Brown, 2010); e
- The Stanford Maturity Model (Stanford University, 2011).

Da inevitabilidade de desenvolver um artefacto que avalie todos os domínios abrangentes da DG e o seu respetivo nível de maturidade, foi elaborado um modelo com base na análise dos *frameworks* e modelos de maturidade listados anteriormente. Para o desenvolvimento deste modelo de maturidade, seguiu-se o *framework* desenvolvido por De Bruin et al (2005), onde apresenta um conjunto de 6 fases, ver figura 1. Neste artigo irão ser descritas as três primeiras fases que estão atualmente elaboradas.



Figura 1 – Fases de desenvolvimento do modelo de maturidade. Adaptado de (De Bruin et al., 2005).

Na primeira fase determina-se o âmbito do modelo desejado, onde as combinações das decisões nesta fase influenciam as restantes fases. Os critérios de decisão nesta fase são o foco do modelo e a definição dos *stakeholders*. No primeiro critério de decisão, o foco deste modelo será de domínio específico, ou seja, apenas interessa avaliar a maturidade da DG e não outras áreas organizacionais, no segundo critério de decisão, os *stakeholders*, estes serão de natureza académica e organizações portuguesas que desejarem avaliar a sua maturidade relativamente à DG.

Na segunda fase determina-se a conceção ou arquitetura do modelo de maturidade que forma a base para o desenvolvimento e aplicação. Nos modelos de maturidade e *frameworks* analisados anteriormente, um princípio de conceção comum é representar a maturidade como um número de níveis cumulativos, onde os níveis mais altos se baseiam nos requerimentos dos níveis inferiores,

assim caracteriza-se um nível mais alto com maturidade elevada e um nível mais baixo com maturidade inferior. Apesar do número de níveis de maturidade mudar de modelo para modelo, o importante é que cada nível seja bem definido e distinto dos restantes e que exista uma razão lógica de progressão ao longo dos níveis (De Bruin et al., 2005). Na tabela 2 encontra-se a comparação entre os modelos identificados e os seus respetivos níveis de maturidade.

MODELOS	NÍVEIS DE MATURIDADE					
	1	2	3	4	5	6
(IBM, 2007)	Inicial	Gerido	Definido	Gerido quantitativamente	Otimizado	-
(Mosley, 2008)	-	-	-	-	-	-
(Newman & Logan, 2008)	Inconsciente	Consciente	Reativo	Proativo	Gerido	Efetivo
(DataFlux, 2007)	Indisciplinado	Reativo	Proativo	Governado	-	-
(Khatri & Brown, 2010)	Descentralizado	Semi-centralizado	Centralizado	Governado	-	-
(Stanford University, 2011)	Inicial	Gerido	Definido	Gerido quantitativamente	Otimizado	-

Tabela 2 - Comparação dos níveis de maturidade

Para determinar a escolha dos níveis de maturidade, optou-se pelos níveis de maturidade representados nos modelos da IBM (2007) e Stanford University (2011), uma vez que apresentam a mesma designação para os níveis de maturidade, permitem distinguir se a maturidade se encontra num estado inicial ou avançado e cada nível apresenta uma descrição estruturada e definida.

Na definição dos domínios, optou-se pela utilização da abordagem de camadas, assim para avaliar a maturidade da DG vai-se identificar um conjunto de domínios e subdomínios. A vantagem da utilização desta abordagem para as organizações é que permite compreender as áreas em que são mais fortes e mais fracas (De Bruin et al., 2005).

Por fim, na terceira fase é essencial identificar o que necessita de ser avaliado e como vai ser avaliado. Através das definições apresentadas sobre o conceito de DG e através da revisão de literatura efetuada, foram definidos seis domínios, a saber: elementos organizacionais; gestão de dados; tecnologia; pessoas; segurança e privacidade; e gestão do negócio, ver figura 2.

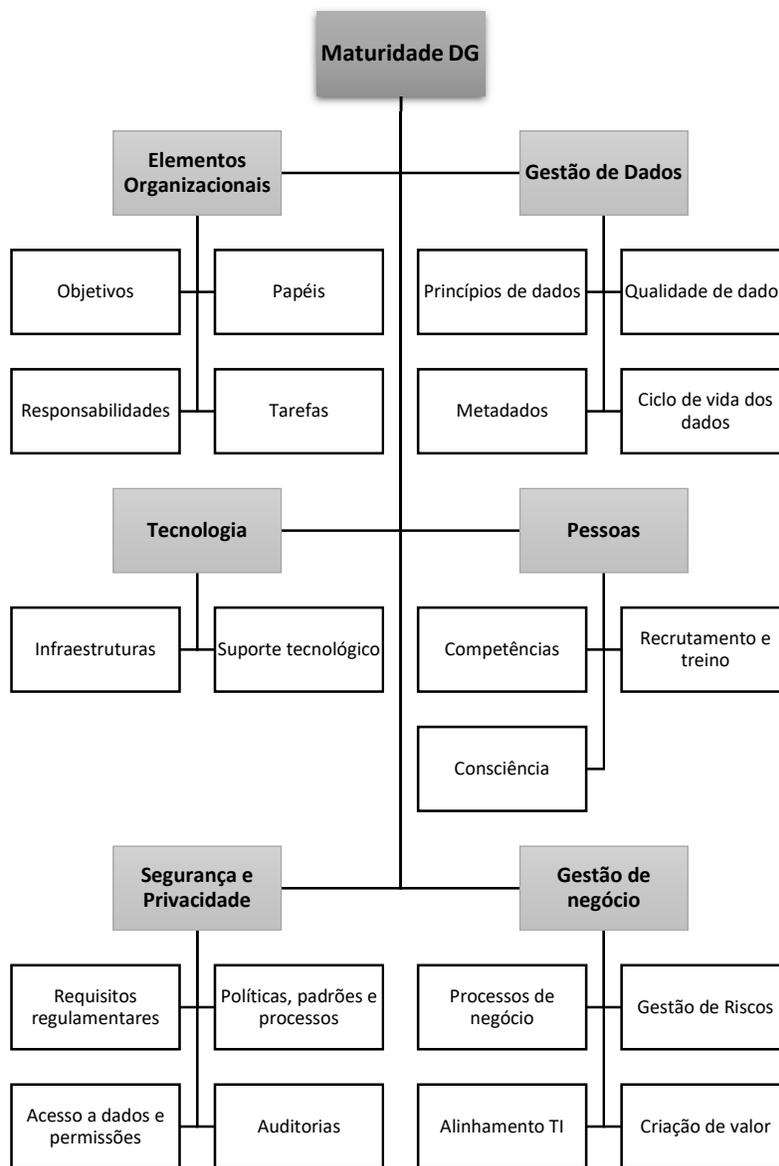


Figura 2 - Representação dos domínios e subdomínios identificados

No domínio dos elementos organizacionais estão representados os objetivos, os papéis, as responsabilidades e as tarefas de uma organização. Os objetivos fazem referência ao fim desejado da organização para atingir as suas metas futuras, os papéis organizacionais indicam os encarregados na aplicação das tarefas, as responsabilidades definem as funções a serem executadas e as tarefas dizem respeito aos encargos necessários para aplicar e manter o programa de DG.

O domínio da gestão de dados é constituído pelos princípios de dados, qualidade de dados, metadados e ciclo de vida de dados. Os princípios de dados descrevem como as decisões sobre as políticas e procedimentos de dados são determinadas, a qualidade de dados representada os padrões para assegurar que os dados estão sempre atualizados, completos e credíveis, os metadados fornecem mecanismos consistentes para a representação de dados com o objetivo de interpretar facilmente o

seu significado e o ciclo de vida de dados propicia às organizações os meios para compreender como os dados são obtidos pelas diversas fontes.

O domínio da tecnologia é composto pelas infraestruturas e suporte tecnológico. Neste domínio é importante analisar a infraestrutura tecnológica da organização, ou seja, quais são as tecnologias utilizadas para questões de gestão de dados e como é realizado o seu planeamento, controlo, revisão e automação.

O domínio das pessoas é formado pelas competências, recrutamento e treino, e consciência. As competências dizem respeito ao nível de aptidão das pessoas para suportam o programa de DG, o treino e recrutamento pretende identificar a formação que a organização faculta aos seus funcionários para melhor perceção sobre a DG e por último, a consciência representa o nível de cultura que as pessoas têm relativamente à DG.

No domínio da segurança e privacidade estão representados os requisitos regulamentares, as políticas, padrões e processos, o acesso a dados e permissões, e as auditorias. Em global, este domínio preocupa-se como a organização está a seguir os regulamentos impostos, como o RGPD, como estão identificadas as políticas, padrões e processos para controlar e documentar o acesso a dados e como são realizadas as auditorias internas relativamente a questões de segurança e privacidade.

Por último, o domínio da gestão de negócio é constituído pelos processos de negócio, gestão de riscos, alinhamento TI e a criação de valor. Este domínio preocupa-se no alinhamento entre os processos de negócio e o programa de DG, onde está incluindo a identificação e mitigação dos riscos organizacionais e a criação de valor com o objetivo de maximizar o valor do negócio criado através da gestão dos seus dados.

Na tabela 3 é possível analisar o cruzamento entre os modelos selecionados com os domínios identificados, em que o cinzento representa o cruzamento entre estes dois.

MODELOS	DOMÍNIOS					
	Estrutura Organizacional	Gestão de Dados	Tecnologias	Pessoas	Segurança e Privacidade	Gestão do negócio
(IBM, 2007)						
(Mosley, 2008)						
(Newman & Logan, 2008)						
(DataFlux, 2007)						
(Khatri & Brown, 2010)						
(Stanford University, 2011)						

Tabela 3 – Cruzamento dos autores de *frameworks*/modelos de maturidade com os domínios

4. CONCLUSÕES, TRABALHO FUTURO E LIMITAÇÕES

4.1. Conclusão

A DG é um tema muito importante para as organizações, uma vez que estão cada vez a terem atenção à forma como produzem e tratam os seus dados. Não é mais um luxo para as organizações nem algo que possam implementar com o mínimo esforço, estas devem começar a pensar em métodos, políticas e estruturas para os seus dados.

O valor dos dados está em constante valorização por isso é importante para as organizações adaptarem sempre as suas práticas ao longo do tempo de forma a tirarem o melhor proveito dos mesmos. Assim, é importante que as organizações comecem a tratar os dados como o seu ativo mais precioso e comecem a utilizar as tecnologias e os programas de DG.

Este artigo apresenta o trabalho em progresso sobre os conceitos de DG, os *frameworks* e os modelos de maturidade que abordam a maturidade organizacional em DG, a proposta de um modelo de maturidade e a introdução ao desenvolvimento de um instrumento de avaliação (questionário) com o objetivo final de avaliar a maturidade das organizações portuguesas em termos de DG.

4.2. Trabalho futuro

O próximo passo é determinar como a avaliar a maturidade através de um instrumento e definir as questões e medidas apropriadas dentro deste instrumento. Quando se seleciona um instrumento para conduzir uma avaliação é necessário considerar a generalização do modelo, juntamente com os recursos disponíveis para a realização de avaliações.

O tipo de instrumento de avaliação escolhido foi o questionário, uma vez que este fornece uma descrição quantitativa ou numérica de tendências, atitudes ou opiniões de uma população através do estudo de uma amostra dessa população (Creswell, 2012). Um método quantitativo como o questionário, que incorpora medidas quantitativas para reunir resultados que permitem uma análise estatística consistente e melhora a comparabilidade dos resultados (De Bruin et al., 2005).

Em relação à escolha da escala a utilizar, optou-se pela escala não comparativa de *Linkert* de 5 opções. Esta escala contém um número ímpar de opções, onde uma extremidade representa a mais positiva e a outra a menos positiva, no meio da escala encontra-se a opção neutra.

Ao desenvolver um questionário, é importante a definição de um plano. Esse plano deve conter a descrição da população e da amostra, a instrumentação, as variáveis, a análise e interpretação de dados. As vantagens da utilização do questionário são permitir que a investigação produza dados baseados no mundo real, onde a amplitude seja composta por muitas pessoas ou eventos e a produção de um grande volume de dados num curto espaço de tempo (Kelley, Clark, Brown, & Sitzia, 2003).

O questionário que se pretende desenvolver é de carácter exploratório, na medida que procura tornar um fenómeno mais compreendido, como neste caso, determinar a maturidade da DG de uma determinada organização. Contudo, também é considerado descritivo, uma vez que tem o propósito de verificar a distribuição de um fenómeno na população, que neste presente projeto, avalia os diferentes níveis de maturidade das diversas áreas organizacionais e os seus benefícios.

4.3. Limitações

As limitações deste trabalho em curso focam-se com a dificuldade atual em obter uma amostra significativa para testar o modelo de maturidade e instrumento de avaliação (questionário) desenvolvidos e o facto de a população ser constituída por organizações portuguesas, necessita-se do contacto e aprovação para aplicação do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado por COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia dentro do âmbito do projeto: UID/CEC/00319/2013.

REFERÊNCIAS

- Barata, A. M., & Prado, E. P. V. (2015). Data Governance in Brazilian Organizations. *Proceedings of the Annual Conference on Brazilian Symposium on Information Systems: Information Systems: A Computer Socio-Technical Perspective - Volume 1*, (Sbsi), 36:267--36:272. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2814058.2814102>
- Cheong, L. K., & Chang, V. (2007). The Need for Data Governance□: A Case Study. *ACIS 2007 Proceedings*, 18(2005), 999–1008.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. *Educational Research* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- DataFlux. (2007). The Data Governance Maturity Model. *DataFlux White Paper*, 44(0), 11.
- De Bruin, T., Freeze, R., Kaulkarni, U., & Rosemann, M. (2005). Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*, 8–19. <https://doi.org/10.1108/14637151211225225>
- Haider, W., & Haider, A. (2013). Governance structures for engineering and infrastructure asset management. *2013 Proceedings of PICMET 2013: Technology Management in the IT-Driven Services*, 1229–1238. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84890834444&partnerID=tZOtx3y1>
- IBM. (2007). IBM Master Data Management: Effective data governance. *Data Governance*, (November), 20.
- Kelley, K., Clark, B., Brown, V., & Sitzia, J. (2003). Good practice in the conduct and reporting of survey research. *International Journal for Quality in Health Care*. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzgo31>
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148. <https://doi.org/10.1145/1629175.1629210>
- Mettler, T. (2011). Maturity assessment models: a design science research approach. *Int. J. Society Systems Science*, 3(12), 81–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSS.2011.038934>

- Mosley, M. (2008). DAMA DMBOK Functional Framework. *Dama-Dmbok*, 3.02, 1–19.
- Nascio. (2009). Data Governance Part II□: Maturity Models – A Path to Progress. *NASCIO Governance Series*, (859), 1–30.
- Newman, D., & Logan, D. (2008). Gartner Introduces the EIM Maturity Model. *Gartner Research ID Number: G00160425*, (December), 1–8. Retrieved from <papers3://publication/uuid/87C92356-9333-4565-965C-7AE5C4A4D7CA>
- Otto, B. (2011). A Morphology of the Organisation of Data Governance. *ECIS 2011 Proceedings*, 272. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9953-8>
- Panian, Z. (2010). Some Practical Experiences in Data Governance. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 939–946.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Prasetyo, H. N. (2016). a Review of Data Governance Maturity Level in Higher Education. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 3(1), 1–9. Retrieved from <http://jitter.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/viewFile/191/134>
- Rosenbaum, S. (2010). Data governance and stewardship: Designing data stewardship entities and advancing data access. *Health Services Research*. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01140.x>
- Russom, P. (2008). Data Governance strateGies. *Business Intelligence Journal*, 13(2), 13–15. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415829-0.15010-5>
- Salido, J. (2010). Data Governance for Privacy, Confidentiality and Compliance: A Holistic Approach. *ISACA Journal*, 6, 17.
- Stanford University. (2011). The Stanford DG Maturity Model.
- Tallon, P. P. (2013). Corporate governance of big data: Perspectives on value, risk, and cost. *Computer*, 46(6), 32–38. <https://doi.org/10.1109/MC.2013.155>
- Thomas, G. (2006). The DGI data governance framework. *The Data Governance Institute, Orlando, FL (USA)*, 20. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+DGI+Data+Governance+Framework#0>