

AVALIAÇÃO DE “CLASSES DE PROBLEMAS” EM DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)

Marco Antonio Casadei Teixeira - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Marcos Ferreira De Magalhães - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Raphael Botelho

Wanderley Leite Da Silva Junior - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Heidy Rodríguez Ramos - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Resumo

Este estudo tem por objetivo fornecer uma base de dados de Classes Problemas em pesquisas em Design Science Research (DSR), no sentido de colaborar com pesquisas futuras que utilizam deste método. Foi feita uma Revisão Sistemática da literatura (RSL) para compreender as formas de “Classes de Problemas” realizada nos últimos 10 anos. Foram categorizadas as Classes de Problemas com os tipos dos seus artefatos, a fim de fornecer uma base de dados acessível à comunidade acadêmica. Foi apresentada uma tabela com estas correlações encontradas na literatura, bem como as referências condizentes. Por se tratar de uma metodologia recente nos campos de pesquisa, no Design Science Research (DSR) ainda existem lacunas referentes aos termos e conceitos presentes em sua estrutura metodológica. Devido à pesquisa em DSR ser relativamente nova, a mineração de artigos sobre o tema nas bases de dados retornou em uma quantidade relativamente pequena de estudos. O trabalho demonstra a relevância para a comunidade científica, pois fornece uma base de dados de Classes de Problemas até então original na literatura, que facilita a localização de artigos de referência, entre a relação de Classes de Problemas e Artefatos, que possam ser utilizados como base para novos estudos.

Palavras-chave: Design science. Design Science Research. Classes de Problemas.

Abstract

This study aims to provide a database of Problem Classes in Design Science Research (DSR) research, in order to collaborate with future research that uses this method. A Systematic Literature Review (SLR) was carried out to understand the forms of "Classes of Problems" carried out in the last 10 years. Problem Classes were categorized with the types of their artifacts in order to provide a database accessible to the academic community. A table with these correlations found in the literature was presented, as well as the corresponding references. As it is a recent methodology in the research fields, in Design Science Research (DSR) there are still gaps regarding the terms and concepts present in its methodological structure. Because research on DSR is relatively new, mining articles on the topic in the databases has returned in a relatively small amount of studies. The work demonstrates its relevance to the scientific community, as it provides a database of Problem Classes, hitherto original in the literature, which facilitates the location of reference articles, among the Class of Problems and Artifacts, which can be used as a basis for further studies.

Keywords: Design science. Design Science Research. Class of Problems.

AVALIAÇÃO DE “CLASSES DE PROBLEMAS” EM *DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)*

1. Introdução

O *Design Science (DS)* tem sua origem na engenharia e nas ciências do artificial (Simon, 1996), tendo como principal objetivo, a resolução de problemas. A inovação contribui para a definição de ideias, práticas, capacidades técnicas e produtos por meio dos quais a análise, projeto, implementação, gerenciamento e uso de sistemas de informação podem ser realizados com eficácia e eficiência (Denning, 1997; Tsichritzis, 1997). Esses artefatos não estão isentos de leis naturais ou teorias comportamentais, ao contrário, sua criação depende da existência de teorias que são aplicadas, testadas, modificadas e estendidas por meio da experiência, criatividade, intuição e capacidade de resolução de problemas do pesquisador (Markus, Majchrzak & Gasser, 2002; Walls, Widmeyer & El Sawy, 1992).

O *DS* cria e avalia artefatos destinados a resolver problemas organizacionais. Esses artefatos podem variar de constructos, modelos, métodos e instâncias. Um artefato permite muitos tipos de avaliações quantitativas incluindo provas de otimização, simulação analítica e comparações quantitativas com designs alternativos. A avaliação posterior de um novo artefato em um determinado contexto organizacional oferece a oportunidade de aplicar métodos empíricos e qualitativos. Os ricos fenômenos que emergem da interação de pessoas, organizações, e a tecnologia pode precisar ser avaliada qualitativamente para produzir uma compreensão dos fenômenos adequados para o desenvolvimento de teorias ou solução de problemas (Klein & Meyers, 1999). Como os estudos de campo permitem que os pesquisadores da ciência comportamental entendam os fenômenos organizacionais no contexto, o processo de construção e exercício de artefatos inovadores permite que os pesquisadores da ciência do design entendam o problema abordado pelo artefato e a viabilidade de sua abordagem para sua solução (Nunamaker Jr, Chen & Purdin, 1990).

Em extensiva pesquisa sobre métodos de pesquisa adotados no âmbito dos principais periódicos internacionais da área de gestão de operações, Craighead e Meredith (2008) ressaltam: i) a predominância do positivismo/empirismo; ii) a estabilização da pesquisa envolvendo modelagem/simulação; iii) crescimento das pesquisas interpretativista. Com base nos anais do ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), pode-se verificar: i) predominância dos estudos de caso; ii) predominância dos estudos empíricos; iii) redução das surveys; e iv) baixa aplicação da modelagem computacional (Nakano, 2010).

De fato, as pesquisas têm como objetivo descrever, entender, explicar e prever (Van Aken, 2005; Romme, 2003). Seu principal foco é permitir a construção de teorias que descreva, explique e prediga a realidade, em geral, e seus processos (Nakano, 2010; Craighead & Meredith, 2008; Taylor & Taylor, 2009). Portanto, é necessário avançar o rigor metodológico, principalmente em questões de validade (Mentzer & Flint, 1997; Worren, Moore & Elliott, 2002; Van Aken, 2005).

A visão sobre a forma de construção de conhecimento científico aplicada ao campo da gestão, tem recebido um conjunto significativo de críticas (Hambrick, 2007). O excessivo foco em teorias vem dificultando novos trabalhos e perspectivas em termos de pesquisas futuras. Há um paradoxo entre o avanço na sofisticação dos métodos, técnicas de pesquisa e resolução (Rynes, Bartunek & Daft, 2001; Worren, Moore & Elliott, 2002; Guide & Van Wassenhove, 2007).

Existe a necessidade de maior rigor nas pesquisas na área em gestão organizacional (Starkey & Mandan, 2001; Rynes, Bartunek & Daft, 2001; Ford, Duncan, Bedeian, Ginter, Rousculp & Adams, 2003). Por exemplo, Platts (1993) traz a discussão

da relevância entre teoria e prática. A discussão de Platts (1993) reconhece que nem sempre os resultados das pesquisas acadêmicas trazem uma contribuição adequada. Costa e Lima (2011) explicitam a diferença entre o conhecimento científico e o conhecimento em engenharia e assim propõem a Abordagem por Processos.

Design Science Research (DSR)

O *DSR* é mais do que apenas um método para elaborar soluções tecnológicas (Armstrong & Armstrong, 2010; Shrestha, Cater-Steel, Toleman & Rout, 2018), pois oferece uma abordagem ao pesquisador a capacidade de investigar espaços de problemas e desenvolver teorias e projetos que possam abordar ambientes de problemas (Shrestha et al., 2018). Nesses espaços, geralmente englobam vários interessados, cada um com uma perspectiva particular sobre o problema apresentado (Armstrong & Armstrong, 2010).

A metodologia da pesquisa do *DSR* tem emergido como uma nova forma de estudo na qual os pesquisadores e profissionais que produzem conhecimento buscam incluir pesquisas de design em seu currículo, provocando desenvolvimento importante para a educação gerencial. O desenvolvimento de competências e capacidade para os futuros gerentes, sendo equipados com esta formação em design, contribui com a resolução de problemas baseada em evidências, raciocínio abduutivo, design idealizado e outros recursos de pesquisa; também propicia maior compreensão e mais profundidade dos usuários e de suas experiências, melhorando a prática profissional (Keskin & Romme, 2020; March & Storey, 2008).

A escola de pensamento *DSR* estimula a dupla importância do rigor e da relevância na pesquisa de sistema de informação (SI). As normas internacionais da Organização Internacional de Normalização (em inglês: International Organization for Standardization, ISO) e a Comissão Eletrotécnica Internacional (em inglês: International Electrotechnical Commission, IEC) possibilitam a validade e a relevância prática da pesquisa realizada para avaliação de processos (Shrestha et al., 2018). As normas internacionais foram autorizadas por facilitar a comunicação, a fim de tornar os artefatos de TI mais consistentes. Neste sentido, a pesquisa de padronização de tecnologia atual na indústria de TI investiga o impacto dos padrões na inovação, na economia nacional, no crescimento e eficácia comercial (March & Storey, 2008; Shrestha et al., 2018). Os estudos em *DSR* devem apresentar um equilíbrio entre o rigor da pesquisa e a relevância, com validade na relevância é essencial usar uma métrica de qualidade para determinar se os assuntos de pesquisa, por meio do estudo do artefato em *DSR*, estão intimamente conectados ou apropriados para o proposto pretendido (Shrestha et al., 2018).

O modelo das ciências do design mostra as diferenças fundamentais entre as ciências naturais e as ciências artificiais, referindo-se à distinção entre ciências explicativas – fazendo parte das ciências naturais, onde incluem áreas como sociologia e economia –, e as ciências do design – sendo considerada a ciência do artificial – (Denyer, Tranfield & Van Aken, 2008). A missão de uma ciência natural ou explicativa é a busca pela verdade, desenvolvendo conhecimento voltado para o trio clássico de descrição, explicação e previsão, com isso, tem a missão de preparar os futuros pesquisadores para serem capazes de resolver problemas de conhecimento. Já as ciências do design incluem ciências médicas, engenharia, direito e gestão (Denyer et al., 2008; Kelley & Chung, 2018; March & Storey, 2008). A missão de um *design science* é a busca pela melhoria da condição humana por meio do desenvolvimento de conhecimento para resolver problemas de campo, como por exemplo, situação problemas no dia a dia (March & Storey, 2008).

As formas de incorporar a pesquisa do *DSR* na solução de problemas práticos organizacionais e orientados ao design, pode resultar em uma variedade de artefatos de

design, desde sistemas e serviços implementados até métodos, construções e estruturas de suporte organizacional de *DSR*, como modelos de negócios e outros que contribuam com a melhoria organizacional e social (Pirkkalainen, 2015). A publicação em pesquisa sobre organização e gestão cresceu exponencialmente nos últimos anos, mas com alta fragmentação. A relevância destas pesquisas para a prática ainda permanece questionável, atribuindo essa dúvida à comunicação deficiente e ao conteúdo ser muito descritivo, analítico e preocupado com o conhecimento teórico em detrimento do interesse em resolver problemas de campo, sugerindo que a ciência da organização e gestão, se concentra na análise e explicação, nos problemas e sua causa (Denyer et al., 2008).

O design é fundamental para a disciplina de sistema de informação. Os profissionais de SI estão envolvidos em projetos e implementações de artefatos de tecnologia da informação com o objetivo de melhorar o desempenho das organizações empresariais (March & Storey, 2008). Grande parte da literatura em apoio ao *design science* concentra-se na engenharia ou em um rigor científico relativo ao artefato físico e à tecnologia, juntamente com o desenvolvimento de sistemas associados, contribuindo para que favoreçam os aspectos sociais e organizacionais que também vem se emergindo (Armstrong & Armstrong, 2010). Embora tais teorias possam ser de natureza estritamente explicativa, sua relevância e valor são determinados pelo grau em que permitem aos gerentes projetar sistemas de trabalhos que melhorem o desempenho organizacional (March & Storey, 2008). Os gerentes de negócios geralmente veem o desempenho por meio de lentes econômicas, definindo o objetivo geral como a maximização do valor da empresa, como por exemplo, o lucro de longo prazo da empresa (March & Storey, 2008; Pirkkalainen, 2015).

Classes de Problemas

O conhecimento gerado a partir do *Design Science Research* (DSR) parte de uma lacuna generalizada, de forma que possa ser enquadrada em um determinado tipo de problema, ou seja, uma classe de problema. Essa classe, entre outras, podem ser compostas por uma determinada organização, que orienta a trajetória de desenvolvimento do conhecimento dentro de um estudo, o que acaba por gerar um artefato. A natureza dos artefatos dizem muito sobre as classes de problemas, tanto é que podem causar essas divisões (Van Aken, 2005). Na literatura não existe uma definição oficial de classes de problemas, mas pode ser descrito como um coleção de problemas teóricos ou práticos constituídos por artefatos relacionados, que contêm métodos úteis para projetar as mais diversas soluções em uma organização (Lacerda, Dresch, Proença & Antunes, 2013), por exemplo, por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL), é possível estabelecer um quadro de soluções empíricas conhecidas até o momento e determinar qual teoria pode apoiar a compreensão da classe, ou das classes de problemas ao qual o estudo está inserido.

Um problema prático ou teórico, determinado por meio de um programa de conscientização que parte da generalização das classes de problemas, tende a esclarecer o impacto e a existência dos mais diversos problemas em uma organização, sendo possível estabelecer metas e objetivos necessários para atingir e resolver o problema e os seus artefatos resultantes, que são soluções satisfatórias para os problemas, exclusivos em seus contextos (Van Aken, 2005; Lacerda et al., 2013). Esses problemas e suas soluções satisfatórias, os artefatos, podem compartilhar características comuns, permitindo que o conhecimento de uma determinada DSR, possa ser organizada por meio de categorias de problemas, proporcionando a generalização e avanço do conhecimento nesta área, que carece de certas definições (Lacerda et al., 2013).

As classes de problemas podem oferecer a possibilidade de lidar com problemas teóricos e práticos nas organizações, pois estes problemas podem até ser uma forma de teste para teorias existentes na prática organizacional, abrindo também a possibilidade de reformular artefatos já existentes na prática de uma determinada organização, avaliados em outros contextos. Este aspecto permite o uso de métodos tradicionais de pesquisa para formalizar artefatos existentes (Lacerda et al., 2013). Desta forma, quando o problema é compreendido e a classe de problema é identificada, o pesquisador parte para o *design* dos artefatos, previamente desenvolvidos para resolver tais problemas, a fim de passar uma avaliação que metodologia exige, podendo inclusive fazer a sugestão de artefatos futuros (Lacerda et al., 2013; Manson, 2006).

Sendo assim, dentro da construção de uma *Design Science Research*, se faz necessária a identificação e determinação de quais contribuições podem ser generalizadas e adequadas aos mais diversos tipos de problemas, consequentemente classes de problemas, refletindo em quais características do artefato (sejam para problemas internos ou externos em uma organização) serão aplicadas e quais serão as suas soluções satisfatórias. As classes de problemas permitem que pesquisadores ou organizações usem os artefatos, as suas soluções e todo o seu conhecimento gerado em situações semelhantes, inseridas em um mesmo contexto (Lacerda et al., 2013; Manson, 2006). O *Design Science Research* não se preocupa com a ação em si, mas com o conhecimento que pode ser usado para projetar soluções (Van Aken, 2005).

Nas pesquisas em DSR, a classificação da classe de problemas pode ocorrer pelas especificações da finalidade e o âmbito do artefato a ser desenvolvido (Gregor & Hevner, 2013), o que implica nos limites de qualquer teoria do design. Além de uma generalização do campo de conhecimento, a classificação por meio da finalidade e do âmbito das classes de problemas auxilia pesquisadores que utilizam da metodologia de DSR, tanto na compreensão dentro de um campo de pesquisa, como também demonstra claramente a contribuição que determinado trabalho científico proporciona meio ao desenho e implantação dos artefatos (Gregor & Hevner, 2013; McKenney & Keen, 1974).

No trabalho de Gregor e Hevner (2013) há uma explanação a respeito da classificação de classes de problemas, como uma formulação mental ou pensamento que antecede o design do artefato e suas classificações (Lacerda et al., 2013), entre invenções, exaptações, processos de rotinas e melhorias, o que obviamente diz muito sobre a trajetória de todos os trabalhos em *Design Science*, o que será abordado na análise de resultados deste trabalho. Estão inclusas também, todas as referências utilizadas na revisão sistemática, facilitando a busca de trabalhos relacionados ou similares pelos leitores.

Delimitação do estudo

Por que estudar o *DS* é importante? Na pesquisa em design, o conhecimento e a compreensão de um domínio de problema e sua solução são alcançados na construção e aplicação do artefato projetado (Armstrong & Armstrong, 2010). O *DS* procura criar objetos ou coisas que atendam às necessidades humanas, beneficiando aquelas que são afetadas pela situação problema analisada. Com foco em soluções de design, *DS* é uma abordagem ideal para a análise do espaço de problemas e o design de um modelo para eliminar ou reduzir esses domínio de problema (Armstrong & Armstrong, 2010; March & Storey, 2008).

Existe um problema quando uma parte interessada em uma determinada situação percebe que há uma diferença entre o estado desejado e o estado atual, gerando necessidade de preencher este espaço (March & Storey, 2008). Na busca da solução do problema, percebe que a chave para o reconhecimento desse problema é que um grupo de

partes interessadas afetado pela situação constate uma lacuna entre os dois estados, que pode ser percebido de forma diferente pelos grupos interessados (Armstrong & Armstrong, 2010). Na proposta de gerar valor e importância, o *Design Science* deve abordar uma classe de problemas, representada por uma coleção em vez de ser por um indivíduo, se de natureza não trivial, bem como relevante ou útil (Keskin & Romme, 2020; Shrestha et al., 2018).

O objetivo do *DSR* é criar soluções generalizáveis para classes importantes de problemas organizacionais. O objetivo do processo de *Design Science* é criar um artefato que não existia antes. Existem quatro tipos de artefatos: construções, modelos, métodos e instâncias (Pirkkalainen, 2015; Shrestha et al., 2018). Projetos de *DSR* que incorporam a cooperação organizacional entre pesquisador(es) e uma organização cliente são emergentes por natureza (Shrestha et al., 2018). Tais projetos têm que lidar com muitas incertezas à medida que evoluem por meio de contratos comuns para a implementação e avaliação do artefato criado em contexto da vida real (Pirkkalainen, 2015). Os projetos podem ser vistos como organizações temporárias que são criadas para cumprir um propósito especial e existem apenas por um tempo limitado (March & Storey, 2008). Os projetos SI são frequentemente de natureza interdisciplinar, reunindo pesquisadores e profissionais da academia e empresas (Pirkkalainen, 2015). A comunidade de *DSR* precisa ampliar a discussão sobre o envolvimento organizacional para aumentar o valor prático e a contribuição das tentativas de pesquisa para as empresas por meio da integração direta de artefatos de *DSR* para resolver problemas organizacionais por meio de esforços de pesquisas interdisciplinar (Keskin & Romme, 2020; March & Storey, 2008; Pirkkalainen, 2015).

Objetivos de Pesquisa e Pergunta de Pesquisa

No sentido de colaborar com as pesquisas futuras em *DSR*, este estudo realizará uma revisão sistemática da literatura (RSL) para compreender o estado da arte sobre as formas de “Classes de Problemas” realizada nos últimos 10 anos. No estudo foram categorizadas as Classes de Problemas e definidos os tipos dos seus artefatos, a fim de fornecer uma base de dados de Classes de Problemas acessível à comunidade acadêmica. Para tanto, a questão de pesquisa do estudo foi: Em pesquisas realizadas em *Design Science Research (DSR)*, quais são as formas de avaliação de “Classes de Problemas”?

Este artigo está ordenado iniciando pela introdução descrita anteriormente, a segunda seção apresenta os procedimentos metodológicos empregados; a terceira seção discute os resultados; a quarta seção desenvolve as discussões e a quinta seção apresenta a conclusão.

2. Procedimentos metodológicos

Para realizar esta pesquisa foram utilizadas as bases de dados *Web of Science* (WoS), *Scopus* e *Google Academic*. Estas bases de dados agregam as áreas do conhecimento de ciências, ciências sociais, artes e humanidades e indexam diversos bancos de dados online para uso dos pesquisadores (*Web of Science* [WoS], 2021).

Para realizar esta pesquisa, foram utilizados os termos “*Design Science Research*” e “*Class of Problems*” em inglês e inserido entre aspas para buscar a expressão exata. A expressão de busca utilizou operadores booleanos e truncagem de palavras para incluir o maior número possível de estudos com estes termos. A string de busca utilizada foi “*design science research*” AND “*class* of problem**”. A busca na base de dados foi feita no campo *Topics* (Títulos, Resumo e Palavras-chave) das publicações, ou seja, os termos procurados deveriam estar presentes em pelo menos um desses campos.

Foi adotado o período temporal para a amostra dos dados de dez (10) anos, procurando mapear a produção acadêmica recente e disponível entre 2011 e 2021, período da coleta dos dados. Não foi estabelecida uma limitação quanto ao idioma para as publicações, quanto às áreas e tipo de documento.

O processo de coleta dos dados foi realizado no dia 06 de outubro de 2021 e resultou em nove (9) artigos da Scopus, 14 artigos da *Web of Science* (WoS) e 149 artigos do *Google Academic*, disponíveis nessas bases de dados, resultando em 172 artigos recuperados. A Figura 1 resume os procedimentos de coleta de dados adotados.

Protocolo de Pesquisa	Descrição
Bases de dados	<i>Web of Science (WoS), Scopus e Google Academic</i>
String de busca	<i>"design science research" AND "class* of problem*"</i>
Tópicos	Título, Resumo e Palavras-chave
Intervalo de datas	Período de 2011 até 2021
Língua	Não houve restrição
Tipo de publicação	Não houve restrição
Áreas	Não houve restrição

Figura 1. Protocolo de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Procedimentos de seleção dos estudos

Todos os 172 artigos recuperados das bases de dados foram exportados em arquivos com a extensão *Research Information Systems (RIS)* para o computador e posteriormente carregados num aplicativo de auxílio para a análise da relevância dos artigos.

Para melhor rigor e tratamento das informações, o processo de seleção dos estudos foi apoiado pela ferramenta *Rayyan*, considerado o instrumento facilitador da revisão da literatura. O *Rayyan* é um aplicativo gratuito na internet, que auxilia na classificação inicial de Resumos e Títulos em uma revisão de literatura e é acessível por meio do link <http://rayyan.qcri.org> (Ouzzani, Hammady, Fedorowicz & Elmagarmid, 2016).

Os artigos recuperados das bases de dados *Web of Science* (WoS), *Scopus* e *Google Academic* foram carregados no aplicativo online *Rayyan* e em seguida realizada uma nova análise para a adequação ao tema pesquisado. Como critério de inclusão, foi adotada uma boa adequação dos estudos ao termo adotado “Classes de Problema”. Também foram excluídos livros, capítulos de livros, teses, dissertações e foram aceitos somente artigos com acesso livre.

O aplicativo *Rayyan* eliminou 21 artigos duplicados e por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave mais 81 artigos foram excluídos, pois não se adequaram aos critérios citados anteriormente, resultando em 70 artigos na amostra. Com essa amostra, foi realizada uma nova leitura mais detalhada para constatar a presença do termo “Classe de Problema” e fazer a classificação dos estudos por tipo de artefato adotado e/ou aplicado na solução. Assim, após o refinamento da amostra inicial, uma análise dos estudos foi realizada utilizando nos 70 artigos publicados no período entre 2011 e 2021.

Os 70 artigos selecionados formaram o objeto desta revisão de literatura. Buscou-se identificar, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis relacionadas com o tópico Classes de Problemas em DSR. Assim, foi possível estabelecer nestes artigos analisados a compreensão do conteúdo e do fenômeno estudado.

3. Resultados

Análise Descritiva da Amostra

A Figura 2 mostra a evolução das publicações e citações sobre Classes de Problemas em DSR por ano. As publicações evoluíram de 2006 a 2021, passando de um artigo publicado em 2006 para nove artigos publicados em 2021, com um número médio de publicações em torno de 4 artigos por ano e picos de publicações em 2009 (3 publicações) e em 2015 (12 publicações). Porém o número de publicações é crescente e contínuo neste período. É interessante notar que os picos de publicações em 2009 e 2015, são acompanhados de um número expressivo de citações dos artigos com 677 e 392 citações abordando o tema, respectivamente e um total de 1592 citações sobre o tema.

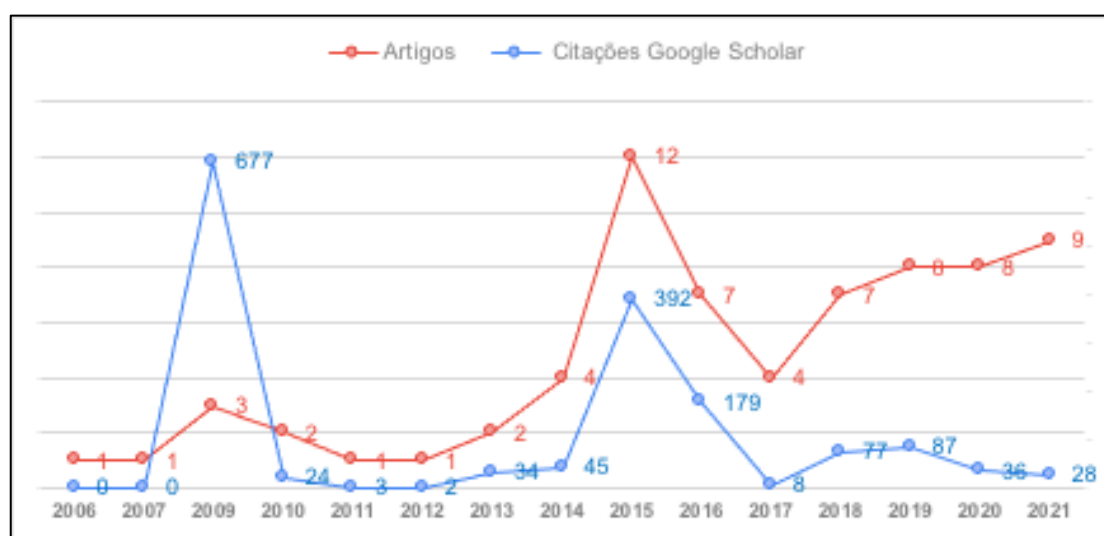


Figura 2. Evolução das publicações e citações no período.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os 70 artigos recuperados estão publicados em 61 periódicos diferentes. Consideramos os dez periódicos da amostra com mais publicações para exemplificar. Os dois periódicos com mais artigos são o ResearchGate (3 artigos) e Association for Information Systems (AIS) (3 artigos), seguido pelo Journal of the Association for Information Systems (2 artigos). Na Tabela 1, é possível confirmar os outros periódicos da amostra recuperada.

Tabela 1. Periódicos das publicações.

Periódicos	Freq. Absoluta
1. ResearchGate	3
2. Association for Information Systems (AIS)	3
3. Journal of the Association for Information Systems	2
4. International Conference on Design Science Research in Information Systems	2
5. Information & Management	2
6. Communications of the Association for Information Systems	2
7. Associação para Sistemas de Informação	2
8. Twenty-Fifth European Conference on Information Systems (ECIS)	1
9. The role of design thinking and physical prototyping in social software engineering	1
10. The International workshop on IT Artefact Design & Workpractice Intervention	1
11. Outros	51

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os 70 artigos da amostra evidenciaram alguns autores mais citados quando se estuda Classes de Problemas em *DSR*. A análise descritiva identificou que os três autores mais citados são Livari, J. (577 citações), Baskerville, R. (310 citações) e Ebel, P. (102 citações) juntos têm 989 citações (62,1% da amostra). Em particular, um dos artigos de Livari, J. analisa a pesquisa-ação (AR) e a *Design Science Research (DSR)* de várias perspectivas, incluindo pressupostos paradigmáticos de ontologia, epistemologia, metodologia e ética (ver Livari & Venable, 2009). A Tabela 2 destaca os nomes dos autores mais citados.

Tabela 2. Autores mais citados.

Autores	Citações Google Scholar
1. Livari, J.	577
2. Baskerville, R.	310
3. Ebel, P.	102
4. Venable, J.	62
5. Newman, P.	40
6. Mullarkey, M.	38
7. Braun, R.	29
8. Collatto, D.C.	28
9. Deng, Q.	27
10. Sadler-Smith, E.	24
11. Outros	355

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após a análise descritiva dos artigos selecionados os resultados a seguir mostram as quantidades de Classes de Problemas encontradas nos artigos da amostra e descritas como: Modelos, Instanciação, Métodos e Constructos, segundo (Lacerda et al., 2013). As descrições das quantidades dos tipos de artefatos podem ser vistas na Tabela 3.

Tabela 3. Tipos de Artefatos.

Tipo de artefato	Qtde	Freq. Relativa
Constructos	9	12,86%
Instanciação	18	25,71%
Método	14	20,00%
Modelos	29	41,43%
Total	70	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em linhas gerais, 61,4% dos artefatos desenvolvidos pelos autores nessa amostra são "modelos e métodos", sendo que 25,7% das Classes de Problemas estão concentradas em "metodologia de pesquisa", conforme demonstra a Tabela 5.

Com base nos 70 artigos analisados, a Tabela 5 evidencia as Classes de Problemas e seus respectivos tipos de artefatos por autor e data. É possível identificar contribuições assíduas de alguns autores, como por exemplo Livari e Collatto. Livari fez contribuições em 2009, 2013, 2015 e 2016, sendo 75% dessas contribuições voltadas para as Classes de Problemas "metodologia de pesquisa" e os artefatos adotados na maioria das vezes foram "modelos e métodos". Collatto fez contribuições em 2018 e 2021, sendo 50% destas

contribuições na Classe de Problema "metodologia de pesquisa" e o artefato adotado foi um "método".

Os tipos de artefatos "Instanciação e Constructos" representam 38,6% das soluções propostas pelos autores na amostra e abrange uma variedade significativa de Classes de Problemas. Contudo, é nítida a relevância da Classe de Problema como uma variável poderosa para a identificação, classificação e compreensão dos artefatos sugeridos pelos dos autores. A pesquisa na ciência do design (DSR), realiza um papel importante para desvendar paradigmas de pesquisa em Sistemas de Informações, procurando realizar abordagens na pesquisa em SI, favorecendo novos avanços no envolvimento e na construção de uma ampla gama de sócio técnico artefatos como sistemas de suporte à decisão, ferramentas de modelagem, estratégias de governanças, métodos para avaliação de SI e intervenções de mudanças de SI (Gregor & Hevner, 2013).

Estudos apontam para um mal-entendido sobre as ideias e objetivos centrais do DSR em relação à compreensão incompleta de como o DSR se relaciona com o conhecimento humano, destaque para o consumo apropriado e eficaz, através dos pesquisadores em considera em primeiro lugar, no transcorrer do processo de pesquisa, a seleção inicial do problema ao uso de métodos da pesquisa, à reflexão e à comunicação dos resultados da pesquisa em artigos de jornais e conferências (Gregor & Hevner, 2013). Os pesquisadores procuram contribuir da seguinte forma com a pesquisa em DSR: (a) a apreciar os níveis de abstração de artefatos que podem ser contribuições de DSR; (b) compreender as funções do conhecimento em DSR, bem como identificar formas adequadas de consumir e produzir conhecimento quando estão produzindo um novo estudo ou trabalhos acadêmicos; (c) observar as contribuições de conhecimento nos projetos de pesquisas; (d) apresentar as contribuições significativas para a base de conhecimento para o campo da DSR (Gregor & Hevner, 2013; Pollock & Berge, 2018).

A estrutura de contribuição de conhecimento de DSR, procura incorporar novos insights sobre como melhor compreender e posicionar as contribuições de um projeto de DSR, identificando contribuições de conhecimento que depende da natureza do artefato projetado do estado do campo do conhecimento, em relação ao público ao qual deve ser comunicado e do meio de publicação (Gregor & Hevner, 2013). O grau de contribuição do conhecimento pode variar, ou seja, pode haver construção de artefato incremental ou apenas construção de teoria parcial, com contribuição significativa e publicável, pois se trata de algo novo para o mundo, contribuindo para o conhecimento e a prática (Gregor & Hevner, 2013). Um projeto de DSR, geralmente apresenta o potencial de fazer diferentes tipos e níveis de contribuições de pesquisa, isto vai depender de seus pontos de partida em termos de maturidade do problema e maturidade da solução, conforme apresenta a Figura 3 (Gregor & Hevner, 2013; Lacerda et al., 2013).

Na Figura 3 é apresentada uma matriz de ordem dois por dois, abordando o contexto de projeto de pesquisa e contribuições de pesquisa potencial de DSR. O eixo das abscissas mostra a maturidade do contexto do problema de alto a baixo. Já o eixo das ordenadas, representa a maturidade atual dos artefatos que existem como pontos de partida potenciais para soluções para a questão da pesquisa, variando de alto a baixo. Esta estrutura apresenta uma taxonomia para as classificações teóricas de artigos empíricos, usando o teste de teorias e a construção de teoria como as dimensões de sua matriz dois por dois (Gregor & Hevner, 2013; Lacerda et al., 2013).

Ainda na análise da Figura 3, a estrutura apresentada difere no sentido de que as atividades de construção de teorias e testes de teorias, todas fazem parte de um ciclo de pesquisa abrangente, podendo se complementar em qualquer uma das células, com exceção das células de design de rotina. Outro ponto de destaque são os conceitos semelhantes, que podem ser encontrados em trabalhos sobre criatividade e inovação,

onde os processos pelos quais o conhecimento pode ser transformado em produtos novos e úteis (Gregor & Hevner, 2013).

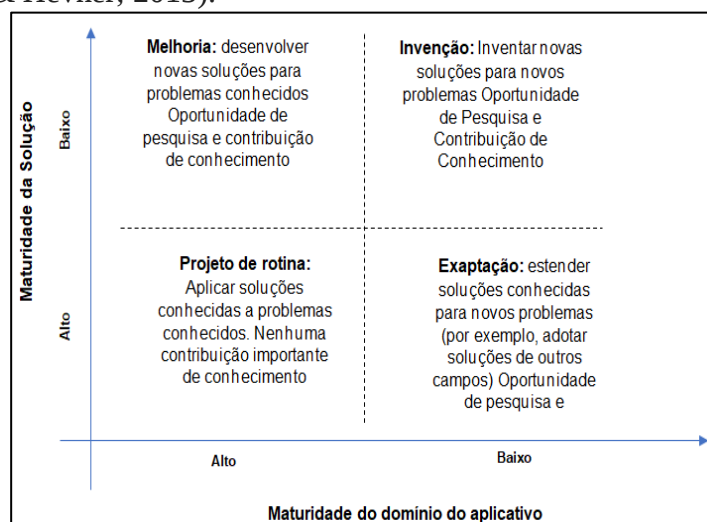


Figura 3. Estrutura de Contribuição de Conhecimento em DSR.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na Tabela 4, são apresentados os 70 artefatos identificados na amostra em estudo e todos associados por uma finalidade e um âmbito, segundo (Gregor & Hevner, 2013). Conforme estes autores, foi possível classificar os artefatos em quatro tipos de finalidades (Invenção, Melhoria, Projeto de Rotina e Exaptação) em diversos âmbitos. Ainda na análise da Tabela 4, a finalidade com maior representatividade dado os artefatos propostos na amostra, foi a Melhoria (85,7%) e seus respectivos âmbitos. Os tipos de artefatos que mais receberam essas contribuições foram a Teoria do Design (35,7%), seguido de Tecnologia da Informação (TI) (14,3%), e Educação e Negócios ambos com (11,4%).

Tabela 4. Artefato e tipos de artefatos

Id	Finalidade	Âmbito	Artefato	Tipo de artefato
4	Melhoria	Teoria do Design	Método para condução de pesquisas em service design	Constructos
14	Melhoria	Teoria do Design	Framework para desenvolvimento da DSR	Constructos
18	Exaptação	Teoria do Design	Desenvolvimento de um método para produção de um artefato que resolva uma classe de problema	Constructos
49	Exaptação	Teoria do Design	Estudo da semântica do produto e seu foco no significado	Constructos
55	Exaptação	Teoria do Design	Análise de Co-Citação (CCA) de IS em Design Science (DS)	Constructos
58	Exaptação	Educação	Projeto de e-learning integrado ao trabalho de oito princípios de design para e-training no local de trabalho	Constructos
60	Melhoria	Teoria do Design	Normas Internacionais para validar um artefato em um projeto de DSR da vida real	Constructos
61	Melhoria	Teoria do Design	Modelo teórico em Inovação Empresarial	Constructos
65	Melhoria	Teoria do Design	Ferramenta de design NKD (novel- knowledge-discovery)	Constructos
1	Melhoria	Educação	Plataformas de e-learning (AVA)	Instanciação
9	Rotina	Tecnologia da Informação (TI)	Meta-artefatos e artefatos de TI	Instanciação
11	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Software de previsão de energia renovável	Instanciação
24	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Software para Service Management (ITSM) serviços de TI	Instanciação

30	Invenção	Tecnologia da Informação (TI)	Sistema de configuração de Social Cue	Instanciação
34	Melhoria	Teoria do Design	Ferramenta (design artifact - IDA) de tomada de decisão de multi-terceirização	Instanciação
36	Exaptação	Tecnologia da Informação (TI)	Plataforma de Ideação baseada na Web (WBIP) para comunidades virtuais de pacientes (VPCs)	Instanciação
43	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Tecnologia da Informação (TI) em IT Capability Maturity Framework (IT-CMF)	Instanciação
53	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Sistema de apoio à decisão (Decision support system DSS) incorporado em ferramentas online para apoiar o diagnóstico de distúrbios do sono por médicos do sono	Instanciação
54	Melhoria	Educação	Cursos universitários introdutórios em sala de aula que podem ser dimensionados para um grande número de alunos, com restrições de recursos	Instanciação
56	Melhoria	Educação	Projeto de um Laboratório InfoSec Online (e-learning) para educação prática em segurança da informação	Instanciação
57	Exaptação	Finanças	Sistemas de detecção de fraude (FDS) como um classificador robusto de avaliação de documentos suspeitos de serem fraudulentos	Instanciação
62	Exaptação	Tecnologia da Informação (TI)	Projeto do Living Labs voltado para o provedor	Instanciação
63	Exaptação	Tecnologia da Informação (TI)	Software projetado para coletar legendas e metadados do YouTube usando a API de dados do YouTube	Instanciação
64	Melhoria	Saúde	Aplicativo Móvel (APP)	Instanciação
66	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Software para discussão de inovação de produtos e serviços com pequenas organizações	Instanciação
67	Melhoria	Teoria do Design	Software ATHENS (artefato de TI que aborda a teoria do design NKD - novel-knowledge discovery)	Instanciação
68	Melhoria	Negócios	Ferramenta para avaliação de capacidades dinâmicas	Instanciação
3	Melhoria	Negócios	Método complementar para diagnóstico de gestão de processos e projetos	Método
5	Melhoria	Teoria do Design	Método para condução da pesquisa-ação em Design Science Research	Método
8	Melhoria	Teoria do Design	Método para condução da pesquisa-ação em Design Science Research	Método
17	Melhoria	Teoria do Design	Panorama da DSR até 2017	Método
20	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Método para a formulação de problemas em SI	Método
21	Melhoria	Ciências Biológicas	Decision support systems (DSS) para silvicultura	Método
32	Melhoria	Teoria do Design	Método de Action Design Research (ADR)	Método
39	Melhoria	Negócios	Método de avaliação ex-ante do impacto comercial para o monitoramento dos contêineres	Método
41	Melhoria	Teoria do Design	Método de Action Design Research (ADR)	Método
44	Melhoria	Negócios	Método de gestão do orçamento de capital investido	Método
50	Melhoria	Negócios	Método de medição e evidênciação da dívida ambiental (MEED) em sistemas produtivos	Método
51	Melhoria	Construção Civil	Método de avaliação do ciclo de vida de uma edificação por meio de modelos de modelagem da informação da construção (BIM)	Método
52	Melhoria	Educação	Método de avaliação efetivo para o sucesso de aprendizagem em aulas em grande escala	Método
69	Melhoria	Sustentabilidade	Técnicas de Inteligência Artificial Explicável (XAI) e Métodos de aprendizado de máquina (ML) para análise de dados de série temporal	Método
2	Melhoria	Educação	Framework de gerenciamento de conhecimento e mídias sociais	Modelos
6	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Framework de validação para problemas perversos	Modelos
7	Melhoria	Teoria do Design	Framework de validação para Soft Design Science	Modelos
10	Melhoria	Negócios	Framework para desenvolvimento de modelos de	Modelos

			negócios	
12	Melhoria	Teoria do Design	Modelo de Action Design Research (ADR) estendido	Modelos
13	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Estrutura de Critical Systems Heuristics (CSH)	Modelos
15	Melhoria	Saúde	Business Process Model and Notation (BPMN) para telemedicina	Modelos
16	Melhoria	Teoria do Design	Modelo para desenvolvimento de artefatos em Human Resource Development (HRD)	Modelos
19	Melhoria	Teoria do Design	Modelo de Action Design Research (ADR) em Configuration information system (Cis)	Modelos
22	Melhoria	Teoria do Design	Framework para auxílio na revisão de artigos	Modelos
23	Melhoria	Teoria do Design	Framework de effectuation para design de artefatos sociotécnicos	Modelos
25	Melhoria	Direito	Modelo aplicado de lei em várias jurisdições internacionais	Modelos
26	Melhoria	Logística	Modelo para implantação do sistema de blockchain para cadeia de suprimentos	Modelos
27	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Processo de gerenciamento de risco e uma taxonomia dos riscos da solução de TI	Modelos
28	Melhoria	Tecnologia da Informação (TI)	Framework alternativo de estrutura de dados em sistemas de dados de TI	Modelos
29	Melhoria	Teoria do Design	Framework para ampliação o escopo da Design Science Research (DSR)	Modelos
31	Melhoria	Teoria do Design	Framework para Design Science Research (DSR)	Modelos
33	Melhoria	Negócios	Modelo para operacionalizar a ambidestria contextual para a inovação do modelo de negócios	Modelos
35	Melhoria	Educação	Cursos de e-learning em nível universitário para ambiente laboral	Modelos
37	Melhoria	Teoria do Design	Meta-artefato de TI e um artefato de TI concreto	Modelos
38	Melhoria	Teoria do Design	Exemplo de Prática de Pesquisa em Design Science Research	Modelos
40	Melhoria	Educação	Sistema integrado de gestão de financiamento de terceiros baseado em TI (TPFMS)	Modelos
42	Melhoria	Teoria do Design	Frameworks para Design Science Research	Modelos
45	Melhoria	Educação	Princípios de sistemas de medição de desempenho para gerenciamento de P&D	Modelos
46	Melhoria	Construção Civil	Sistema de indicadores para medir e controlar a gestão de compromissos na pesquisa em gestão da construção	Modelos
47	Melhoria	Teoria do Design	Estrutura de integração para lógica de raciocínio em componentes de taxonomia	Modelos
48	Melhoria	Negócios	Framework projetar modelos de negócios de múltiplas partes interessadas	Modelos
59	Melhoria	Teoria do Design	Framework com quatro camadas de abstração em DSR que são baseadas em quatro conceitos básicos	Modelos
70	Melhoria	Logística	Ferramenta de análise para compra veículos de transporte rodoviário de cargas	Modelos

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

4. Conclusão

Este artigo contextualizou a *Design Science Research (DSR)* na *Design Science (DS)*, como método que permite investigar, estudar e avaliar as pesquisas científicas de modo a produzir conhecimento para diversas áreas do conhecimento.

Para permitir que este conhecimento seja disponibilizado para a comunidade acadêmica este estudo teve como objetivo investigar a literatura disponível, para compreender o estado da arte sobre as formas de “Classes de Problemas” na *Design Science Research (DSR)* disponibilizada nos últimos 10 anos. Para atingir este objetivo

foram categorizadas as Classes de Problemas a partir da definição dos tipos de artefatos, com o propósito de fornecer uma base de dados de Classes de Problemas.

Foi conduzida uma pesquisa qualitativa nas bases de dados *Web of Science* (WoS), *Scopus* e *Google Academic* e após leituras e análises trabalhou-se com uma amostra de 70 artigos para evidenciar o objetivo deste estudo. Destes 70 artigos, estão publicados em 61 periódicos diferentes. Os periódicos com mais artigos são os ResearchGate, com 3 artigos e a Association for Information Systems (AIS), com 3 artigos, seguido pelo Journal of the Association for Information Systems, com 2 artigos. Estes 70 artigos da amostra, evidenciaram alguns autores mais citados quando se estuda Classe de Problemas em DSR. Na análise descritiva, foram evidenciados os três autores mais citados como Livari, J. (577 citações), Baskerville, R. (310 citações) e Ebel, P. (102 citações) que juntos apresentam um total de 989 citações, representando 62,1% da amostra.

Na análise descritiva dos artigos selecionados os resultados mostraram que os tipos de Classes de Problemas encontradas nos artigos, estão quantificados como: 29 Modelos (38,6% da amostra), 18 Instanciação (27,1% da amostra), 14 Métodos (18,6% da amostra), e 9 Constructos (15,7% da amostra). Outras informações relevantes seriam os resultados sobre a classificação do artefato por âmbito e finalidade, onde destaca a classificação sugerida por Gregor et al., (2013), foi possível classificar os artefatos em quatro tipos de finalidades como: Invenção, Melhoria, Projeto de Rotina e Exaptação, nas diversas representações. O destaque para a representatividade dos dados de artefatos foi a Melhoria com 85,7% e seus respectivos Âmbitos. Os tipos de artefatos que mais receberam essas contribuições foram a “Teoria do Design” com 35,7% e a “Tecnologia da Informação (TI)” com 14,3%. A finalidade “Melhoria”, foi a mais representada no âmbito da teoria do design, seguida da tecnologia da informação, educação e negócios são os âmbitos que mais se beneficiaram em relação aos artefatos desenvolvidos.

Neste estudo foram observadas algumas limitações que exigiram leituras de caráter técnica para a sua compreensão, encontrando dificuldades em analisar os artigos relacionados com os tipos de Classes de Problemas. Outro ponto que é considerado como uma limitação, foram as buscas nas bases de dados. Nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, os resultados apresentaram poucos artigos, não representando uma amostra consistente para este tipo de estudo. Neste caso, foi necessário agregar uma outra base de pesquisa, como o Google Scholar, onde vieram muitos artigos, mas não indexados. Com isso, foi possível uma amostra mais consistente para o estudo de Classe de Problemas.

O estudo das Classes de Problema em *Design Science Research* (DSR), ainda é bem recente e necessita de um maior aprofundamento na *Design Science* (DS), com contribuições na criação de artefatos no auxílio da sociedade. Por isso, aprofundar os estudos nesta área para aumentar melhor os modelos, a instanciação, o método e os construtos, na classificação do tipo Classe de Problema é relevante para futuras pesquisas neste campo de estudo que relevante para a sociedade.

5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e também com o apoio do Fundo de Apoio à Pesquisa da Universidade Nove de Julho (FAP/UNINOVE). Este estudo também foi financiado no Brasil pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

6. Referências

- Armstrong, C., Armstrong, H. (2010). Modeling Forensic Evidence Systems Using Design Science. In: Pries-Heje, J., Venable, J., Bunker, D., Russo, N.L., DeGross, J.I. (eds) Human Benefit through the Diffusion of Information Systems Design Science Research. TDIT 2010. IFIP Advances in Information and Communication Technology, v.318, 282-300. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12113-5_17.
- Costa, S. E. G., & Lima, E. P. (2011). Processos: Uma Abordagem da engenharia para a gestão de operações. MIGUEL, PAC et al. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus, 63-72. <https://shre.ink/mIdO>.
- Craighead, C. W., & Meredith, J. (2008). Operations management research: evolution and alternative future paths. International Journal of Operations & Production Management. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570810888625>.
- Denning, P. J. (1997). A new social contract for research. Communications of the ACM, 40(2), 132-134. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/253671.253755>.
- Denyer, D., Tranfield, D., & Van Aken, J. E. (2008). Developing design propositions through research synthesis. Organization studies, 29(3), 393-413. <https://doi.org/10.1177/0170840607088020>.
- Ford, E. W., Duncan, W. J., Bedeian, A. G., Ginter, P. M., Rousculp, M. D., & Adams, A. M. (2003). A pesquisa que faz diferença. Revista de Administração de Empresas, 43, 86-101. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902003000400012>.
- Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. MIS Quarterly, 37(2), 337-355. <http://www.jstor.org/stable/43825912>.
- Guide Jr, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2007). Dancing with the devil: Partnering with industry but publishing in academia. Decision Sciences, 38(4), 531-546. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2007.00169.x>.
- Hambrick, D. C. (2007). Upper echelons theory: An update. Academy of management review, 32(2), 334-343. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.24345254>.
- Kelley, B. P., & Chung, K. C. (2018). Developing, conducting, and publishing appropriate systematic review and meta-analysis articles. Plastic and Reconstructive Surgery, 141(2), 516-525. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004031>.
- Keskin, D., & Romme, G. (2020). Mixing oil with water: How to effectively teach design science in management education?. BAR-Brazilian Administration Review, 17. <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2020190036>.
- Klein, H. K., & Myers, M. D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. MIS quarterly, 67-93. <https://doi.org/10.2307/249410>.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. Gestão & produção, 20, 741-761. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>.
- Livari, J., & Venable, J. R. (2009). Action research and design science research- Seemingly similar but decisively dissimilar. <https://aisel.aisnet.org/ecis2009/73>.

- Manson, N. J. (2006). Is operations research really research?. *Orion*, 22(2), 155-180. <https://doi.org/10.5784/22-2-40>.
- March, S. T., & Storey, V. C. (2008). Design science in the information systems discipline: an introduction to the special issue on design science research. *MIS quarterly*, 32(4), 725-730. <https://doi.org/10.2307/25148869>.
- Markus, M. L., Majchrzak, A., & Gasser, L. (2002). A design theory for systems that support emergent knowledge processes. *MIS quarterly*, 179-212. <https://doi.org/10.2307/4132330>.
- McKenney, J. L., & Keen, P. G. (1974). How managers' minds work. *Harvard Business Review*, 52(3), 79-90. <https://shre.ink/mIdF>.
- Mentzer, J. T., & Flint, D. J. (1997). Validity in logistics research. *Journal of business logistics*, 18(1), 199-216. <https://shre.ink/mIdm>.
- Nakano, D. N. (2010). Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção e gestão de operações. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. <https://shre.ink/mIdO>.
- Nunamaker Jr, J. F., Chen, M., & Purdin, T. D. (1990). Systems development in information systems research. *Journal of management information systems*, 7(3), 89-106. <https://doi.org/10.1080/07421222.1990.11517898>.
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, 5(1), 1-10. <https://shre.ink/mIdu>.
- Pirkkalainen, H. (2015). Dealing with emergent design science research projects in IS. In *At the Vanguard of Design Science: First Impressions and Early Findings from Ongoing Research Research-in-Progress Papers and Poster Presentations from the 10th International Conference, DESRIST 2015. Dublin, Ireland, 20-22 May*. (pp. 61-68). DESRIST 2015. <http://hdl.handle.net/10468/1808>.
- Platts, K. W. (1993). A process approach to researching manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579310039533>.
- Pollock A., & Berge, E. (2018). How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*. 13(2):138-156. <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>.
- Romme, A. G. L. (2003). Making a difference: Organization as design. *Organization science*, 14(5), 558-573. <https://doi.org/10.1287/orsc.14.5.558.16769>.
- Rynes, S. L., Bartunek, J. M., & Daft, R. L. (2001). Across the great divide: Knowledge creation and transfer between practitioners and academics. *Academy of management Journal*, 44(2), 340-355. <https://doi.org/10.5465/3069460>.
- Shrestha, A., Cater-Steel, A., Toleman, M., & Rout, T. (2018). Benefits and relevance of International Standards in a design science research project for process assessments. *Computer Standards & Interfaces*, 60, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.011>.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial* (3rd ed.). MIT press. Cambridge, MA. <https://shre.ink/mId9>.

- Starkey, K., & Madan, P. (2001). Bridging the relevance gap: Aligning stakeholders in the future of management research. *British Journal of management*, 12, S3-S26. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12.s1.2>.
- Taylor, A., & Taylor, M. (2009), "Operations management research: contemporary themes, trends and potential future directions", *International Journal of Operations & Production Management*, 29(12), 1316-1340. <https://doi.org/10.1108/01443570911006018>.
- Tsichritzis, D. (1997). The dynamics of innovation. In *Beyond calculation* (pp. 259-265). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0685-9_19.
- Van Aken, J. E. (2005). Management research as a design science: Articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. *British journal of management*, 16(1), 19-36. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2005.00437.x>.
- Walls, J. G., Widmeyer, G. R., & El Sawy, O. A. (1992). Building an Information System Design Theory for Vigilant EIS. *Information Systems Research*, 3(1), 36–59. <http://www.jstor.org/stable/23010780>.
- Web of Science [WoS] (2021). Web of Science (WoS). Clarivate Analytics. <https://shre.ink/mIdJ>.
- Worren, N. A., Moore, K., & Elliott, R. (2002). When theories become tools: Toward a framework for pragmatic validity. *Human relations*, 55(10), 1227-1250. <https://doi.org/10.1177/a028082>.