

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/313250872>

# Design Science Research Methodology As Methodological Strategy for Technological Research

Article in *Espacios* · February 2017

CITATIONS

0

READS

411

4 authors, including:



**Vanderlei Freitas Junior**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC)

34 PUBLICATIONS 36 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Flávio Ceci**

Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul)

30 PUBLICATIONS 124 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Alexandre L. Goncalves**

Federal University of Santa Catarina

98 PUBLICATIONS 217 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Hum@niza [View project](#)



Quality of Experience and Software-Defined Network [View project](#)



# Design Science Research Methodology Enquanto Estratégia Metodológica para a Pesquisa Tecnológica

## Design Science Research Methodology As Methodological Strategy for Technological Research

Vanderlei FREITAS JUNIOR 1; Flavio CECI 2; Cristiane Raquel WOSZEZENKI 3; Alexandre Leopoldo GONÇALVES 4

Recibido: 23/08/16 • Aprobado: 22/09/2016

### Conteúdo

1. Introdução
  2. Pesquisa Tecnológica
  3. Design Science Research Methodology
  4. Aplicação da DSRM
  5. Conclusão
- Referências

#### RESUMO:

A pesquisa tecnológica tem recebido cada vez mais atenção por parte dos pesquisadores, entretanto, são reduzidas as propostas metodológicas disponíveis para dar conta dos requisitos desta modalidade de pesquisa. Diante deste cenário, o presente trabalho tem como objetivo analisar e apresentar a Design Science Research Methodology (DSRM) como uma proposta para a construção de trabalhos desta natureza.

**Palavras-chave:** Pesquisa Tecnológica, Design Science Research Methodology.

#### ABSTRACT:

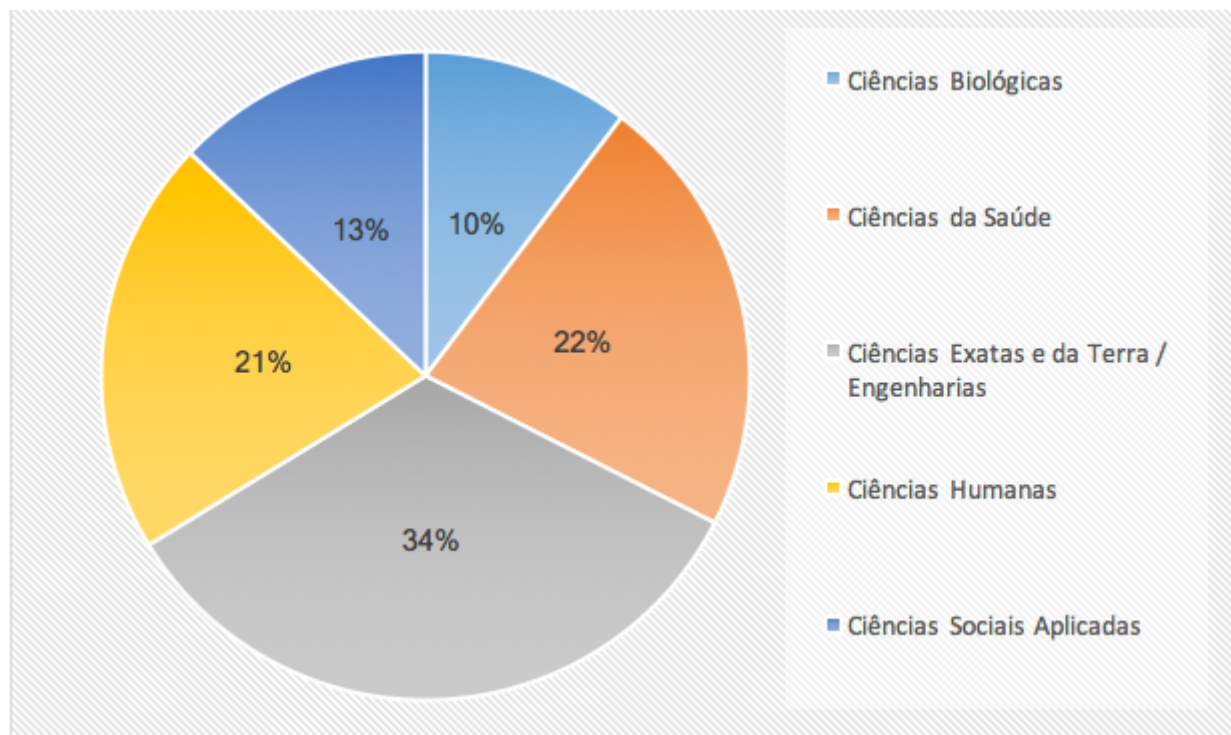
Technological research has received increasing attention from researchers, however, there are reduced methodological proposals available to deal with the requirements of this kind of research. In this scenario, this study aims to analyze and present the Design Science Research Methodology (DSRM) as a proposal and guide for this nature of works.

**Key-words:** Technological Research, Design Science Research Methodology

## 1. Introdução

A pesquisa de natureza tecnológica tem ganhado cada vez mais destaque nas publicações de países como o Brasil. Analisando apenas as produções bibliográficas dos pesquisadores deste país, pode-se observar que as áreas relacionadas com as Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias juntamente com as Engenharias, representam uma parcela considerável das publicações do país. A Figura 1, apresenta a porcentagem das publicações feita no Brasil e informadas através da Plataforma Lattes do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelos próprios pesquisadores. Esses dados foram coletados via Plataforma Aquarius, que consiste em uma plataforma de governo eletrônico em que todos os cidadãos brasileiros possam se manifestar, questionar e ter acesso aos dados nacionais de CT&I.

Figura 1 – Produção bibliográfica dos pesquisadores do Brasil por área (PLATAFORMA AQUARIUS, 2016)



Como pode-se observar na Figura 1, 34% das pesquisas geradas no Brasil possuem como foco um artefato ou conhecimento tecnológico, tendo como base a sua área de pesquisa. Segundo (RAUEN, 2015) p.42, o conhecimento tecnológico é "o conjunto de competências e habilidades com as quais o ser humano objetiva o domínio da natureza através da aplicação prática e da operacionalização do conhecimento científico".

Apesar do grande número de produções desta natureza, poucos são os estudos que apresentam metodologias adequadas para lidar com as necessidades específicas deste tipo de estudo, exigindo por parte do pesquisador a adaptação de metodologias pensadas para áreas como as das ciências sociais, humanas e da saúde. Pode-se observar este fato quando se analisa os quadrantes de Morgan (BURRELL e MORGAN, 1979) e busca-se categorizar uma pesquisa tecnológica em uma das suas visões de mundo, o que acaba sendo uma tarefa não trivial.

As pesquisas de natureza tecnológica geralmente são categorizadas como pesquisas aplicadas. Contudo, as metodologias empregadas são, na grande maioria, as metodologias tradicionais emprestadas das ciências sociais e naturais, as quais não compartilham da mesma natureza dos problemas e das soluções das pesquisas da área das engenharias e tecnológicas (PEFFERS, 2007).

Percebendo a grande importância das pesquisas tecnológicas como base para a geração de novos conhecimentos e entendendo a falta de metodologias que possam apoiar este processo, o presente trabalho tem como objetivo analisar e apresentar a *Design Science Research Methodology* (DSRM) como uma proposta para a construção de trabalhos desta natureza.

Este artigo está organizado em quatro seções, onde esta é a primeira seção. A segunda seção tem como objetivo apresentar um referencial teórico, apresentar os conceitos de base, para que seja possível embasar a presente pesquisa. A terceira seção é dedicada à apresentação das aplicações da DSRM e, por fim, na seção quatro são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Pesquisa Tecnológica

A chamada pesquisa tecnológica vem ganhando cada vez mais espaço na academia, especialmente em áreas como engenharia e computação, campos do saber humano que se ocupam principalmente do desenvolvimento de novos artefatos nem sempre baseados no conhecimento científico clássico (FREITAS JUNIOR ET AL., 2014).

A partir desta constatação, torna-se necessário conceituar a pesquisa tecnológica.

Cupani (CUPANI, 2006) afirma que a tecnologia não pode ser considerada, mera e simplesmente, a aplicação do conhecimento científico exatamente pelo fato de que, muitos dos seus resultados não advieram da ciência clássica.

O conhecimento científico, em primeira análise, diferencia-se do conhecimento tecnológico a partir da constatação de que o primeiro propõe teorias de aplicação ampla, enquanto que o

segundo é responsável pela geração de teorias bastante restritas, cujo foco é a solução de problemas pontuais e específicos.

Assim, se tem a definição de Bunge (BUNGE, 1985) p.231, em que a tecnologia pode ser vista como "o campo do conhecimento relativo ao projeto de artefatos e ao planejamento de sua realização, operação, ajuste, manutenção e monitoramento, à luz do conhecimento científico".

O artefato, para ele, não é necessariamente uma "coisa", mas pode ser considerado uma modificação do estado de um sistema natural (como o desvio do curso de um rio), a modificação de um sistema através de uma mudança artificial, pode ser algo social (como a organização de uma equipe esportiva), ou ainda o resultado de um serviço (como os cuidados a pacientes).

Assim, torna-se claro que a pesquisa tecnológica objetiva a solução de problemas específicos e pontuais, tendo foco no artefato a ser desenvolvido, lembrando-se de que este artefato não necessariamente será algo material, mas um projeto ou uma intervenção artificial sobre um sistema.

Por outro lado, o conhecimento científico é limitado pela teoria, enquanto que o conhecimento tecnológico é limitado pela tarefa (FREITAS JUNIOR ET AL., 2014) (CUPANI, 2006), evidenciando a principal diferença entre as duas formas de pesquisa.

A tecnologia é atividade dirigida à produção de algo novo e não ao descobrimento de algo já existente, lembrando que por esta razão, a tecnologia deve lidar com aspectos nem sempre relevantes para a pesquisa científica, tais como a factibilidade, confiabilidade, eficiência e a relação custo-benefício (CUPANI, 2006).

Freitas Junior et al. (FREITAS JUNIOR ET AL., 2014), ao procurarem diferenciar a pesquisa científica e tecnológica, apresentaram as principais características destas duas formas de pesquisa. Para os autores, pode-se concluir que a pesquisa tecnológica se configura pelo estudo científico do artificial, de teorias cujas aplicações são extremamente limitadas, sendo específicas para determinada tarefa. O resultado deste tipo de pesquisa é, via de regra, a criação de algo novo, e o tipo de conhecimento empregado é do tipo prescritivo, específico, peculiar, tácito ou como afirma Cupani (CUPANI, 2011), conhecimento do saber-como. A pesquisa tecnológica também deve enfrentar desafios de factibilidade, confiabilidade, eficiência dos inventos e observar a relação custo-benefício. Os dados que embasam o seu desenvolvimento nem sempre são científicos, mas oriundos das exigências (técnicas, econômicas e culturais) que o artefato deve satisfazer.

Apesar das características peculiares da pesquisa tecnológica, a literatura disponível é pontual em evidenciar a relação de influências existente entre ela e a pesquisa científica. Vargas (VARGAS, 1985) afirma que a diferença entre elas é gradual e os limites muitas vezes imprecisos, não havendo uma linha demarcatória que possa definir claramente onde termina uma e onde começa a outra.

A pesquisa tecnológica, portanto, deve valer-se cada vez mais de enunciados e métodos científicos para dar-lhe a segurança necessária para o avanço consciente da inovação e da própria tecnologia (FREITAS JUNIOR ET AL., 2014).

Neste aspecto, apresenta-se como opção metodológica para a pesquisa tecnológica, os princípios e fundamentos de *Design Science Research Methodology (DSRM)*.

---

### 3. Design Science Research Methodology

A *Design Science Research Methodology (DSRM)* tem sua origem na diferenciação entre os ambientes naturais e artificiais proposta em 1969 por Herbert Simon (SIMON, 1969) (SIMON, 1996). Para o autor, a ciência natural seria aquela que se ocupa de descrever e ensinar como os fenômenos naturais funcionam, interagem com o mundo.

Entretanto, em contraponto ao mundo natural, Simon (SIMON, 1996) apresenta uma discussão acerca da necessidade, igualmente, de se estudar o universo daquilo que é considerado "artificial", afirmando que as "ciências do artificial se ocupam da concepção de artefatos que realizem objetivos" (SIMON, 1996) p. 198.

Neste contexto então nasce a *Design Science*, ou Ciência de Projeto. Segundo ele, ao projeto cabem aspectos de "o que" e "como" as coisas devam ser, e especialmente a concepção de artefatos que tenham por propósito a realização de objetivos.

Tem-se então que, segundo Lacerda et al. (LACERDA, DRESCH, et al., 2013) a *Design Science* é a base epistemológica e a *Design Science Research* é o método que operacionaliza a construção do conhecimento neste contexto. Para Çağdaş e Stubkjær (ÇAĞDAŞ E STUBKJÆR, 2011) a "*Design*

*Science Research* se constitui em um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos”.

Estes artefatos podem ser, segundo March e Smith (MARCH e SMITH, 1995):

- Constructos: conceitos que formam o vocabulário de um domínio, definindo os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas.
- Modelos: conjunto de proposições que expressam as reações entre os diversos conceitos de um domínio.
- Métodos: conjunto de passos usados para executar determinada tarefa.
- Instanciações: é a concretização de um artefato em seu ambiente, demonstrando a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos.

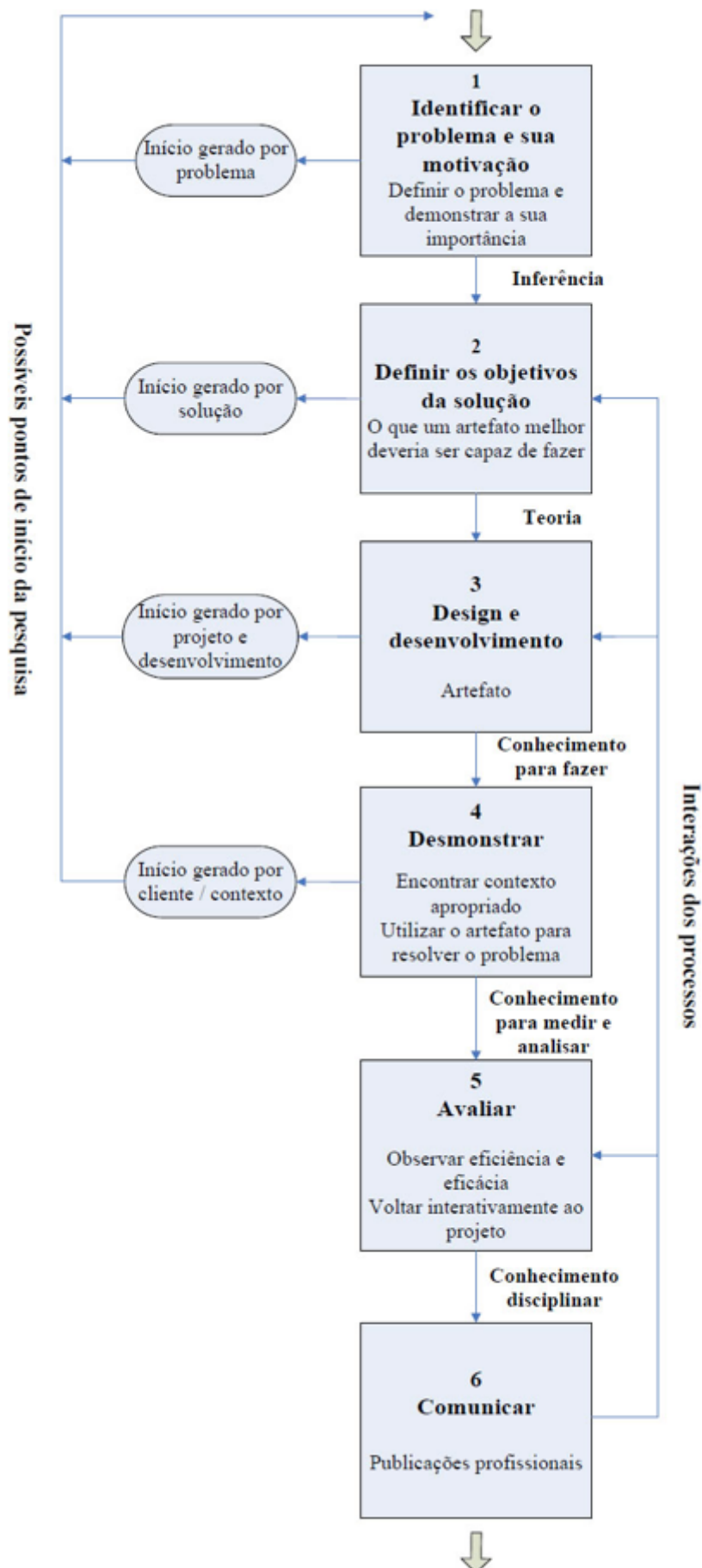
Assim como definido em pesquisa tecnológica, o artefato previsto pela DSRM não necessariamente é um objeto concreto, mas um constructo, um modelo ou mesmo um método.

A DSRM, segundo Peffers et al. (PEFFERS, 2007), é desenvolvida a partir de seis etapas procedurais, que são sugeridas na ordem especificada na Figura 2, mas que podem ser executadas de acordo com a necessidade de determinado projeto:

- Etapa 1 - Identificação do problema e sua motivação: esta etapa é dedicada à definição do problema de pesquisa específico, apresentando-se uma justificativa para a sua investigação. É importante que a definição deste problema seja empregada na construção de um artefato que pode efetivamente oferecer a solução para este problema. Tem-se como recursos necessários para esta etapa o estado da arte do problema e da relevância da solução apresentada.
- Etapa 2 - Definição dos objetivos para a solução: tendo-se como ponto de partida o conhecimento acerca do problema, bem como a noção do que é viável e factível, delineiam-se os objetivos da solução a ser desenvolvida. Elencam-se como requisitos desta etapa novamente o estado da arte do problema e o conhecimento das possíveis soluções já previamente apresentadas.
- Etapa 3 - Projetar e desenvolver: etapa destinada à criação do artefato, determinando-se a sua funcionalidade desejada para o artefato, sua arquitetura e em seguida a criação do próprio artefato. Os recursos necessários para a terceira etapa compreendem o conhecimento da teoria que pode ser exercida em uma solução.
- Etapa 4 – Demonstração: momento de demonstração do uso do artefato resolvendo uma ou mais instâncias do problema por meio de um experimento ou simulação, estudo de caso, prova formal ou outra atividade apropriada. Os recursos relacionados para esta etapa incluem o conhecimento efetivo de como usar o artefato para resolver o problema.
- Etapa 5 – Avaliação: nesta etapa deve-se observar e mensurar como o artefato atende à solução do problema, comparando-se os objetivos propostos para a solução com os resultados advindos da utilização do artefato. Pode-se definir pela recursividade da metodologia, isto é, o retorno às etapas 3 ou 4, de modo a aprimorar o artefato.
- Etapa 6 – Comunicação: momento de divulgação do problema e da relevância da propositura de uma solução para o mesmo, além da apresentação do artefato desenvolvido.

A Figura 2, então, detalha a sequência metodológica da DSRM.

Figura 2 – Etapas da DSRM (JAPPUR, 2014)



De maneira destacada, a tarefa de avaliação da solução proposta tem recebido especial atenção da literatura específica de DSRM.

Lacerda et al. (LACERDA, DRESCH, *et al.*, 2013) destacam que, para aumentar a confiabilidade nos resultados da pesquisa, é necessário um conjunto de cuidados e procedimentos especiais para o processo de avaliação.

Hevner, March e Park (HEVNER, MARCH e PARK, 2004) p. 86, apresentam alguns métodos que podem ser empregados para a avaliação dos artefatos desenvolvidos a partir da DSRM. Para os autores, a avaliação chamada de "descritiva" pode ser um dos métodos a ser empregados, com duas possibilidades de variações: "argumento informado" ou "cenários". No caso da avaliação descritiva por argumento informado, temos como base a informação das bases de conhecimento para a construção de um argumento que sustente de forma convincente a utilidade do artefato. Já a avaliação descritiva por cenários consiste na demonstração de utilidade do artefato através de sua inserção em um cenário simulado construído para esta finalidade.

Outros métodos de avaliação discutidos pela literatura são demonstrados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Métodos de avaliação em *Design Science***

<b>Forma de Avaliação</b>	<b>Métodos propostos</b>
<b>Observacional</b>	<p>Estudo de Caso: Estudar o artefato existente, ou não, em profundidade no ambiente de negócios.</p> <p>Estudo de Campo: Monitorar o uso do artefato em projetos múltiplos. Esses estudos podem, inclusive, fornecer uma avaliação mais ampla do funcionamento dos artefatos configurando, dessa forma, um método misto de condução da pesquisa.</p>
<b>Análítico</b>	<p>Análise Estatística: Examinar a estrutura do artefato para qualidades estáticas.</p> <p>Análise da Arquitetura: Estudar o encaixe do artefato na arquitetura técnica do sistema técnico geral.</p> <p>Otimização: Demonstrar as propriedades ótimas inerentes ao artefato ou então demonstrar os limites de otimização no comportamento do artefato.</p> <p>Análise Dinâmica: Estudar o artefato durante o uso para avaliar suas qualidades dinâmicas (por exemplo, desempenho).</p>
<b>Experimental</b>	<p>Experimento Controlado: Estudar o artefato em um ambiente controlado para verificar suas qualidades (por exemplo, usabilidade).</p> <p>Simulação: Executar o artefato com dados artificiais.</p>
<b>Teste</b>	<p>Teste Funcional (<i>Black Box</i>): Executar as interfaces do artefato para descobrir possíveis falhas e identificar defeitos.</p> <p>Teste Estrutural (<i>White Box</i>): Realizar testes de cobertura de algumas métricas para implementação do artefato (por exemplo, caminhos para a execução).</p>
<b>Descritivo</b>	<p>Argumento informado: Utilizar a informação das bases de conhecimento (por exemplo, das pesquisas relevantes) para construir um argumento convincente a respeito da utilidade do artefato.</p> <p>Cenários: Construir cenários detalhados em torno do artefato, para demonstrar sua utilidade.</p>

Fonte: (LACERDA, DRESCH, *et al.*, 2013)

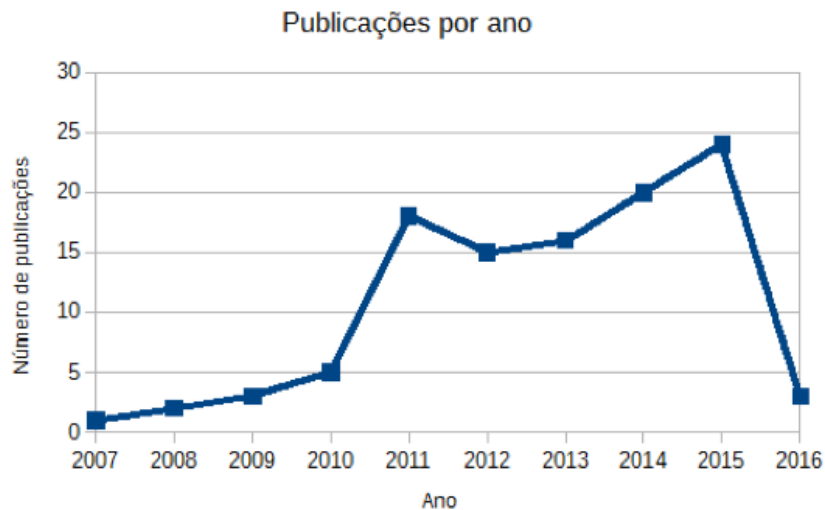
Por fim, há que se afirmar que a pesquisa tecnológica tem como foco, como já asseverado, o desenvolvimento de um artefato, sendo este o produto e resultado deste tipo de pesquisa. A fim de guiar este processo, verifica-se uma consolidada literatura científica acerca da DSRM, demonstrando clareza quanto aos seus procedimentos, especialmente aqueles relacionados com o processo de avaliação do artefato gerado como produto.

A literatura científica é sólida também ao demonstrar a aplicação da DSRM em estudos de natureza tecnológica, conforme demonstrado na seção a seguir.

## 4. Aplicação da DSRM

A partir do trabalho seminal de Peffers [4], a DSRM passou a ser utilizada por diversas pesquisas tecnológicas. O gráfico da Figura 3 mostra o crescente aumento do número de publicações por ano de trabalhos que utilizam a DSRM. Os dados foram coletados da base Scopus mediante a expressão de busca "Design Science Research Methodology" em 24/06/2016.

**Figura 3** – Publicações por ano de trabalhos que utilizam a DSRM.



Os trabalhos encontrados mostram que a DSRM é aplicada de forma bem-sucedida para criar e avaliar artefatos baseados na Tecnologia da Informação, como sistemas, serviços, frameworks, modelos e metodologias.

Gregório et al. (GREGÓRIO, PIZARRO, *et al.*, 2015) aplicam os seis estágios da DSRM, desde a definição e caracterização do problema até a avaliação de um sistema online para assistência à saúde. Hermano e Stewart (HERMANO e STEWART, 2014) desenvolveram uma aplicação móvel para melhorar a saúde mental de jovens baseada na DSRM. Em ambos os trabalhos, os autores concluem que a DSRM favorece um maior envolvimento das partes interessadas no desenvolvimento dos serviços para saúde.

O desenvolvimento de aplicações baseadas em ontologias (AHMAD, BADR, *et al.*, 2012) e mecanismos para extração de ontologias (LAU, LAI, *et al.*, 2009) também é guiado pela DSRM.

Diversos outros artefatos são desenvolvidos e testados à luz da DSRM, como: sistemas especialistas (GENEMO, MIAH e MCANDREW, 2015), jogos para aprendizagem de linguagens (OMAR, NAWI, *et al.*, 2015), sistemas de apoio à tomada de decisão (OMAR, NAWI, *et al.*, 2015), (AHMAD, BADR, *et al.*, 2012), sistemas colaborativos (NILSSON e SVENSSON, 2014), sistemas embarcados (KEELSON, BOATENG e GHANSAH, 2014), entre outros.

Há trabalhos que buscam estender a DSRM. Lawrence et al. (LAWRENCE, TUUNANEN e MYERS, 2010), por exemplo, propõem o uso de etnografia crítica na fase de avaliação, possibilitando um melhor entendimento sobre a cultura alvo e, conseqüentemente, garantindo que os artefatos sejam projetados para diversos contextos culturais. Ainda, Conboy et al. (CONBOY, GLEASURE e CULLINA, 2015) aplicam os princípios do desenvolvimento ágil à DSRM, propondo melhorias às práticas existentes e criando novos componentes a serem incorporados ao processo de desenvolvimento de artefatos.

## 5. Conclusão

Este artigo procurou apresentar aDSRM como uma opção metodológica para o desenvolvimento de pesquisas de natureza tecnológica, as quais visam a produção de artefatos. Nesse sentido, primeiramente foi definida a pesquisa tecnológica e suas características foram demarcadas. Em seguida foram apresentados os principais conceitos da DSRM e seus passos metodológicos. Ainda, foram citados trabalhos que utilizam a DSRM de forma bem-sucedida para o desenvolvimento e avaliação de artefatos baseados em Tecnologia da Informação.

A contribuição deste trabalho concentra-se na disseminação e conscientização da importância de metodologias adequadas para o desenvolvimento de pesquisas de natureza tecnológica. Espera-se contribuir também para o crescimento de pesquisas sobre o tema, seja discutindo metodologias, seja aplicando a DSRM.



## Referências

- AHMAD, M. N. et al. **Ontology-Based Applications In Information Systems Research: Through The Lens Of Design Science Research Methodology**. PACIS 2012 PROCEEDINGS. Hochiminh City, Vietnam: [s.n.]. 2012.
- BUNGE, M. **Treatise on basic philosophy. Part. II**. Boston: D. Reidel, v. VII, 1985.
- BURRELL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organisational analysis: elements of the sociology of corporate life**. Inglaterra: Ashgate Publishing Limited, 1979.
- ÇAĞDAŞ, V.; STUBKJÆR, E. Design research for cadastral systems. **Computers, Environment and Urban Systems**, 35, 2011. 77-87.
- CONBOY, K.; GLEASURE, R.; CULLINA, E. Agile Design Science Research. In: DONELLAN, B., et al. **New Horizons in Design Science: Broadening the Research Agenda: 10th International Conference, DESRIST 2015**. Dublin, Irlanda: Springer International Publishing, 2015. p. 168-180.
- CUPANI, A. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **ScientiaeStudia**, São Paulo, SP, 4, n. 3, 2006. 353-371.
- CUPANI, A. **Filosofia da Tecnologia: um convite**. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2011.
- FREITAS JUNIOR ET AL. Pesquisa Científica e Tecnológica. **Revista Espacios**, Caracas, Venezuela, 35, n. 9, set. 2014. 12-22. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n09/14350913.html>>. Acesso em: 30 Junho 2016.
- GENEMO, H.; MIAH, S. J.; MCANDREW, . A design science research methodology for developing a computer-aided assessment approach using method marking concept. **Education and Information Technologies**, 22 Julho 2015. 1-16.
- GREGÓRIO, J. et al. Online Pharmaceutical Care Provision: Full-Implementation of an eHealth Service Using Design Science Research. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 5, p. 210-261, 2015.
- HERMANO, M.; STEWART, G. **Design guidelines for a mobile app for wellbeing of emerging adults**. Proceedings of the Twentieth Americas Conference on Information Systems. Savannah, Georgia, USA: [s.n.]. 2014. p. 1-14.
- HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J. Design Science in Information Systems Research. **MIS Quaterly**, 28, n. 1, 2004. 75-105.
- JAPPUR, R. F. **Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2014.
- KEELSON, E.; BOATENG, K. O.; GHANSAH, I. A Smart Retrofitted Meter for Developing Countries. **International Journal of Computer Applications**, v. 90, n. 5, 2014.
- LACERDA, D. P. et al. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gest. Prod.**, São Carlos, 20, n. 4, 2013. 741-761.
- LAU, R. Y. K. et al. **Automatic Domain Ontology Extraction for Context-Sensitive Opinion Mining**. ICIS 2009 Proceedings. Shanghai, China: [s.n.]. 2009.
- LAWRENCE, C.; TUUNANEN, T.; MYERS, M. D. Extending Design Science Research Methodology for a Multicultural World. In: PRIES-HEJE, J., et al. **Human Benefit through the Diffusion of Information Systems Design Science Research**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2010. p. 108-121.
- MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research in Information Technology. **Decision Suport Systems**, 15, 1995. 251-266.
- NILSSON, S.; SVENSSON, L. **Presenting the kludd - A shared workspace for collaboration**. Proceedings of the 18th International Conference on Supporting Group Work. Sanibel Island, Florida, USA: [s.n.]. 2014.
- OMAR, M. F. et al. **Innovative approach for IBS vendor selection problem**. 3rd International Conference on Civil and Environmental Engineering for Sustainability. Melaka, Malásia: [s.n.]. 2015.
- PEFFERS, K. E. A. A design science research methodology for information systems research. **Journal of management information systems**, 24, n. 3, 2007. 45-77.

PLATAFORMA AQUARIUS. Mais transparência na execução da política de CT&I. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. Disponível em: <<http://aquariusp.mcti.gov.br/app/#/producao?bl=24>>.

RAUEN, F. **Roteiros de Iniciação Científica**. Palhoça: Editora Unisul, 2015.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge: MIT Press, 1969.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge: MIT Press, 1996.

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1985.

---

1. Doutor em Engenharia do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEGC/UFSC) com período sanduíche na Aston University, em Birmingham, Reino Unido. É professor de ensino básico, técnico e tecnológico e pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Sombrio. <http://lattes.cnpq.br/6725856869061836>. E-mail: [junior@tavolaredonda.com.br](mailto:junior@tavolaredonda.com.br)

2. Doutor em Engenharia do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atua como professor titular dos cursos de graduação em Ciência da Computação e Sistemas de Informação e dos programas de pós-graduação em Engenharia de Projeto de Software, Banco de dados e Gerência de Projetos de TI da Universidade do Sul de Santa Catarina. É pesquisador e membro do grupo de pesquisa GPSC-Unisul. É coordenador do curso de Especialização em Banco de Dados da Unisul. <http://lattes.cnpq.br/0403935450457957>. E-mail: [flavioceci@gmail.com](mailto:flavioceci@gmail.com)

3. Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (2016), é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina Campus Araranguá. <http://lattes.cnpq.br/1152409542701700>. E-mail: [woszezenki@gmail.com](mailto:woszezenki@gmail.com)

4. Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é Professor Adjunto lotado no Campus Araranguá/UFSC, e Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento/UFSC e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação/UFSC. <http://lattes.cnpq.br/5138758521691630>. E-mail: [alexandre.l.goncalves@gmail.com](mailto:alexandre.l.goncalves@gmail.com)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 06) Año 2017

[[Índice](#)]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados