

Teoria e prática: aplicações da pesquisa em Ciência do Design no desenvolvimento e avaliação de modelos de maturidade

Renato Plácido Mathias Machado¹

<https://orcid.org/0000-0002-9984-9260>

Renato Tarciso Barbosa de Sousa¹

<https://orcid.org/0000-0002-5647-7903>

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo: Este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da *Design Science Research* na concepção, aplicação e avaliação de modelos de maturidade no contexto organizacional. A metodologia adotada foi a Revisão Sistemática da Literatura, estruturada para mapear o rigor avaliativo desses artefatos. Os resultados evidenciam a aplicabilidade da *Design Science Research* na modelagem de soluções para domínios complexos, abrangendo desde a sustentabilidade industrial e a inteligência artificial no setor público até a intersecção entre a Gestão da Informação e do Conhecimento. Contudo, a síntese dos estudos selecionados revela uma lacuna metodológica crítica: a avaliação final dos artefatos restringe-se predominantemente a métodos qualitativos perceptivos, evidenciando uma escassez de testagens quantitativas estruturais. Conclui-se que a *Design Science Research* fornece um alicerce teórico-metodológico robusto para a criação de modelos de maturidade. No entanto, argumenta-se que o avanço da área demanda a incorporação de validações psicométricas rigorosas, reduzindo a dependência de exaustivas aplicações empíricas *in loco* e conferindo maior autonomia e escalabilidade científica às soluções propostas.

Palavras-chave: *design science research*; modelos de maturidade; maturidade organizacional; revisão sistemática da literatura; avaliação de artefatos

1 Introdução

Historicamente, o conceito de maturidade organizacional consolidou-se sob uma perspectiva majoritariamente unidimensional, centrada na progressão e

otimização de processos. Essa arquitetura foi fundamentalmente estabelecida pelo *Capability Maturity Model for Software* (CMM).

Proposto por Paulk, Curtis e Chrissis (1991), o CMM não apenas introduziu o conceito na engenharia de software, mas tornou-se a referência seminal para a concepção de modelos de maturidade em diversas áreas do conhecimento.

Nessa tradição, abordagens clássicas como as de Paulk, Curtis e Chrissis (1991) e Fraser e Vaishnavi (1997) definem a maturidade em estágios lineares. Sob essa ótica, os processos devem ser gradativamente gerenciados e controlados até que atinjam a eficácia operacional.

Contudo, em contraponto a essa hegemonia funcionalista, Andersen e Jessen (2003) argumentam que a maturidade organizacional transcende a simples otimização processual. Os autores propõem uma visão sistêmica, ressaltando a interconexão dinâmica entre capacidades decisórias, engajamento proativo e a compreensão estratégica das ações institucionais.

Essa evolução teórica foi ampliada por Mettler e Rohner (2009), que posicionaram o conceito de maturidade como uma métrica fundamental do desenvolvimento organizacional. Tal métrica é capaz de diagnosticar a aptidão de uma instituição em definir e alcançar metas complexas.

Apesar desses avanços conceituais, parte da literatura contemporânea ainda adota abordagens que simplificam a complexidade estrutural das organizações. Em diversos casos, a análise de domínios específicos é conduzida sob uma perspectiva unidimensional, o que pode comprometer a compreensão da natureza inerentemente multidimensional e integrada da maturidade.

Essa lacuna limita a compreensão das inter-relações que sustentam o desempenho institucional. Diante desse cenário, emerge a necessidade de investigar as bases metodológicas utilizadas para a criação de soluções rigorosas nesse domínio.

O objetivo deste artigo é caracterizar a produção científica referente ao desenvolvimento, à aplicação e à avaliação de modelos de maturidade fundamentados no paradigma da *Design Science Research* (DSR).

Por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), este estudo constata as tendências metodológicas presentes na literatura selecionada. Ao evidenciar as práticas adotadas, a pesquisa contribui para o adensamento do debate sobre o rigor e a utilidade dos artefatos de maturidade, apontando para o fortalecimento psicométrico e estrutural quantitativo desses modelos.

2 Modelos de maturidade

Modelos de maturidade fundamentam-se em teorias de desenvolvimento organizacional, assumindo que a evolução ocorre sob padrões previsíveis de transformação.

Esse arcabouço permite identificar fatores de crescimento, estágios evolutivos e práticas para o alcance de níveis superiores de maturidade. Nesse contexto, Van de Ven e Poole (1995) agrupam as teorias de mudança em quatro escolas basilares: ciclo de vida, evolução, dialética e teleologia.

Sob a perspectiva do ciclo de vida, o desenvolvimento impulsiona a instituição de um estado inicial a um fim predeterminado, tornando-a progressivamente madura.

Van de Ven e Poole (1995) definem essa dinâmica como uma sequência unitária, cumulativa e conjuntiva de estágios prefigurados. Nessa trajetória, cada fase retém características anteriores e atua como precursor necessário e ordenado para o estágio seguinte, preparando o terreno para o estado ótimo de maturidade.

Estruturalmente, modelos de maturidade costumam abranger cinco estágios progressivos, oferecendo uma taxonomia linear para aferir a evolução institucional. Embora roteiros de desenvolvimento tenham sido propostos por Maier, Moultrie e Clarkson (2012) e Lasrado, Vatrapu e Andersen (2015), a rigidez dessa estrutura clássica é criticada pela necessidade de abordagens mais flexíveis (Plattfaut *et al.*, 2011).

Lasrado, Vatrapu e Andersen (2015) apontam que a maioria dos modelos mantém o foco na teoria do ciclo de vida, com raras incursões em perspectivas evolutivas ou dialéticas. Para os autores, o *design* desses artefatos exige: (i) arcabouços que incorporem bases teóricas para contextualizar processos

dinâmicos; e (ii) metodologias que sustentem o desenvolvimento de construtos rigorosos e conceitualmente robustos.

Em resposta a essas demandas, a literatura apresenta abordagens consolidadas para o desenvolvimento de modelos de maturidade. Metamodelos estruturantes, como os de De Bruin *et al.* (2005), Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009) e Solli-Sæther e Gottschalk (2010), orientam o pesquisador desde a definição do escopo à validação empírica.

Adicionalmente, Pöppelbuß e Röglinger (2011), Lahrman *et al.* (2011) e Lasrado, Vatrappu e Andersen (2015) introduziram princípios de *design* e critérios avaliativos para elevar o rigor científico desses instrumentos.

A construção estrutural desses artefatos exige, portanto, roteiros metodológicos rigorosos em substituição a exercícios puramente empíricos. Como marco inaugural, De Bruin *et al.* (2005) propõem um ciclo de desenvolvimento composto por seis fases fundamentais descritas no Quadro 1:

Quadro 1 - Fases do desenvolvimento de modelos de maturidade

Fases de desenvolvimento
1. Definição de Escopo - Delimitação das fronteiras externas, aplicação e público-alvo do modelo.
2. Concepção (<i>Design</i>) - Definição da arquitetura e estrutura base para o desenvolvimento e aplicação.
3. Definição de Conteúdo (ou Preenchimento) - Identificação de dimensões e métricas; descrição detalhada dos itens de avaliação.
4. Validação (Teste) - Testes de relevância, rigor, validade e confiabilidade (construto e conteúdo).
5. Implantação - Aplicação incremental (piloto, público-alvo e geral) para verificar generalização.
6. Manutenção - Atualização contínua para garantir a perenidade e relevância do artefato.

Fonte: Adaptado de De Bruin *et al.* (2005).

Embora a proposta de De Bruin *et al.* (2005) forneça uma base conceitual sólida, o amadurecimento metodológico das pesquisas organizacionais demandou paradigmas de *design* ancorados em problemas reais e soluções avaliáveis. Nesse sentido, Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009) fundamentam a criação desses modelos nos preceitos da *Design Science*

Research (DSR), traduzindo o ciclo de vida clássico em um protocolo de oito etapas centrado na utilidade e no rigor descritos no Quadro 2:

Quadro 2 - Etapas para o desenvolvimento de modelos de maturidade

Etapas para desenvolvimento	
1.	Definição do Problema: Delimitação do escopo, domínio e problemática central que o artefato visa resolver.
2.	Estudo de Modelos Existentes: Análise de modelos existentes para justificar a necessidade teórica e empírica do novo artefato.
3.	Estratégia de Design: Definição e documentação da arquitetura do projeto e do roteiro metodológico.
4.	Desenvolvimento Iterativo: Construção das dimensões do construto conforme ciclos sucessivos de teste e refinamento.
5.	Conceito de Transferência e Avaliação: Definição dos mecanismos de disseminação (publicações, <i>softwares</i> ou ferramentas).
6.	Implementação e Disponibilização (Mídia): Adaptação de instrumentos (planilhas ou manuais) conforme o perfil dos usuários.
7.	Avaliação de Resultados: Aferição da utilidade, aplicabilidade e validade do modelo em ambientes operacionais.
8.	Continuação Iterativa: Análise crítica dos resultados para melhoria contínua ou readequação do <i>design</i> .

Fonte: Adaptado de Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009).

Enquanto Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009) focam no roteiro procedimental, a evolução do conteúdo epistêmico do modelo ocorre continuamente durante o *design*.

O construto amadurece teórica e estruturalmente ao longo do desenvolvimento, não se limitando à concepção inicial. Para detalhar essa trajetória, o *framework* de Solli-Sæther e Gottschalk (2010) classifica o amadurecimento metodológico do artefato em cinco estágios progressivos descritos no Quadro 3:

Quadro 3 - Processo de modelagem dos estágios de crescimento

Estágio	Descrição
1. Sugerido	Proposição da arquitetura inicial baseada na literatura e prática, mapeando níveis de maturidade percebidos no campo.
2. Conceitual	Desenvolvimento do conteúdo conforme ciclos iterativos; uso de estudos de caso para ilustrar transições entre níveis.
3. Teórico	Aplicação de teorias de base para explicar a lógica causal da evolução e validação qualitativa das variáveis de referência.
4. Empírico	Atribuição de métricas e testagem das dimensões para atestar a validade operacional e a progressão do construto.
5. Revisado	Refino e consolidação da versão final do artefato com base nos testes estruturados e aderência ao problema.

Fonte: Adaptado de Solli-Sæther e Gottschalk (2010).

As proposições de De Bruin *et al.* (2005), Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009) e Solli-Sæther e Gottschalk (2010) convergem para processos sequenciais e iterativos, enfatizando a estruturação sistemática e a validação empírica dos construtos.

Para operacionalizar essa maturação, Lahrman *et al.* (2011) associam as fases de desenvolvimento a métodos específicos de coleta e análise de dados. Essa estrutura evidencia que a concepção do artefato exige múltiplos procedimentos, desde revisões sistemáticas até testes estruturais rigorosos. Os métodos de desenvolvimento são apresentados no Quadro 4:

Quadro 4 - Etapas e métodos para o desenvolvimento de modelos de maturidade

Etapa	Métodos e Técnicas Sugeridos
1. Identificação	Revisão da literatura, estudos de caso, grupos focais, <i>survey</i> e técnicas de criatividade.
2. Escopo	Argumentação lógica e análise de cenários.
3. Design	Top-down: <i>Delphi</i> , estudos de caso e literatura. Bottom-up: Análise algorítmica, lógica e ontologias.
4. Avaliação	Testes funcionais e estruturais, <i>survey</i> , grupos focais e entrevistas.
5. Evolução	Estudos de campo e entrevistas.

Fonte: Adaptado de Lahrman *et al.* (2011).

Complementarmente, Pöppelbuß e Röglinger (2011) propõem uma avaliação baseada em princípios básicos, descritivos e prescritivos, reconhecendo que a variabilidade organizacional exige a adaptação das soluções. Contudo, o rigor processual deve alinhar-se à coerência interna do artefato.

Para padronizar essa arquitetura, Lasrado, Vatrappu e Andersen (2015) delimitam a estrutura conceitual dos modelos de maturidade, categorizando seus componentes essenciais descritos no Quadro 5:

Quadro 5 - Componentes essenciais de modelos de maturidade

Componente	Descrição
Níveis de maturidade	Estágios ou pontuações que descrevem estados arquetípicos do objeto em seu maior nível de abstração. Devem ser distintos e empiricamente testáveis.
Dimensões	Variáveis de referência, áreas de processo ou fatores críticos de sucesso que estruturam a avaliação.
Subcategorias	Variáveis de segundo nível responsáveis pelo detalhamento analítico das dimensões.
Trajetória evolutiva	Percurso de progressão (geralmente linear e unidirecional) entre os níveis de maturidade definidos.
Itens de avaliação	Indicadores vinculados às subcategorias para geração de escores e representações gráficas do desempenho.

Fonte: Adaptado de Lasrado, Vatrappu e Andersen (2015).

Além dos componentes essenciais, a robustez do modelo exige clareza sobre a origem de suas dimensões. Sob essa perspectiva, Lasrado, Vatrappu e Andersen (2015) propõem uma taxonomia que categoriza os modelos de maturidade conforme o processo de derivação de seus construtos descrito no Quadro 6:

Quadro 6 - Classificação conforme a derivação dos construtos

Categoria	Descrição
Conceitual	Utiliza bases teóricas estruturadas para derivar dimensões, transcendendo a simples adaptação de modelos preexistentes.
Empírico	Baseia-se em abordagens qualitativas e/ou quantitativas para a derivação das dimensões e níveis de maturidade.
Prático	Desenvolvido sob a ótica de mercado; possui escopo abrangente, mas com menor foco no rigor acadêmico.
Derivativo	Baseia-se na literatura de modelos existentes, adaptando-os a domínios específicos sem fundamentação original robusta.

Fonte: Adaptado de Lasrado, Vatrappu e Andersen (2015).

A análise integrada desses referenciais indica que modelos de maturidade não devem se restringir ao agrupamento de práticas de mercado. Abordagens puramente empíricas, derivativas ou práticas apresentam limitações de robustez estrutural para validação acadêmica.

Para atestar o rigor qualitativo e estrutural do artefato, faz-se necessário o aporte de métodos vocacionados à formulação de soluções prescritivas para problemas complexos. Nesse contexto, a DSR destaca-se como um referencial epistemológico adequado para a criação e avaliação dessas estruturas, conforme detalhado na seção seguinte.

3 A metodologia *Design Science Research* (DSR)

A DSR consolidou-se como uma abordagem estruturada para a pesquisa científica aplicada (Van Aken, 2004; Goecks *et al.*, 2021). A versatilidade desse paradigma é evidenciada por sua adoção em diversas disciplinas, como gestão do conhecimento, engenharia, gestão pública e negócios (Wu, 2009; Lacerda *et al.*, 2013; Costa; Soares; Sousa, 2020).

Centralmente, a DSR visa gerar conhecimento voltado à criação de artefatos, desenvolvendo soluções que reduzam a lacuna entre a teoria acadêmica e as demandas práticas organizacionais (Van Aken, 2004).

Embora com foco na resolução de problemas específicos, a DSR exige rigor metodológico para assegurar a validade científica e a generalização dos resultados (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

Hevner e Chatterjee (2010) definem o paradigma pela criação de artefatos inovadores, cuja utilidade é indissociável da compreensão do fenômeno. Segundo os autores, o conhecimento sobre o problema e sua solução é construído e validado inerentemente durante o processo de concepção e aplicação do artefato.

A DSR operacionaliza sua base teórica por meio de ciclos iterativos de construção, demonstração e avaliação. Essa dinâmica assegura o rigor científico e a eficácia na resolução de problemas em ambientes organizacionais complexos.

Para padronizar esse percurso, Hevner *et al.* (2004), Peffers *et al.* (2007) e Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) consolidaram diretrizes fundamentais para a condução de pesquisas orientadas ao *design*, sintetizadas no Quadro 7:

Quadro 7 - Características da *Design Science Research*

Elementos	Característica
Objetivos	Projetar e prescrever artefatos para soluções de problemas práticos.
Atividades	Definição do problema, sugestão, desenvolvimento, avaliação e conclusão.
Resultados	Artefatos (construtos, modelos, métodos, instâncias) e refino teórico.
Conhecimento	Prescritivo (como as coisas deveriam ser).
Pesquisador	Atua como construtor e/ou avaliador do artefato.
Base empírica	Não obrigatória.
Colaboração	Não obrigatória (relação pesquisador-pesquisado).
Implementação	Não obrigatória.
Avaliação	Realizada sob aplicações, simulações ou experimentos.
Abordagem	Qualitativa e/ou quantitativa.
Especificidade	Generalizável para uma classe de problemas.

Fonte: Adaptado de Lacerda *et al.* (2013) e Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015).

A partir das abordagens precursoras consolidadas na literatura, Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) propuseram um roteiro metodológico específico para a DSR, cujas etapas estão sumarizadas no Quadro 8:

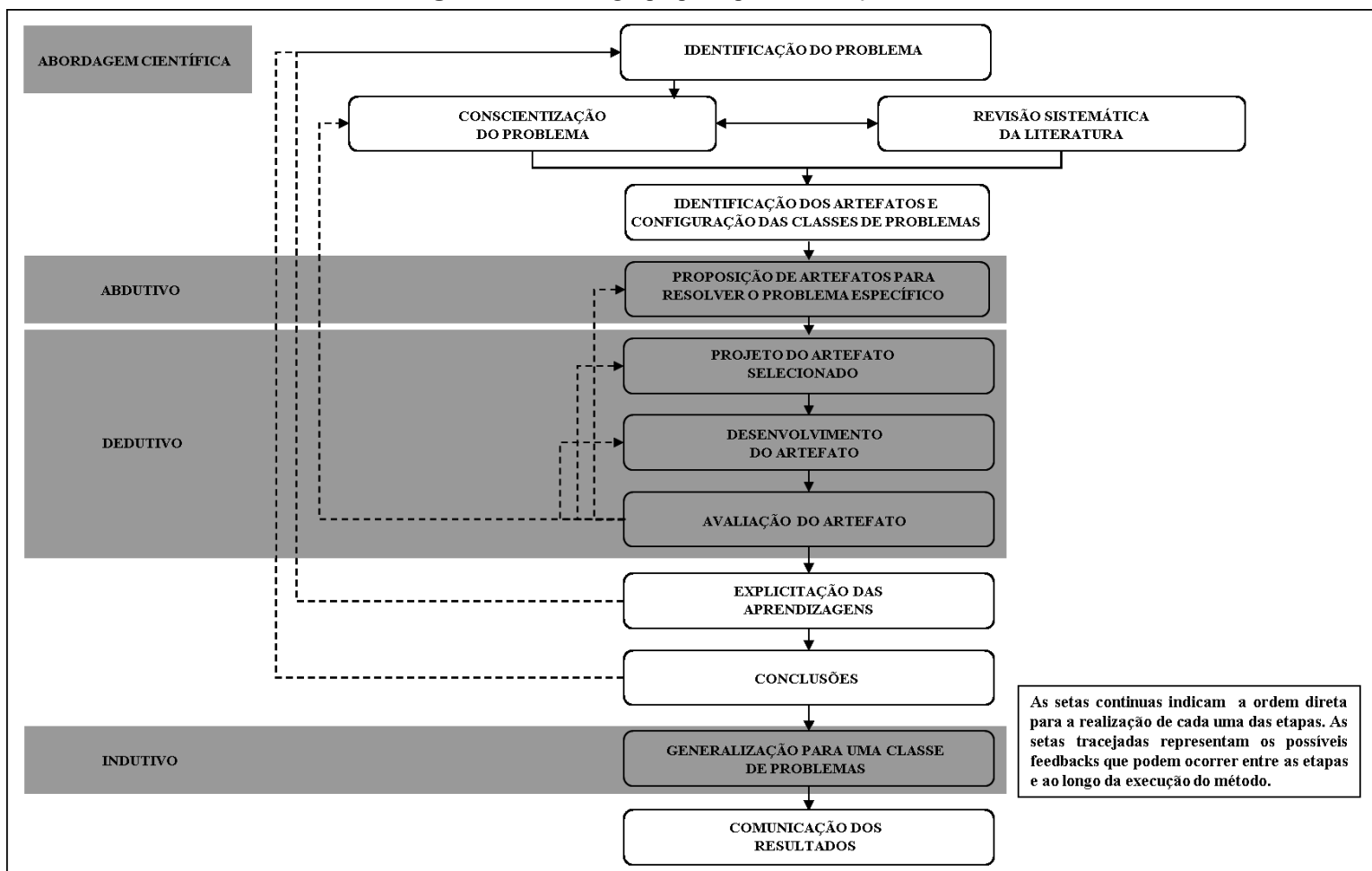
Quadro 8 - Métodos utilizados como referências por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior

Autor(es)	Métodos desenvolvido
Bunge (1980)	Passos para a condução da pesquisa tecnológica
Takeda, Veerkamp e Yoshikawa (1990)	<i>Design Cycle</i>
Eekels e Roozenburg (1991)	<i>Design Cycle</i>
Nunamaker, Chen e Purdin (1991)	Processo para pesquisa em desenvolvimento de sistemas
Walls, Wyidmeyer e Sawy (1992)	Componentes para a construção de teorias baseadas em <i>design</i> na área de sistemas de informação
Vaishnavi, Kuechler e Petter (2004)	<i>Design Cycle</i>
Cole <i>et al.</i> (2005)	Abordagem de pesquisa sintetizada
Manson (2006)	Saídas da <i>Design Science Research</i>
Peppers <i>et al.</i> (2007)	Método de pesquisa proposto
Gregor e Jones (2007)	Método proposto
Baskerville, Pries-Heje e Venable (2009)	Método proposto
Alturki, Gable e Bandara (2011)	<i>Design science research cycle</i>
Van Aken, Berends e Van der Bij (2012)	Ciclo para resolução de problemas e <i>Design reflexivo</i>

Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015).

Essa metodologia consolida o ciclo de vida da pesquisa e operacionaliza a DSR por meio de doze passos sequenciais, conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1 - Metodologia proposta para a condução da DSR



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015).

A Figura 1 detalha a condução da DSR em doze passos, integrando abordagens abdutiva (passo 4), dedutiva (passos 5-7) e indutiva (passo 11). O fluxo compreende: (1) identificação e (2) conscientização do problema; (3) RSL; (4) configuração das classes de problemas; (5) proposição, (6) projeto e (7) desenvolvimento do artefato; (8) avaliação (com *feedbacks* aos passos 2, 5, 6 e 7); (9) explicitação de aprendizagens e (10) conclusões (ambos com *feedback* ao passo 1); (11) generalização e (12) comunicação dos resultados.

O diferencial desse modelo reside na integração de três lógicas científicas que conferem robustez epistemológica à pesquisa. A abdução orienta a ideação e a proposição de artefatos inovadores para problemas específicos. A dedução atua como motor estrutural no projeto, desenvolvimento e avaliação

formal das soluções. Por fim, a indução permite a generalização dos achados para uma classe ampla de problemas.

Os passos iniciais (um a três) compreendem a identificação, conscientização e Revisão Sistemática da Literatura (Peppers *et al.*, 2007; Kuechler; Vaishnavi, 2008). Essa tríade fundamenta a delimitação do fenômeno e subsidia a formalização rigorosa da questão de pesquisa.

No quarto passo, identificam-se artefatos preexistentes para configurar a classe de problemas com base na revisão da literatura. Essa classe congrega demandas teóricas e práticas que exigem soluções aplicáveis em contextos reais.

Conforme Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) o alinhamento do artefato a uma tipologia de problema é essencial para favorecer a generalização teórica e viabilizar sua reutilização em cenários equivalentes.

No quinto passo, voltado à proposição de soluções, o pesquisador deve apresentar e justificar estruturalmente o artefato a ser desenvolvido. Segundo Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), essa fase requer a concepção de intervenções consistentes. O modelo deve ser projetado estrategicamente para atuar sobre a problemática identificada, promovendo a transformação fundamentada do cenário em análise.

No sexto passo, referente ao projeto do artefato, Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) assinalam a necessidade de um planejamento rigoroso. Torna-se imprescindível delinear metodologicamente os procedimentos de construção e de futura avaliação. Essa etapa demanda a definição de critérios de satisfação para aferir o funcionamento da solução e justificar o avanço científico.

No sétimo passo, aplicam-se heurísticas de *design* para a entrega do artefato em seu estado funcional. Segundo Peppers *et al.* (2012), essas entregas classificam-se como algoritmos, construtos, modelos, métodos ou instanciações.

O oitavo passo dedica-se à avaliação sistemática da utilidade do artefato frente à classe de problemas. Para March e Smith (1995), essa fase afere o desempenho da solução sob atributos como completude, robustez, consistência interna e fidelidade aos fenômenos organizacionais.

Múltiplos métodos avaliativos reforçam a validade operacional e a solidez estatística do artefato. Complementarmente, Manson (2006) enfatiza que o rigor da DSR exige transparência no relato científico, expondo sucessos, limitações e decisões de *design*. Essa conduta assegura que o estudo sirva como referência fidedigna para a geração de novos conhecimentos.

No modelo de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), essa postura reflexiva materializa-se no nono passo (Explicitação das aprendizagens) e no décimo passo (Conclusões), constituindo o eixo central da consolidação da pesquisa.

O décimo primeiro passo compreende a generalização para a classe de problemas, formalizando o conhecimento gerado para viabilizar a extrapolação dos achados. O objetivo é demonstrar que a solução pode ser transposta a situações análogas em múltiplos contextos organizacionais.

Por fim, o décimo segundo passo consiste na comunicação dos resultados para disseminação. Nessa fase, as contribuições teóricas e práticas são submetidas ao exame da comunidade acadêmica e profissional, prioritariamente por meio de publicações e eventos científicos (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

4 Metodologia

Com o objetivo de analisar as contribuições da DSR na concepção, aplicação e avaliação de modelos de maturidade no contexto organizacional, esta pesquisa adotou a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como método investigativo.

Segundo Petticrew e Roberts (2006), o método permite identificar estudos relevantes para responder a uma questão específica, avaliando sua validade antes da síntese dos resultados. Complementarmente, Kitchenham *et al.* (2009) definem a RSL como um protocolo rigoroso, essencial para agregar evidências empíricas e teóricas sobre o fenômeno.

Para orientar a extração de dados e configurar a classe de problemas, esta RSL busca responder à seguinte **Questão de Pesquisa (QP)**: *Quais são os subsídios teórico-metodológicos e as heurísticas de construção fornecidos pela*

DSR para o desenvolvimento e avaliação de modelos de maturidade no contexto organizacional?

O protocolo de seleção baseou-se em três critérios: (i) abrangência idiomática (português, inglês e espanhol); (ii) rigor acadêmico, mediante bases de dados de alto impacto nacional e internacional; e (iii) aderência temática, priorizando repositórios indexados em Ciência da Informação e domínios correlatos de Tecnologia e Gestão.

As fontes de buscas seguiram um delineamento estratégico: Brapci e LISTA foram selecionadas para mapear domínios informacionais e organizacionais, enquanto Scopus, Web of Science (WoS) e BDTD capturam o rigor da DSR consolidado nas engenharias, gestão e tecnologia.

Para operacionalizar as consultas, os termos de busca foram segmentados nos três idiomas do protocolo, conforme a parametrização sintática detalhada no Quadro 9:

Quadro 9 - Termos de busca utilizados na RSL

Idiomas	Termos de Busca
Português	"pesquisa em ciência do design", "metodologia", "modelo de maturidade", "maturidade organizacional".
Inglês	" <i>design science research</i> ", " <i>methodology</i> ", " <i>maturity model</i> ", " <i>organizational maturity</i> ".
Espanhol	" <i>investigación en ciencias del diseño</i> ", " <i>metodología</i> ", " <i>modelo de madurez</i> ", " <i>madurez organizacional</i> ".

Fonte: Elaborado pelos autores.

As bases de dados selecionadas para compor o escopo da revisão, bem como as suas respectivas áreas de cobertura científica, encontram-se elencadas no Quadro 10:

Quadro 10 - Bases de dados e áreas de cobertura

Base de Dados	Área do Conhecimento
Brapi	Ciência da Informação
BDTD	Multidisciplinar
LISTA	Ciência da Informação
SCOPUS	Multidisciplinar
Web of Science (WoS)	Multidisciplinar

Fonte: Elaborado pelos autores.

O horizonte temporal abrangeu o decênio 2015-2025, sem restrições à tipologia documental, englobando artigos de periódicos e anais de congressos. A extração de dados ocorreu em agosto de 2025, mediante adaptação das chaves de busca às especificidades sintáticas e lógicas booleanas de cada repositório. O detalhamento dos critérios aplicados está sistematizado no Quadro 11:

Quadro 11 - Critérios e termos de busca por base de dados

Bases	Critérios de busca
Brapi	“Design Science research” AND “methodology” AND “maturity model” AND “organizational maturity”. Filtros: Todos os campos; 2015-2025.
BDTD	“Design Science research” AND “methodology” AND “maturity model” AND “organizational maturity”. Filtros: Título, Autor, Assunto, Resumo; 2015-2025.
LISTA	Design Science research AND methodology AND maturity model AND organizational maturity. Filtros: Texto completo; 01/01/2015 a 01/08/2025.
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY(Design Science research AND methodology AND maturity model AND organizational maturity). Filtros: Ano > 2015.
WoS	TS=(Design Science research AND methodology AND maturity model AND organizational maturity). Filtros: Índices SCI-EXPANDED, ESCI, CPCI, SSCI; 2015-2025.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A operacionalização das estratégias de busca consolidou o levantamento quantitativo preliminar, cujos resultados brutos por base de dados constam na Tabela 1:

Tabela 1- Abrangência da busca e resultados brutos

Bases	Campos de Busca					TOTAL
	Título	Resumo	Palavra-chave	Termos Indexados	Texto Completo	
Brapci	✓	✓	✓	-	✓	0
BDTD	✓	✓	✓	-	-	13
LISTA	✓	✓	✓	-	✓	13
SCOPUS	✓	✓	✓	-	-	21
WoS	✓	✓	✓	-	-	16
TOTAL						63

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o levantamento inicial (63 trabalhos), a depuração excluiu registros inconsistentes e duplicidades. Para assegurar o rigor e a reprodutibilidade da triagem, definiram-se critérios estritos:

- a) **Critério de Inclusão (CI)** - Elegibilidade condicionada à aplicação explícita da DSR aliada ao desenvolvimento ou avaliação de modelos de maturidade;
- b) **Crítérios de Exclusão (CE)** - Descarte de estudos que (a) abordavam a maturidade de forma tangencial, sem propor um artefato estruturado; (b) adotaram protocolos metodológicos distintos da DSR; ou (c) consistiam em resumos expandidos e anais sem revisão por pares ou texto completo.

A aplicação sistemática desses filtros resultou em uma amostra final de nove artigos para análise integral, detalhados no Quadro 12:

Quadro 12 - Trabalhos resultantes após análise integral

Autor(es) e Ano	Título do Trabalho
Diaz Schery <i>et al.</i> (2025)	<i>A novel BIM maturity model integrating Industry 4.0 and sustainability: a design science research approach</i>
Korsten <i>et al.</i> (2025)	<i>How do organizational capabilities mature? maturity level characteristics for organizational capabilities</i>
Freitas (2024)	Um modelo para simulação da avaliação de maturidade nos níveis F e G do MPS.BR com suporte de dinâmica de sistemas
Dreyling <i>et al.</i> (2024)	<i>An Artificial Intelligence Maturity Model for the Public Sector: A Design Science Approach</i>
Kammerlohr, Paradice e Uckelmann (2023)	<i>A maturity model for the effective digital transformation of laboratories</i>
Stoiber <i>et al.</i> (2023)	<i>Keeping Your Maturity Assessment Alive: A Method for the Continuous Tracking and Assessment of Organizational Capabilities and Maturity</i>
Flechsigt <i>et al.</i> (2022)	<i>Business process maturity model for digital Transformation: an action design research study on the integration of information technology</i>
Jääskeläinen <i>et al.</i> (2022)	<i>Designing a maturity model for analyzing information and knowledge management in the public sector</i>
Yigit Ozkan <i>et al.</i> (2020)	<i>Modelling adaptive information security for SMEs in a cluster</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise cronológica revela a ausência de publicações integrando DSR e modelos de maturidade entre 2015 e 2019, evidenciando uma tendência de pesquisa recente. Os estudos selecionados atendem à questão norteadora e confirmam que a produção contemporânea já consolida subsídios para a concepção de artefatos de maturidade ancorados na DSR. Essa convergência atesta a adequação do protocolo executado e fundamenta a discussão analítica apresentada na seção seguinte.

5 Resultados e discussão

A análise da amostra final da RSL evidencia a DSR como uma abordagem transversal e adaptável para a concepção de modelos de maturidade, transcendendo nichos disciplinares específicos.

Conforme o Quadro 13, os artefatos mapeados solucionam problemas em ambientes complexos e diversificados, abrangendo desde a Inteligência

Artificial no setor público e sustentabilidade industrial até a Gestão da Informação e do Conhecimento.

Quadro 13 - Modelos de maturidade conforme a DSR e seus contextos de aplicação

Autor(es) e Ano	Tema e Contexto de Aplicação
Diaz Schery <i>et al.</i> (2025)	BIM, Indústria 4.0 e Sustentabilidade: Integra transformação digital e práticas sustentáveis na construção civil.
Korsten <i>et al.</i> (2025)	Capacidades Organizacionais: Baseado no modelo de Dreyfus: Define seis estágios de maturidade (do desconhecimento ao especialista).
Freitas (2024)	MPS.BR (Software): Utiliza Dinâmica de Sistemas para simular a avaliação dos níveis F e G do modelo brasileiro de processos.
Dreyling <i>et al.</i> (2024)	Inteligência Artificial no Setor Público: Avalia a prontidão e os subsídios para a adoção de IA em organizações governamentais.
Kammerlohr, Paradise e Uckelmann (2023)	Laboratórios de Pesquisa: Focado na eficácia da transformação digital em ambientes educacionais e científicos.
Stoiber <i>et al.</i> (2023)	Avaliação Contínua: Método de aplicação geral para rastreamento contínuo de maturidade como rotina organizacional.
Flehsig <i>et al.</i> (2022)	Processos de Negócio e TI: Modelo prescritivo que integra as perspectivas de BPM e Tecnologia da Informação.
Jääskeläinen <i>et al.</i> (2022)	Gestão da Informação e Conhecimento: Desenvolvido especificamente para análise de fluxos informacionais no setor público.
Yigit Ozkan <i>et al.</i> (2020)	Segurança da Informação (PMEs): Modelo adaptativo para <i>clusters</i> de pequenas e médias empresas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Contudo, a análise do acervo selecionado indica que a diversidade temática ainda não é acompanhada por uma padronização no rigor avaliativo. Os esforços metodológicos concentram-se predominantemente nas fases de concepção e *design*, com validações baseadas em critérios qualitativos.

Embora essa etapa seja essencial na DSR, há um espaço para o avanço em direção a validações quantitativas de maior escala. Tal progresso é relevante para o refinamento de modelos que utilizam construtos multidimensionais e modelagens hierárquicas na mensuração de fenômenos organizacionais complexos.

Os achados da RSL sugerem que a evolução avaliativa de artefatos complexos envolve a integração de técnicas de estatística multivariada e modelagens avançadas à etapa de avaliação formal da DSR.

O Quadro 14 corrobora a maturidade dessa base teórica ao evidenciar a prevalência de autores seminais, como Hevner *et al.* (2004) e Peffers *et al.* (2007), cujas obras demonstram o alinhamento da amostra final aos preceitos canônicos da disciplina.

Quadro 14 - Referenciais teóricos da metodologia DSR identificados no acervo selecionado

Autor(es) e Ano (RSL)	Fundamentação Metodológica em DSR
Diaz Schery <i>et al.</i> (2025)	vom Brocke, Hevner e Maedche (2020)
Korsten <i>et al.</i> (2025)	Gregor e Hevner (2013) Peffers <i>et al.</i> (2007)
Freitas (2024)	Oliveira e Neves (2019) Pimentel, Filippo e Santoro (2019) Pimentel, Filippo e Santos (2020)
Dreyling <i>et al.</i> (2024)	Hevner <i>et al.</i> (2004)
Kammerlohr, Paradise e Uckelmann (2023)	Peffers <i>et al.</i> (2007)
Stoiber <i>et al.</i> (2023)	Hevner <i>et al.</i> (2004) Peffers <i>et al.</i> (2007)
Flechsigg <i>et al.</i> (2022)	Hevner <i>et al.</i> (2004) Hevner (2007)
Jääskeläinen <i>et al.</i> (2022)	Peffers <i>et al.</i> (2007) Van Aken (2004)
Yigit Ozcan <i>et al.</i> (2020)	Hevner <i>et al.</i> (2004) Peffers <i>et al.</i> (2007)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Embora essa convergência bibliográfica valide o rigor no *design* inicial dos artefatos, a discussão dos achados indica a necessidade de uma transição metodológica. É essencial que o rigor técnico na fase de teste acompanhe a sofisticação do desenvolvimento, assegurando avaliações que correspondam à magnitude conceitual dos modelos propostos.

Para evidenciar a assimetria metodológica na literatura, os nove estudos são submetidos a uma análise transversal baseada em três eixos de rigor da

DSR: a natureza e complexidade do construto, a estratégia de validação qualitativa e a consolidação quantitativa. Essa avaliação está sintetizada no Quadro 15:

Quadro 15 - Síntese analítica das estratégias de estruturação e validação dos modelos de maturidade nos estudos selecionados

Estudo (Autor, Ano)	Natureza e Complexidade do Construto	Estratégia de Validação Qualitativa	Estratégia de Validação Quantitativa e Consolidação
Diaz Schery <i>et al.</i> (2025)	Multidimensional linear: 6 dimensões temáticas e 6 estágios evolutivos.	Validade de face: Entrevistas semiestruturadas e grupos focais com painel de especialistas.	Ausente. Validação final restrita à convergência qualitativa, carecendo de testagem estrutural algorítmica ou estatística para a versão final.
Korsten <i>et al.</i> (2025)	Linear evolutivo: Baseado no metamodelo de Dreyfus; 6 níveis de maturidade.	Validade de utilidade: Questionários sequenciais aplicados a profissionais da área.	Ausente. Sem aplicação de métodos estatísticos para aferir consistência interna ou correlações.
Freitas (2024)	Linear progressivo (simulação): Níveis F e G do modelo MPS.BR conforme dinâmica de sistemas.	Validade de face: Entrevistas e questionários com especialistas para atestar o modelo de simulação.	Ausente. Restrito à simulação computacional, carecendo de técnicas estatísticas ou psicométricas para atestar a validade nomológica dos construtos na versão final.
Dreyling <i>et al.</i> (2024)	Multidimensional linear: Capacidades em Inteligência Artificial no setor público, em estágios sequenciais.	Iterativa: Ciclos de questionários e avaliações diretas com especialistas governamentais.	Ausente. O modelo não avança para validação estatística de consistência interna, mantendo a estabilidade de sua versão final dependente da convergência subjetiva dos especialistas.
Kammerlohr, Paradise e Uckelmann (2023)	Multidimensional linear: Transformação digital laboratorial dividida em estágios predefinidos.	Empírica (Utilidade): Estudos de caso reais e ciclos de entrevistas com especialistas.	Ausente. Consolidação mediante aplicabilidade prática, sem emprego de modelagem de equações estruturais para confirmar as inter-relações do artefato.

Estudo (Autor, Ano)	Natureza e Complexidade do Construto	Estratégia de Validação Qualitativa	Estratégia de Validação Quantitativa e Consolidação
Stoiber <i>et al.</i> (2023)	Dinâmico e contínuo: Método cíclico para rastreamento de capacidades organizacionais.	Aplicada: Eficácia e utilidade atestadas mediante entrevistas e intervenções corporativas.	Ausente. O viés estritamente metodológico do estudo afasta a validação psicométrica estrutural.
Flehsig <i>et al.</i> (2022)	Multidimensional iterativo: Integração de TI/BPM sob a ótica da <i>Action Design Research</i> .	Intervencionista: Testes de campo, <i>workshops</i> em grupo e entrevistas organizacionais.	Ausente. Foco na aplicabilidade de campo (<i>Action Design</i>), sem atestar a validade convergente ou discriminante de suas dimensões de forma independente.
Jääskeläinen <i>et al.</i> (2022)	Multidimensional: Intersecção entre Gestão da Informação e do Conhecimento (Setor Público).	Validade de conteúdo: Questionários e entrevistas com servidores públicos na fase de <i>design</i> .	Presente (Parcial). Aplica estatística de confiabilidade, mas não avança para modelagens de equações estruturais de ordem superior para explicar as inter-relações profundas e causais entre a Gestão da Informação e a Gestão do Conhecimento.
Yigit Ozcan <i>et al.</i> (2020)	Multidimensional adaptativo: Segurança da informação ajustável a pequenas e médias empresas.	Empírica (Perceptiva): Questionários de usabilidade com utilizadores-chave das organizações.	Ausente. Foco na percepção dos usuários, carecendo de detalhamento em testagens estruturais consolidadas pré-aplicação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados consolidados no Quadro 15 revelam que, embora a literatura apresente solidez nas etapas qualitativas de concepção, há uma lacuna na aplicação de métodos estatísticos para a avaliação estrutural dos artefatos. A maioria dos modelos consolida sua maturidade metodológica valendo-se apenas de procedimentos qualitativos de avaliação, sem progredir para testes de validade psicométrica.

Diante dessa constatação, evidencia-se a relevância de integrar a etapa estatística à trajetória metodológica. Em vez de contrapor-se às aplicações

empíricas qualitativas, a validação quantitativa adiciona valor substancial a elas, conferindo ao modelo autonomia psicométrica e estabilidade científica prévia.

Essa consolidação estrutural é operacionalizada por um protocolo estatístico rigoroso. A validade convergente e a discriminante asseguram que os indicadores se correlacionam adequadamente aos seus construtos de origem e distinguem-se dos demais, eliminando sobreposições conceituais.

Adicionalmente, a validade nomológica confirma o comportamento do modelo em uma rede teórica preestabelecida, enquanto a validade preditiva atesta sua capacidade de antecipar desempenhos. A sistematização dessas quatro dimensões estatísticas, fundamentada na taxonomia de Lim (2024), compõe os critérios essenciais de fortalecimento detalhados no Quadro 16:

Quadro 16 - Síntese de Validades Quantitativas para Modelos de Maturidade

Tipo de Validade	Definição	Contraposição Teórica (O que não é)	Contexto de Aplicação
Convergente	Grau em que múltiplos indicadores de um construto operam em uníssono para medi-lo.	Simples correlação estatística sem fundamentação teórica comum.	Refinamento psicométrico: assegura a convergência dos itens para o conceito pretendido.
Discriminante	Garantia estatística de que cada dimensão é única e não se confunde com outros conceitos.	Apenas ausência de correlação; é a prova de identidade própria do construto.	Pureza estrutural: evita sobreposições conceituais entre diferentes domínios da maturidade.
Nomológica	Verificação de que o modelo se comporta conforme leis e teorias estabelecidas na área.	Prova isolada de eficácia; exige a inserção do modelo em um sistema coerente de relações.	Integração teórica: confirma se os resultados encontram amparo na literatura científica.
Preditiva	Capacidade do instrumento de antecipar desempenhos ou resultados organizacionais futuros.	Mera descrição de estado atual (diagnóstico); representa o poder de prognóstico do artefato.	Utilidade e escalabilidade: viabiliza a aplicação confiável do modelo em novos ambientes.

Fonte: Adaptado de Lim (2024).

Ao internalizar essas validações, o modelo transcende a condição de proposição exploratória e adquire propriedades métricas com validade intrínseca. Essa autonomia psicométrica otimiza as aplicações empíricas *in loco*, permitindo que futuras intervenções em campo foquem na eficácia do diagnóstico organizacional, e não na calibração corretiva do instrumento.

Portanto, as implicações desta revisão extrapolam a caracterização descritiva da literatura. Ao evidenciar a relevância de alicerçar a consolidação do artefato em uma fase quantitativa rigorosa, a investigação sinaliza um direcionamento metodológico claro para futuras pesquisas baseadas na DSR.

Essa evolução é essencial para garantir que os modelos de maturidade não se restrinjam a proposições conceituais validadas subjetivamente,

consolidando-se como ferramentas tecnicamente autônomas, escaláveis e cientificamente robustas.

6 Considerações finais

A revisão sistemática conduzida neste estudo demonstra que a concepção de modelos de maturidade contemporâneos requer o suporte de metodologias orientadas ao rigor e à utilidade.

A DSR consolida-se como o paradigma metodológico robusto e pertinente a esse propósito. A abordagem fornece um protocolo estruturado que viabiliza a construção e a avaliação de artefatos frente à crescente complexidade dos desafios organizacionais.

Contudo, a síntese da literatura revela lacunas e oportunidades de evolução, especialmente nas fases de validação dessas soluções. Os resultados indicam que o rigor metodológico atual se concentra predominantemente no *design* inicial, permitindo margem para ampliação na etapa de verificação de desempenho.

Para suportar construtos de elevada densidade teórica e estrutural, conclui-se que o processo de desenvolvimento não deve restringir-se à avaliação qualitativa preliminar. É fundamental que a maturidade do artefato seja atestada por métodos que confirmem maior precisão estatística e autonomia científica ao modelo proposto.

A aferição da validade de conteúdo e da utilidade empírica atua como uma etapa formativa crucial. No entanto, o rigor do artefato pode ser significativamente ampliado quando esses procedimentos são complementados por validações estruturais mais abrangentes.

Como implicação teórica, este artigo propõe que a maturação metodológica da área seja impulsionada pela consolidação de modelos com respaldo em fases quantitativas rigorosas. Essa transição eleva a validade científica das pesquisas que empregam a DSR para o desenvolvimento de modelos de maturidade

Essa abordagem viabiliza a aferição precisa da consistência interna das dimensões do artefato, conferindo maior robustez estrutural, escalabilidade e confiabilidade psicométrica às soluções propostas.

Por fim, reconhecem-se as limitações inerentes a este mapeamento, as quais delimitam o alcance das interpretações apresentadas. Entre elas, figuram as parametrizações de busca específicas, o recorte temporal do decênio analisado e a seleção deliberada das bases de dados e repositórios.

Como agenda para pesquisas futuras, encoraja-se a instanciação de novos artefatos fundamentados na DSR que explorem, de forma deliberada, a integração de múltiplos métodos avaliativos. A diversificação das estratégias de validação é essencial para capturar a complexidade inerente aos fenômenos organizacionais contemporâneos.

Em última análise, a transição metodológica para a incorporação de validações quantitativas consolidadas apresenta-se como um avanço substancial para o fortalecimento da área. Essa evolução permitirá que os modelos de maturidade alcancem novos patamares de rigor científico, utilidade prática e reconhecimento acadêmico.

Referências

- ALTURKI, A.; GABLE, G. G.; BANDARA, W. A design science research roadmap. *In*: HEVNER, A.; CHATERJEE, S. (org.). **Service-oriented perspectives in design science research**. Milwaukee: Springer, 2011. p. 107-123.
- ANDERSEN, E. S.; JESSEN, S. A. Project maturity in organizations. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v. 21, n. 6, p. 457-461, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00088-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00088-1). Acesso em: 18 jun. 2025.
- BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J.; VENABLE, J. Soft design science methodology. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN SCIENCE RESEARCH IN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY, 4., 2009. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2009. p. 1-11.

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUß, J. Developing maturity models for IT management: A procedure model and its application. **Business & Information Systems Engineering**, New York, v. 1, p. 213-222, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BUNGE, M. **Epistemologia**. São Paulo: TA Queiroz, 1980.

COLE, R. *et al.* Being proactive: where action research meets design research. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 26., 2005, Las Vegas. **Proceedings** [...]. Atlanta: Association for Information Systems, 2005. p. 325-336.

COSTA, E.; SOARES, A. L.; SOUSA, J. P. Industrial business associations improving the internationalisation of SMEs with digital platforms: a design science research approach. **International Journal of Information Management**, Amsterdam, v. 53, p. 102070, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102070>. Acesso em: 18 jun. 2025.

DE BRUIN, T. *et al.* Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. *In*: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 16., 2005, Sidney. **Proceedings** [...]. Sidney: Australasian Chapter of the Association for Information Systems, 2005. p. 8-19.

DIAZ SCHERY, C. A. *et al.* A novel BIM maturity model integrating Industry 4.0 and sustainability: a design science research approach. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Leeds, p. 1-46, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2024-1333>. Acesso em: 18 jun. 2025.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DREYLING, R. *et al.* An artificial intelligence maturity model for the public sector: a design science approach. **TalTech Journal of European Studies**, Tallinn, v. 14, n. 2, p. 217-239, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/bjes-2024-0023>. Acesso em: 18 jun. 2025.

EEKELS, J.; ROOZENBURG, N. F. M. A methodological comparison of the structures of scientific research and engineering design: their similarities and differences. **Design studies**, Amsterdam, v. 12, n. 4, p. 197-203, 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(91\)90031-Q](https://doi.org/10.1016/0142-694X(91)90031-Q). Acesso em: 18 jun. 2025.

FLECHSIG, C. *et al.* Business process maturity model for digital transformation: an action design research study on the integration of information technology. **International Journal of Innovation Management**, Singapore, v. 26, n. 3, p. 2240012, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S1363919622400126>. Acesso em: 18 jun. 2025.

FRASER, M. D.; VAISHNAVI, V. K. A formal specifications maturity model. **Communications of the ACM**, New York, v. 40, n. 12, p. 95-103, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/265563.265577>. Acesso em: 18 jun. 2025.

FREITAS, P. R. N. **Um modelo para simulação da avaliação de maturidade nos níveis F e G do MPS.BR com suporte de dinâmica de sistemas**. 2024. Dissertação (Mestrado em Computação) - Universidade Federal do Ceará, Quixadá, 2024.

GOECKS, L. S. *et al.* Design Science Research in practice: review of applications in Industrial Engineering. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 28, n. 4, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5811>. Acesso em: 18 jun. 2025.

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. Positioning and presenting design science research for maximum impact. **MIS Quarterly**, Minneapolis, p. 337-355, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.01>. Acesso em: 18 jun. 2025.

GREGOR, S.; JONES, D. The anatomy of a design theory. **Journal of the Association for Information Systems**, Atlanta, v. 8, n. 5, p. 312-335, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.17705/1jais.00129>. Acesso em: 18 jun. 2025.

HEVNER, A. R. A three cycle view of design science research. **Scandinavian Journal of Information Systems**, Helsinki, v. 19, n. 2, p. 87-92, 2007.

HEVNER, A.; CHATTERJEE, S. **Design research in information systems: theory and practice**. New York: Springer, 2010.

HEVNER, A. *et al.* Research essay: design science in information systems. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/25148625>. Acesso em: 18 jun. 2025.

JÄÄSKELÄINEN, A. *et al.* Designing a maturity model for analyzing information and knowledge management in the public sector. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, Leeds, v. 52, n. 1, p.

120-140, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-01-2020-0017>. Acesso em: 18 jun. 2025.

KAMMERLOHR, V.; PARADICE, D.; UCKELMANN, D. A maturity model for the effective digital transformation of laboratories. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Leeds, v. 34, n. 4, p. 621-643, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2022-0050>. Acesso em: 18 jun. 2025.

KITCHENHAM, B. *et al.* Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. **Information and software technology**, Amsterdam, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>. Acesso em: 18 jun. 2025.

KORSTEN, G. *et al.* How do organizational capabilities mature? Maturity level characteristics for organizational capabilities. **Software and Systems Modeling**, New York, p. 1-26, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10270-025-01309-x>. Acesso em: 18 jun. 2025.

KUECHLER, B.; VAISHNAVI, V. On theory development in design science research: anatomy of a research project. **European Journal of Information Systems**, London, v. 17, n. 5, p. 489-504, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/ejis.2008.40>. Acesso em: 18 jun. 2025.

LACERDA, D. P. *et al.* Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, p. 741-761, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>. Acesso em: 18 jun. 2025.

LAHRMANN, G. *et al.* Inductive design of maturity models: applying the Rasch algorithm for design science research. *In*: HEVNER, A.; CHATERJEE, S. (org.). **Service-oriented perspectives in design science research**. Milwaukee: Springer, 2011. p. 176-191.

LASRADO, L. A.; VATRAPU, R.; ANDERSEN, K. N. Maturity models development in IS research: a literature review. *In*: INFORMATION SYSTEMS RESEARCH SEMINAR IN SCANDINAVIA, 38., 2015, Oulu. **Proceedings** [...]. Atlanta: Association for Information Systems, 2015.

LIM, W. M. A typology of validity: content, face, convergent, discriminant, nomological and predictive validity. **Journal of Trade Science**, Leeds, v. 12, n. 3, p. 155-179, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JTS-03-2024-0016>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MAIER, A. M.; MOULTRIE, J.; CLARKSON, P. J. Assessing organizational capabilities: reviewing and guiding the development of maturity grids. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New York, v. 59, n. 1, p. 138-159, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TEM.2010.2077289>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **Orion**, Stellenbosch, v. 22, n. 2, p. 155-180, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5784/22-2-40>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, Amsterdam, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2). Acesso em: 18 jun. 2025.

METTLER, T.; ROHNER, P. Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN SCIENCE RESEARCH IN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY*, 4., 2009, Malvern. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2009. p. 1-9.

NUNAMAKER JR, J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. Systems development in information systems research. **Journal of Management Information Systems**, Armonk, v. 7, n. 3, p. 89-106, 1991.

OLIVEIRA, P. C.; NEVES, N. Aplicação do design science research (DSR) em cursos superiores de tecnologia. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 5, n. 13, p. 1-14, 2019.

PAULK, M. C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M. B. **Capability maturity model for software**. Pittsburgh: SEI, 1991.

PEFFERS, K. *et al.* A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, Armonk, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PEFFERS, K. *et al.* Design science research evaluation. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN SCIENCE RESEARCH IN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY*, 7., 2012, Las Vegas. **Proceedings** [...]. Berlin: Springer, 2012. p. 398-410.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences: a practical guide**. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTORO, F. M. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. *In*: JAQUES, P. A.; SIQUEIRA, S. W. M.; BITTENCOURT, I. I.; PIMENTEL, M. (org.). **Metodologia de pesquisa em informática na educação: concepção da pesquisa**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 5-29.

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTOS, T. M. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **RE@ D-Revista de Educação a Distância e eLearning**, Lisboa, p. 37-61, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34627/vol3iss1pp37-61>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PLATTFAUT, R. *et al.* Development of BPM capabilities - is maturity the right path? *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 19., 2011, Helsinki. **Proceedings** [...]. Atlanta: Association for Information Systems, 2011. p. 27.

PÖPPELBUß, J.; RÖGLINGER, M. What makes a useful maturity model? *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 19., 2011, Helsinki. **Proceedings** [...]. Atlanta: Association for Information Systems, 2011. p. 28.

SOLLI-SÆTHER, H.; GOTTSCHALK, P. The modeling process for stage models. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, London, v. 20, n. 3, p. 279-293, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10919392.2010.494535>. Acesso em: 18 jun. 2025.

STOIBER, C. *et al.* Keeping your maturity assessment alive: A method for the continuous tracking and assessment of organizational capabilities and maturity. **Business & Information Systems Engineering**, New York, v. 65, n. 6, p. 703-721, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00805-y>. Acesso em: 18 jun. 2025.

TAKEDA, H.; VEERKAMP, P.; YOSHIKAWA, H. Modeling design process. **AI Magazine**, Menlo Park, v. 11, n. 4, p. 37-48, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.5555/95788.95795>. Acesso em: 18 jun. 2025.

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W.; PETTER, S. Design research in information systems. **Desrist.org**, [s. l.], 2004.

VAN AKEN, J. E. Design science and organization development interventions: Aligning business and humanistic values. **The Journal of Applied Behavioral Science**, Thousand Oaks, v. 43, n. 1, p. 67-88, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0021886306297761>. Acesso em: 18 jun. 2025.

VAN AKEN, J. E. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of Management Studies**, New Jersey, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>. Acesso em: 18 jun. 2025.

VAN AKEN, J. E.; BERENDS, H.; VAN DER BIJ, H. **Problem solving in organizations**. 2. ed. Cambridge: University Press Cambridge, 2012.

VAN DE VEN, A. H.; POOLE, M. S. Explaining development and change in organizations. **Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, v. 20, n. 3, p. 510-540, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/258786>. Acesso em: 18 jun. 2025.

VOM BROCKE, J.; HEVNER, A.; MAEDCHE, A. Introduction to design science research. In: VOM BROCKE, J.; HEVNER, A.; MAEDCHE, A. (ed.). **Design science research**. Cases. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 1-13.

WALLS, J. G.; WIDMEYER, G. R.; EL SAWY, O. A. Building an information system design theory for vigilant EIS. **Information Systems Research**, Armonk v. 3, n. 1, p. 36-59, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/isre.3.1.36>. Acesso em: 18 jun. 2025.

WU, J. H. A design methodology for form-based knowledge reuse and representation. **Information & Management**, Amsterdam, v. 46, n. 7, p. 365-375, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.im.2009.06.004>. Acesso em: 18 jun. 2025.

YIGIT OZKAN, B. *et al.* Modelling adaptive information security for SMEs in a cluster. **Journal of Intellectual Capital**, Leeds, v. 21, n. 2, p. 235-256, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2019-0128>. Acesso em: 18 jun. 2025.

Theory and practice: applications of Design Science research in the development and evaluation of maturity models

Abstract: This study aims to analyze the contributions of Design Science Research to the conception, application, and evaluation of maturity models in the organizational context. The methodology adopted was a Systematic Literature Review, structured to map the evaluative rigor of these artifacts. The results highlight the applicability of Design Science Research in modeling solutions for complex domains, ranging from industrial sustainability and artificial intelligence in the public sector to the intersection between Information and Knowledge Management. However, the synthesis of the selected studies reveals a critical methodological gap: the final evaluation of the artifacts is predominantly restricted to qualitative perceptual methods, demonstrating a scarcity of structural quantitative testing. It is concluded that Design Science Research provides a robust theoretical-methodological foundation for the creation of maturity models. Nevertheless, it is argued that the advancement of the area demands the incorporation of rigorous psychometric validations, reducing the dependence on exhaustive on-site empirical applications and conferring greater autonomy and scientific scalability to the proposed solutions.

Keywords: design science research; maturity models; organizational maturity; systematic literature review; artifact evaluation

Declaração de autoria

Concepção e elaboração do estudo: Renato Plácido Mathias Machado, Renato Tarciso Barbosa de Sousa

Coleta de dados: Renato Plácido Mathias Machado

Análise e interpretação de dados: Renato Plácido Mathias Machado, Renato Tarciso Barbosa de Sousa

Redação: Renato Plácido Mathias Machado

Revisão crítica do manuscrito: Renato Plácido Mathias Machado, Renato Tarciso Barbosa de Sousa

Declaração de disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Autoria para correspondência

Renato Plácido Mathias Machado
renatomachadodf@hotmail.com

Editor-chefe

Thiago Henrique Bragato Barros

Como citar

MACHADO, Renato Plácido Mathias; SOUSA, Renato Tarciso Barbosa de. Teoria e prática: aplicações da pesquisa em Ciência do Design no desenvolvimento e avaliação de modelos de maturidade. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 32, e-150093, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-5245.32.150093>

Recebido: 08/09/2025

Aceito: 07/05/2026

Copyright (c) 2026 Renato Plácido Mathias Machado, Renato Tarciso Barbosa de Sousa. Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria. Os artigos são de acesso aberto e uso gratuito.

