



14º Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento do Produto

22 a 25 de novembro de 2023 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

EXPLORANDO O DESIGN SCIENCE RESEARCH EM PROJETOS DE PD&I PARA ÁREA DE DEFESA

Irony Nunes De Oliveira (ironynunes@gmail.com) – Instituto Militar de Engenharia

Luciano da Silva Bastos Sales (lucianoofrc@gmail.com) – Instituto Militar de Engenharia

Aderson Campos Passos (adersoncp@gmail.com) – Instituto Militar de Engenharia

Antonio Eduardo Carrilho da Cunha (carrilho@ime.eb.br) – Instituto Militar de Engenharia

Paulo Cesar Pellanda (pcpellanda@ieee.org) – Instituto Militar de Engenharia

RESUMO

O objetivo deste artigo foi identificar e descrever as características da DSR que podem alavancar o gerenciamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na área de Defesa. Sob uma perspectiva exploratória, foi realizada análise de conteúdo utilizando estudo de caso em dois projetos de PD&I e Defesa. Na literatura científica observou-se que as abordagens tradicionais e ágeis possuem fragilidades e não devem ser utilizadas sozinhas nesse contexto de gerenciamento de projetos, devendo-se optar por abordagens híbridas. Foi analisada a abordagem DSR como alternativa para complementar as tradicionais e ágeis, através de suas práticas iterativas, que incorpora a pesquisa científica e que permite uma estabilidade para o ciclo de desenvolvimento dos projetos. A recomendação sugerida é a incorporação da abordagem da DSR, sob uma perspectiva híbrida, uma vez que a estrutura desse modelo contribui para superar os desafios dos projetos de PD&I na área de Defesa.

Palavras-chave: *Gerenciamento de Projetos; Design Science Research; Abordagem Híbrida; Pesquisa e Desenvolvimento; Defesa*

1. INTRODUÇÃO

O que torna as empresas competitivas é a sua capacidade de desenvolver e criar produtos, serviços, adequar esses produtos às necessidades do cliente, ou desenvolver novos processos de forma mais eficiente (HONORATO e MELO, 2022). Para Przybilla *et al* (2002) é através da inovação, que as organizações mudam o seu *status quo* e desenvolvem produtos, serviços ou processos novos ou aprimorados, sendo considerada a força vital da vantagem competitiva.

Processos complexos, como aqueles utilizados para o desenvolvimento de novos produtos, devem ser bem coordenados e executados e diversas abordagens de planejamento devem ser sincronizadas (ALAM e TOPPUR, 2019). Para esses mesmos pesquisadores, os métodos tradicionais de gerenciamento de projetos muitas vezes falham em acompanhar esse tipo de contexto, resultando em atrasos, estouros de orçamento e problemas de qualidade.

Também, para Maes, Gebhardt e Riel (2022), em projetos tradicionais, com o escopo definido antes do planejamento, uma abordagem de gerenciamento linear pode ser apropriada, porém, os projetos com esforço de inovação incremental exigirão uma abordagem adaptativa que permita a descoberta, a coleta de conhecimento e o acúmulo de experiência.

Boehm e Tuner (2005) mostram que os métodos ágeis foram desenvolvidos originalmente para uso em pequenos projetos. Tais abordagens são mais difíceis de serem implementadas em grandes projetos uma vez esses são caracterizados pela necessidade de coordenação adicional de pessoas, das atividades e da solução técnica (DIKERT *et al*, 2016; AMBLER e LINES, 2023).

De acordo com Galdino e Junior (2019) o processo de desenvolvimento de produtos, sistemas e suprimentos de interesse da Defesa resultam da integração de equipes e de várias tecnologias críticas e de alta complexidade. Para esses pesquisadores, os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no contexto da área de Defesa requerem ferramentas de gestão sofisticadas.

Assim, mesmo as abordagens ágeis, as mais indicadas para projetos de inovação, parecem possuir limitações no contexto do gerenciamento de projetos de PD&I, em particular para a área de Defesa, em virtude da complexidade das soluções, o número de equipes envolvidas, e o tempo para que essas soluções se tornem maduras. Portanto, torna-se necessário a busca por abordagens de desenvolvimento complementares que auxiliem o gerenciamento de projetos nesse tipo de contexto.

A *Design Science Research* (DSR) é uma abordagem que pode ser utilizada para o desenvolvimento de produtos inovadores, gerando conhecimento aplicável para a solução de problemas em áreas e classes específicas, desenvolvendo artefatos úteis para a ação nas organizações (LACERDA *et al*, 2003), possuindo uma estrutura escalável, iterativa e validada por inúmeros projetos de inovação (BANDIOLI *et al*, 2023; COSTELLO e DONNELLAN, 2016; KAMMERLOHR *et al*, 2022; MOON e NGAI, 2010; NGAI *et al*, 2009; VAZ *et al*, 2023).

Nesse contexto de problematização, a DSR será analisada como uma abordagem complementar ao desenvolvimento de projetos de PD&I para a área de Defesa, visando a mitigação dos problemas no gerenciamento desses projetos, através da seguinte questão de pesquisa: Poderia a DSR ser utilizada como abordagem complementar para o desenvolvimento de projetos de PD&I na área de Defesa? Assim, o objetivo deste artigo é identificar e descrever as características da DSR que podem alavancar o gerenciamento de projetos de PD&I na área de Defesa.

Para alcançar esse objetivo, serão apresentados, na seção 2, as características de projetos de PD&I, alguns problemas atuais com as abordagens ágeis e características da abordagem DSR; na seção 3, as questões metodológicas; na seção 4, a análise de discursões sobre os resultados; e na seção 5, as conclusões do trabalho proposto.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Projetos de PD&I

PD&I é um termo que abrange três atividades: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental, e possui três princípios fundamentais: a noção de produção de conhecimento, a natureza sistemática dessa produção e o critério de um elemento apreciável de novidade neste conhecimento (DJELLAL *et al*, 2003).

Os projetos de PD&I, ao contrário dos projetos existentes de integração de sistemas ou projetos de desenvolvimento de *software*, são ambíguos em seu objetivo ou nos métodos de resolução para atingir seus objetivos (KO *et al*, 2016).

Um projeto de PD&I é caracterizado por seu tempo de execução, seu custo ao longo do tempo e o desempenho prático resultante da inovação desenvolvida (HUCHZERMEIER e LOCH, 2001).

Para Alam e Toppur (2019) os projetos que devem utilizar abordagens tradicionais de gestão de projetos são projetos repetitivos, constantes, estáveis e bem documentados, características essas ausentes da realidade de projetos de PD&I.

2.2. Problemas com as abordagens ágeis

Conforme explicado por Kuchel *et al* (2023), muitas organizações em todo o mundo adotaram os métodos ágeis para melhorar as suas respostas as mudanças impostas pela complexidade dos mercados. No entanto, muitas organizações enfrentam grandes desafios nessa transição, como a questão do seu contexto (cultura, especificidades, complexidade e grau de inovação). Assim, para esses autores, ajustar as práticas ágeis para o contexto de aplicação é de alta importância para o sucesso de sua adoção.

Existem várias abordagens de desenvolvimento consideradas ágeis, como o Scrum, Lean, XP etc. As principais vantagens dessas abordagens são a flexibilidade, auto-organização e adaptabilidade (Sassa *et al*, 2023). No entanto, para esses mesmos autores as desvantagens incluem a informalidade nos processos de gestão de riscos, a dificuldade de utilização dessas abordagens quando as tarefas são muito complexas para a equipe e o fato de todo o trabalho ser dependente da equipe de desenvolvimento.

Fernandes *et al* (2018), mostram que as escolhas das práticas de gerenciamento de projetos que envolvem PD&I devem levar em consideração as variáveis contextuais desse tipo de projeto e devem priorizar abordagens híbridas, uma vez que utilizar apenas as abordagens ágeis só é eficiente quando o problema de pesquisa já é bem compreendido.

Kuchta e Skowron (2016) mostram que as abordagens tradicionais e ágeis não são as mais adequadas para projetos de PD&I, uma vez que em projetos desse tipo, o resultado é mais importante que a sua duração e custos, além da sua complexidade dificultar a definição de objetivos e métodos, que vão sendo identificados durante a implementação. No entanto, esses mesmos autores alertam que em projetos de PD&I exige-se um tempo extenso de desenvolvimento que exige pesquisa científica e o financiamento por recursos públicos, o que pode gerar a necessidade de uma estrutura metodológica mais estável.

Essas duas últimas características (tempo extenso de desenvolvimento e financiamento por recursos públicos), como mostrado por Mowery (2012), são típicos de projetos de PD&I na área de Defesa. De acordo com esse autor, o investimento público em PD&I, em muitos casos, desenvolvem tecnologias que são incorporadas pelas Forças Armadas.

O Quadro 1 traz um resumo das características de projetos de PD&I na área de Defesa.

QUADRO 1 – Características de projetos de PD&I na área de Defesa. Fonte: Os autores

Projetos de PD&I na área de Defesa	Fonte
Resultado é mais importante que duração e custo	Kuchta e Skowron (2016)
Objetivos não são claros	Kuchta e Skowron (2016); Fernandes <i>et al</i> (2018)
Muita complexidade	Kuchta e Skowron (2016); Fernandes <i>et al</i> (2018); Alam e Toppur (2019); Yin <i>et al</i> (2023)
Requisitos instáveis	Fernandes <i>et al</i> (2018); KO <i>et al</i> (2016); Huchzermeier e Loch (2001); Alam e Toppur (2019)
São ambíguos em seus objetivos ou nos métodos de resolução para atingir tais objetivos	KO <i>et al</i> (2016); Fernandes <i>et al</i> (2018)
Financiamento público, que exige: a) Estrutura conhecida baseada em estágios; b) Processo rigoroso para tomada de decisão; e c) Abordagens formais que estimulam ao mesmo tempo inventividade e pragmatismo.	Kuchta e Skowron (2016); Link <i>et al</i> (2020)

2.3. Design Science Research

Analisando as estruturas propostas pelas abordagens de gerenciamento de projetos, segundo Scales (2020), é percebido que há um descompasso de valores entre as práticas necessárias aos projetos no contexto da PD&I e aquilo que é desenvolvido pelas comunidades de prática, cujo foco é mais gerencial. Para esse autor, resolver tal descompasso envolve trazer rigor teórico ao desenho de novos artefatos ou intervenções de gestão. Nesse contexto, a *Design Science Research* (DSR), vem ganhando aceitação, pois em sua estrutura a teoria e a ação são equilibrados de forma eficaz.

A abordagem DSR ajuda os pesquisadores a apresentar a pesquisa com referência a uma estrutura comumente compreendida, em vez de justificar o paradigma de pesquisa de forma *ad hoc* (PEFFERS *et al*, 2008). Tal abordagem envolve um processo rigoroso para projetar artefatos e para resolver problemas (HEVNER *et al*, 2004).

A DSR é uma abordagem de pesquisa que difere das demais porque seu objetivo não é apenas descrever e compreender um fenômeno, mas também produzir resoluções inventivas e pragmáticas, o que inclui o desenvolvimento de novos produtos (LACERDA *et al*, 2013). A Figura 1, feita com base em Peffers *et al* (2008) e Lacerda *et al* (2013), mostra as atividades da abordagem DSR para a obtenção de uma solução satisfatória: 1) conscientização do problema;

2) sugestão de melhoria (o artefato); 3) desenvolvimento da solução; 4) avaliação da solução; e 5) conclusão. O Quadro 2 traz as características de cada atividade.

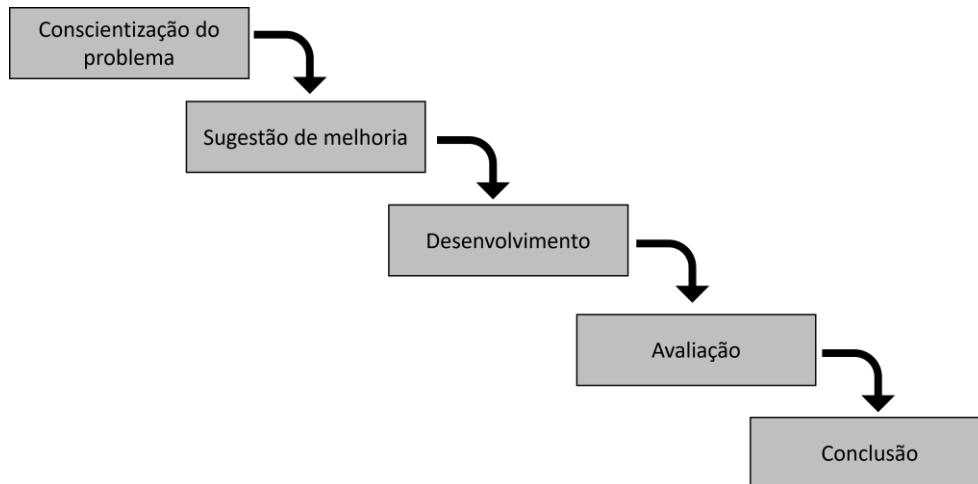


FIGURA 1 – Estrutura de aplicação da DSR. Fonte: Os autores com base em Peffers *et al* (2008) e Lacerda *et al* (2013)

QUADRO 2 – Características dos passos da DSR. Fonte: Os autores

Conscientização do problema	Sugestão de melhoria	Desenvolvimento	Avaliação	Conclusão
Evidenciar o problema em seu contexto.	Deixar claro quais foram os motivos para a utilização da hipótese de melhoria proposta e os resultados esperados.	Aplicar o artefato em ambiente propício para que possa ser avaliado.	Mostrar o desempenho do artefato proposto e mostrar se o objetivo foi atingido e os pontos de melhoria necessários.	Condensar as lições aprendidas e comunicar as partes interessadas.

A clara separação entre as etapas de conscientização do problema e a etapas dedutivas (desenvolvimento e avaliação) no processo DSR fornece ao pesquisador e às equipes de desenvolvimento uma forte estrutura para garantir que fundamentos teóricos são atendidos antes da ação ser tomada para testar uma hipótese (SCALES, 2020). Além disso, para esse pesquisador, a etapa de avaliação exige que o time questione se os resultados alcançados validam a cadeia de raciocínio usado para sugerir e desenvolver o projeto, o que poderá resultar em uma nova consciência do problema e um novo ciclo de investigação.

3. METODOLOGIA

Utilizou-se como referência para o desenvolvimento desta pesquisa, de caráter exploratória, os procedimentos de análise de conteúdo, baseado na proposta de Mendes e Miskulin (2017), em três fases: Pré-análise (Fase 1), Exploração do Material (Fase 2) e Tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Fase 3).

Na Fase 1, foi realizada a leitura flutuante de artigos científicos sobre gerenciamento de projetos e gerenciamento de projetos no contexto de PD&I e Defesa, observando-se problemas com a utilização de abordagens tradicionais e ágeis. Optou-se, também, pela realização de estudo de caso através de dois projetos de PD&I na área de Defesa que iniciaram o seu desenvolvimento utilizando abordagens tradicionais de gestão de projetos, conforme Quadro 3. Esses dois projetos forneceram os registros orais (duas entrevistas não estruturadas com os coordenadores desses projetos) e documentos a serem analisados.

QUADRO 3 – Objetivo de cada projeto analisado. Fonte: Os autores

Projeto	Objetivo
Projeto de Segurança Cibernética (PSC)	Gerar inovação tecnológica para a segurança cibernética de sistemas ciberfísicos em infraestruturas críticas e em comunicações estratégicas e táticas.
Projeto de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (PDQBRN)	Gerar inovação tecnológica para sensores, biossensores e detectores para garantir a segurança do território nacional em relação à ataques de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares.

Na Fase 2, estabeleceram-se unidades de contexto, registrando os principais desafios e problemas encontrados nos dois estudos de caso objetos de análise (o processo de planejamento e execução utilizado pelos PSC e PDQBRN). Além disso, a abordagem DSR foi analisada em detalhe, buscando compreender suas características. Adicionalmente, também foram analisadas as principais características das abordagens tradicionais e ágeis, identificadas no referencial teórico.

Na fase 3, buscou-se fazer inferências e interpretar as unidades de contexto identificadas, utilizando como princípio a exclusão mútua (organizar os dados de maneira que um mesmo dado não pudesse ser incluído em mais de uma unidade de contexto) e a pertinência (categorias obedecem a esse critério pelas idas e vindas feitas em relação à questão de investigação).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fase de pré-análise

Na primeira fase, o pesquisador se deparou com os projetos PSC e PDQBRN. Analisando a documentação, registros orais e escritos desses projetos observa-se que ambos foram iniciados utilizando abordagens tradicionais, resultando nos seguintes problemas: constantes alterações nos requisitos dos projetos, pouca vinculação metodológica com os problemas já identificados pela ciência, alteração na equipe de execução dos projetos, tendo em vista a falta de clareza sobre as etapas necessárias para a conclusão dos projetos e sobre a necessidade de conhecimento em cada etapa.

Após a conscientização sobre esses problemas, observou-se na documentação e nas entrevistas, que ocorreu uma primeira tentativa de melhoria pelas equipes de ambos os projetos: adotar abordagens ágeis, uma vez que para tais projetos não era possível definir os requisitos e o escopo logo no seu início, devido as mudanças e descobertas durante o desenvolvimento desses projetos.

Entretanto, os coordenadores desses projetos deixaram claro que não queriam usar, apenas, métodos ágeis em virtude do financiamento ser público (necessidade de abordagem de ciclo de vida definido), o tempo de desenvolvimento ser longo (*sprints* curtas eram inviáveis) e as abordagens ágeis não possuem uma validação teórica e prática no contexto de projetos de PD&I.

Foi realizada a leitura flutuante de artigos científicos sobre gerenciamento de projetos e gerenciamento de projetos no contexto de PD&I e Defesa, onde foram observados, conforme apresentado no referencial teórico, que existem problemas com a utilização de abordagens tradicionais e ágeis para projetos de PD&I na área de Defesa, recomendando-se ser priorizada abordagens híbridas.

4.2. Fase de exploração do material

Na Fase 2, estabeleceram-se unidades de contexto, registrando os principais desafios e problemas encontrados nos artigos e documentos dos projetos previamente analisados na fase anterior. Essas unidades de contexto foram explicitadas no Quadro 4.

QUADRO 4 – Problemas e desafios dos projetos PSC e PDQBRN. Fonte: Os autores

Projeto	PSC	PDQBRN
Problemas relatados	<ul style="list-style-type: none"> - Alterações constantes no escopo (fonte: documentação e entrevista); - Novas descobertas alteravam as atividades previamente programadas (entrevista); - Mudanças nas equipes, em virtude do tempo longo do projeto (entrevista); - A equipe sozinha é incapaz de desenvolver toda solução (entrevista). 	<ul style="list-style-type: none"> - Alterações constantes no escopo (fonte: documentação e entrevista); - Novas descobertas alteravam as atividades previamente programadas (entrevista); - Mudanças nas equipes, em virtude do tempo longo do projeto (entrevista); - A equipe sozinha é incapaz de desenvolver toda solução (entrevista).
Desafios	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de uma estrutura pragmática para lidar com projetos de PD&I na área de Defesa. (fonte: documentação e entrevista) - Incorporar iteratividade no processo de desenvolvimento. (entrevista) - Introduzir uma etapa em que o problema é estudado, também, do ponto de vista científico. (entrevista) 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de uma estrutura pragmática para lidar com projetos de PD&I na área de Defesa. (fonte: documentação e entrevista) - Incorporar iteratividade no processo de desenvolvimento. (entrevista) - Introduzir uma etapa em que o problema é estudado, também, do ponto de vista científico. (entrevista)

Adicionalmente, as abordagens DSR, tradicional e ágil foram analisadas em detalhe, buscando compreender as suas características, conforme apresentadas no Quadro 5.

QUADRO 5 – Características das abordagens tradicionais, ágeis e DSR. Fonte: Os autores

Abordagem	Características	Fonte
Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> -Estrutura linear; -Requisitos estáveis; -Estruturação baseada em estágios pré-definidos; e -Maior parte do planejamento realizado no início do projeto. 	Alam e Toppur (2019); Maes, Gebhardt e Riel (2022); Lalmi <i>et al</i> (2021); PMI (2017)
Ágil	<ul style="list-style-type: none"> -Ciclos de iteração; -Requisitos instáveis; -Informalidade nos processos de gestão de risco; -Problemas quando as atividades são muito complexas para a equipe; e -Todo trabalho é dependente da equipe de desenvolvimento; 	Dikert <i>et al</i> (2016); Sassa <i>et al</i> (2023); Lalmi <i>et al</i> (2021); Eddoug <i>et al</i> (2023); PMI (2017)
DSR	<ul style="list-style-type: none"> -Possui rigor teórico; -Teoria e ação equilibradas; -Estrutura compreendida baseado em estágios pré-definidos; -Processo rigoroso para elaboração de soluções; -Produz soluções inventivas e pragmáticas; e -Ciclos de iteração. 	Lacerda <i>et al</i> (2003); Seidel <i>et al</i> (2017); Nguyen <i>et al</i> (2020); Doyle <i>et al</i> (2016); Bandioli <i>et al</i> (2023); Costello e Donnellan (2016); Kammerlohr <i>et al</i> (2022); Moon e Ngai (2010); Ngai <i>et al</i> (2009); Vaz <i>et al</i> (2023); Hevner <i>et al</i> (2004)

4.3. Fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Discussão)

Como resultado preliminar, percebeu-se que a abordagem DSR traz consigo teoria e ação de maneira equilibrada, ao mesmo tempo que possui rigor teórico e científico; uma estrutura bem

compreendida baseada em estágios pré-definidos; um processo rigoroso para a elaboração de soluções pragmáticas e inventivas; e pode ser escalada para uso por diversas equipes no mesmo projeto.

A partir da exploração do material foram feitas inferências de forma a interpretar as unidades de contexto, utilizando como princípio a pertinência e a mútua exclusão para a construção de uma proposta que mostre como as características descritas da DSR são adequadas para utilização como abordagem complementar para o desenvolvimento de projetos de PD&I na área de Defesa.

Na Figura 2, é possível compreender quais os aspectos da abordagem DSR que podem complementar as abordagens tradicionais e ágeis em projetos de PD&I na área de Defesa, buscando-se uma abordagem híbrida. Para isso, buscou-se quais as características únicas da DSR (não observadas nas outras abordagens) que ajudariam a superar os desafios desse tipo de projeto.

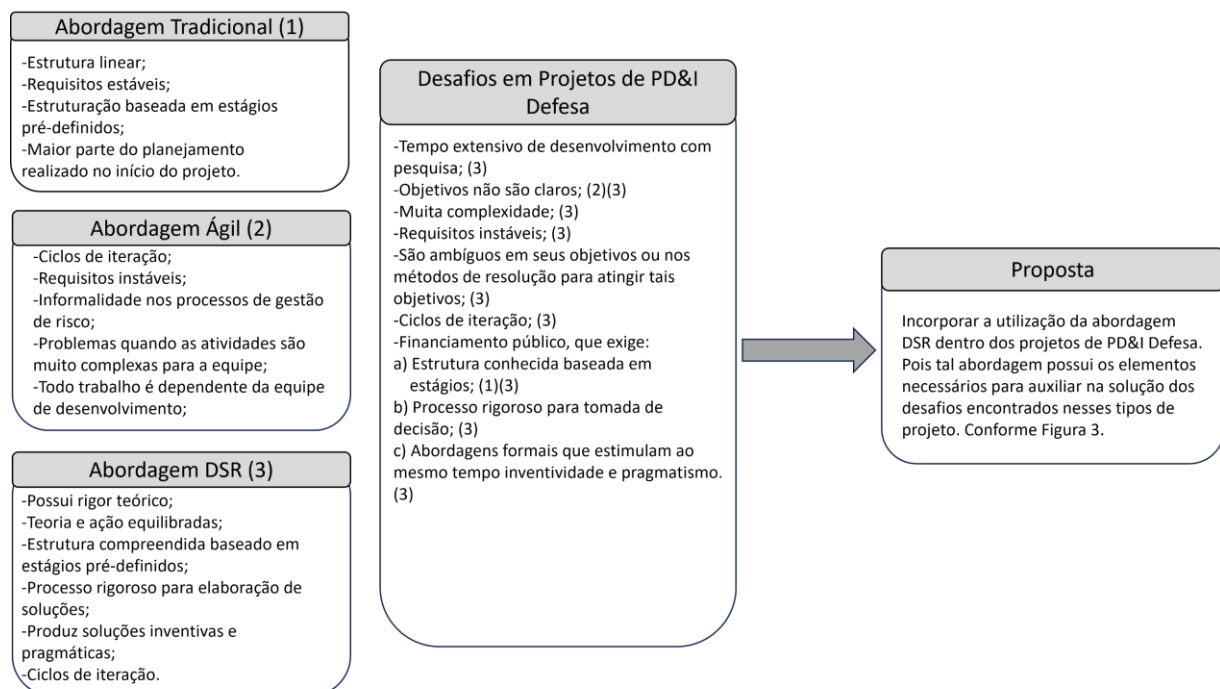


FIGURA 2 – Características de cada abordagem, desafios dos projetos de PD&I Defesa e proposta feita. Fonte: Os autores

Ainda na Figura 2, é apresentado um conjunto de características de cada abordagem, tradicional, ágil e DSR e um número associado a cada abordagem, 1, 2 e 3, respectivamente. Para cada

desafio encontrado pelos projetos de PD&I em Defesa foram inferidos, por meio da pertinência e exclusão mútua, quais abordagens poderiam contribuir com esse tipo de projeto. Aplicando esse processo chegou-se na proposta apresentada na Figura 3.

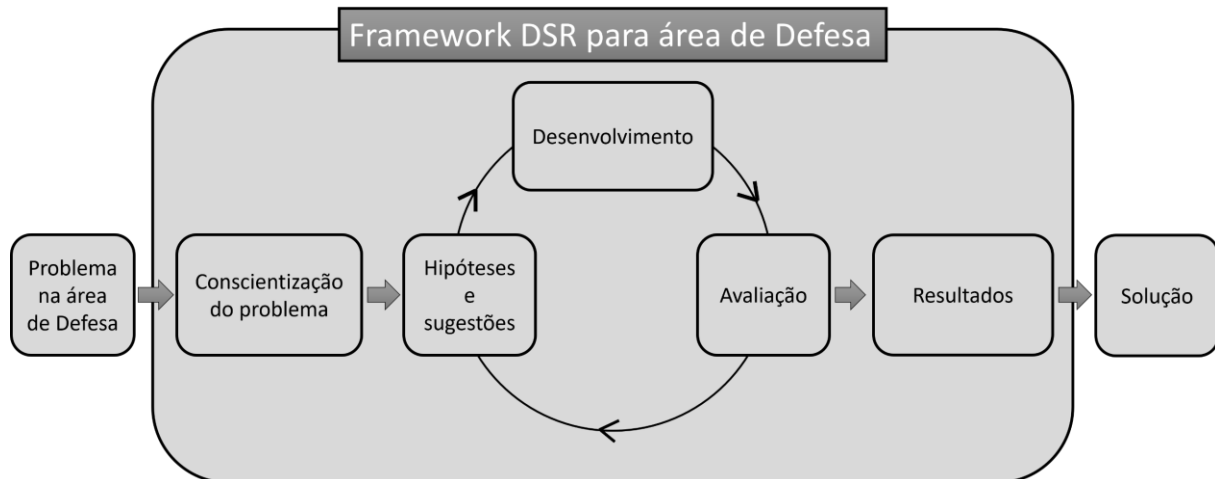


FIGURA 3 – Estrutura de aplicação da DSR para a área de Defesa. Fonte: Os autores

A Figura 3 mostra as etapas identificadas para a abordagem DSR a ser utilizada em projetos de PD&I na área de Defesa. Essas etapas são desenvolvidas por meio de um processo iterativo e incremental, no qual a solução é elaborada, avaliada e polida várias vezes até que satisfaça adequadamente os requisitos do problema. Nesse ciclo iterativo, incrementos da solução são construídos, mantendo o engajamento das partes interessadas.

Conforme Quadro 6 é possível observar que a abordagem DSR contribui para o gerenciamento de projetos de PD&I na área da Defesa pois:

- 1) é adequada para projetos longos e dependentes de resultados de pesquisas científicas;
- 2) através de sua etapa de problematização, consegue ajudar na definição de objetivos e definir soluções em contextos de alta complexidade técnica;
- 3) possui ciclo de iteração que viabiliza melhorias através da avaliação e testes de hipóteses, estabilizando os requisitos;
- 4) possui uma estrutura conhecida, validade e baseada em etapas;
- 5) possui um processo rigoroso para escolha de soluções inovadoras, uma vez que a abordagem formaliza e estimula, ao mesmo tempo, inventividade e pragmatismo.

QUADRO 6 –Abordagem DSR para projetos de PD&I na área de Defesa. Fonte: Os autores baseados em Lacerda *et al* (2013)

Etapa	Saída	Atividades	Desafio que a etapa ajudará a superar
Conscientização do problema	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto do problema; - Métricas para aceitação do artefato que será proposto; - Plano de iteração; - Partes interessadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir objetivos e metas; - Definir escopo inicial; - Identificar <i>stakeholders</i>; - Selecionar, contratar e alocar recursos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esclarece os objetivos e metas do projeto e/ou da próxima iteração. - Estabelece um processo rigoroso para tomada de decisão. - Estabelece um ciclo de iteração com etapas formais, permitindo gerenciar as expectativas das partes interessadas sobre o que está sendo desenvolvido.
Hipóteses e sugestões	<ul style="list-style-type: none"> - Hipóteses para a construção do produto ou incremento; e - Registro das tentativas de desenvolvimento do produto ou incremento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explicitar as premissas, hipóteses e requisitos para a construção do produto ou incremento. - Registrar todas as tentativas de desenvolvimento do produto ou incremento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuda no controle da complexidade ao estabelecer e avaliar as hipóteses a serem testadas para a iteração. - Contribui com a estabilização iterativa e incremental dos requisitos a partir da pesquisa, desenvolvimento e avaliação das hipóteses e sugestões.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento; - Pesquisa e desenvolvimento para validação das hipóteses e sugestões indicadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explicitar os requisitos do produto ou incremento e as relações causais que geram o efeito desejado para resolução do problema. - Identificar, avaliar e mitigar riscos; - Manter a equipe bem-informada; - Controlar os custos; - Resolver conflitos; - Oferecer apoio e suporte científico-tecnológico; - Realizar reuniões de acompanhamento; e - Desenvolver o produto de forma incremental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelece um ciclo de iteração com etapas formais, permitindo gerenciar as expectativas das partes interessadas sobre o que está sendo desenvolvido. - Estabelece um processo rigoroso para tomada de decisão.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de desempenho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evidenciar os resultados da iteração em relação as métricas inicialmente projetadas; - Evidenciar o que funcionou como planejado e os ajustes necessários. 	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados parciais; - Resultado final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a transição do produto para o ambiente operacional ou para a indústria de Defesa; e - Sintetizar as principais aprendizagens em todas as etapas do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelece um processo rigoroso para tomada de decisão.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste artigo foi identificar e descrever as características da DSR que podem alavancar o gerenciamento de projetos de PD&I na área de Defesa. Sob uma perspectiva exploratória, foi realizada análise de conteúdo utilizando estudo de caso. A literatura apontou inadequações nas atuais abordagens para o gerenciamento de projetos de PD&I na área de Defesa, seja na abordagem tradicional, seja nas abordagens ágeis.

Constatou-se que é possível a incorporação da abordagem DSR aos projetos de PD&I na área de Defesa, sob uma perspectiva híbrida, uma vez que as características dessa abordagem conseguem superar os desafios desse tipo de projetos, observadas na literatura e confirmadas nos dois projetos objeto do estudo de caso.

Seguindo os estágios e as características da abordagem DSR é possível, através de iterações bem estruturadas, encontrar a solução mais adequada para o desenvolvimento de produtos de Defesa.

Durante o desenvolvimento deste artigo notou-se a existência de algumas limitações: a mais importante delas é o fato de se ter utilizados apenas dois estudos de caso, o que faz com que não seja possível a generalização. Além disso, por se tratar de estudo exploratório, faz-se necessário aplicar a abordagem DSR nos projetos utilizados no estudo de caso, para validar os resultados propostos.

Para futuros trabalhos, uma vez que foram elencadas apenas as atividades da abordagem DSR, sugere-se a definição dos papéis e dos artefatos para a abordagem proposta, e a validação das possíveis melhorias na condução dos projetos de PD&I na área de Defesa com a utilização da abordagem DSR.

6. REFERÊNCIAS

ALAM, M. P.; TOPPUR, B. Hybrid Agile Project Management Model for New Product Development in Aerospace. **International Journal of Operations and Quantitative**, v. 25, n. 1, p. 59-73, 2019.

AMBLER, S. W.; LINES, M. **Escolha o seu WoW**: Uma abordagem do Disciplined Agile para otimizar o seu modo de trabalhar. 2a. ed. Project Management Institute, 2023.

BOEHM, B.; TURNER, R. Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations. **IEEE Software**, v. 22, n. 5, p. 30–39, 2005.

BONDIOLI, M.; BUZZI, M. C.; BUZZI, M.; CHESSA, S.; JACCHERI, L.; SENETTE, C.; PELAGATTI, S. Guidelines for research and design of software for children with ASD in e-health. **Universal Access in the Information Society**, 2023.

COSTELLO, G. J.; DONNELLAN, B. IT-Enabled R&D for Business Value in a Global Framework. **Journal of the Knowledge Economy**, v.7, n. 3, p. 782-796, 2016.

DIKERT, K.; PAASIVAARA, M.; LASSENIUS, C. Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. **The Journal of Systems and Software**, 2016.

DJELLAL, F.; FRANCOZ, D.; GALLOUJ, C.; GALLOUJ, F.; JACQUIN, Y. Revising the definition of research and development in the light of the specificities of services. **Science and Public Policy**, v. 30, n. 6, p. 415-429, 2003.

DOYLE, C.; SAMMON, D.; NEVILLE, K. A design science research (DSR) case study: building an evaluation framework for social media enabled collaborative learning environments (SMECLEs). **Journal of Decision Systems**, v. 25, n. 1, p. 125-144, 2016.

EDDOUG, FZ.; BENABBOU, R.; BENHRA, J. Adapting P2M Framework for Innovation Program Management Through a Lean-Agile Approach. **International Journal of Information Technology Project Management**, v. 14, n.1, p. 1-18, 2023.

FERNANDES, G.; MOREIRA, S.; ARAÚJO, M.; PINTO, E. B.; MACHADO, R. J. Project Management Practices for Collaborative University-Industry R&D: A Hybrid Approach. **Procedia Computer Science**, v. 138, p. 805-814, 2018.

GALDINO, J. F.; JUNIOR, J. A. F. Gestão de sistemas de material de emprego militar: o papel dos níveis de prontidão tecnológica. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 47, p. 155-176, 2019.

HEVNER, A. R.; GILL, T. G. A Fitness-Utility Model for Design Science Research. **ACM Transactions on Management Information Systems**, 2014.

HEVNER, A.R.; MARCH, S.T.; PARK, J. Design research in information systems research. **MIS Quarterly**, vol. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HONORATO, C.; MELO, F. C. Maturity Model for Innovation Project Management in Industrial Enterprises: A Case Study of the Aerospace Sector in Brazil. **Journal of Industrial Integration and Management**, v. 8, n. 2, p. 201-227, 2023.

HUCHZERMEIER, A.; LOCH, C. H. Project Management Under Risk: Using the Real Options Approach to Evaluate Flexibility in R&D. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 85-101, 2001.

KAMMERLOHR, V.; PARADICE, D.; UCKLELMANN, D. A maturity model for the effective digital transformation of laboratories. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 34, n. 4, 2023.

KO, JW.; CHOI, JY.; KIM, JA.; KIM, ST.; CHO, YH. Research Descriptor Based Project Management Approach for R&D Projects. **Lecture Notes in Electrical Engineering**, v. 354, p. 177-183, 2016.

KUCHTA, D.; SKOWRON, D. Classification of R&D projects and selection of R&D project management concept. **R&D Management**, v. 46, n. 5, p. 831–841, 2016.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; JÚNIOR, J. A. V. A. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.20, n. 4, p. 741-761. 2013.

LALMI, A.; FERNANDES, G.; SOUAD, S. B. A conceptual hybrid project management model for construction projects. **Procedia Computer Science**, v. 181, p. 921-930, 2021.

LINK, C. P.; SILVA, G.; BARICHELLO, R. MAGRO, C. B. D. Fatores Críticos no Gerenciamento de Projetos Públicos Sustentáveis. **Revista de Gestão de Projetos**, v. 11, n. 2, p 87-109, 2020.

MAES, T.; GEBHARDT, K.; RIEL, A. The Relationship Between Uncertainty and Task Execution Strategies in Project Management. **Project Management Journal**, v. 53, n. 4, p. 382-396, 2022.

MENDES, R.; MISKULIN, R. G. S. A Análise de Conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017.

MOON, KL.; NGAI, E. W. T. R&D framework for an intelligent fabric sample management system A design science approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 30, n. 7, p. 721-743, 2010.

NGAI, E. W. T.; POON, J. K. L.; SUK, F. F. C.; NG, C. C. Design of an RFID-based healthcare management system using an information system design theory. **Information Systems Frontiers**, v. 11, n. 4, p. 405-417, 2009.

NGUYEN, A.; TUUNANEN, T. T.; GARDNER, L.; SHERIDAN, D. Design Principles for Learning Analytics Information Systems in Higher Education. **European Journal of Information Systems**, 2020.

PEFFERS, K.; TUUNANEN, T.; ROTHERNBERG, M. A. A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, vol 24, n 3, p. 45-47, 2008.

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. **Guia PMBOK**, 6a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2017.

PRZYBILLA, L.; KLINKER, K.; LANG, M.; SCHREIECK, M.; WIESCHE, M.; KRCMAR, H. Design Thinking in Digital Innovation Projects—Exploring the Effects of Intangibility. **IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT**, v. 69, n. 4, 2022.

SEIDEL, S.; KRUSE, L. C.; SZEKELY, N.; GAU, M. STIEGER, D. Design principles for sensemaking support systems in environmental sustainability transformations. **European Journal of Information Systems**, 2017.

SCALES, J. A design science research approach to closing the gap between the research and practice of project scheduling. **Systems Research and Behavioral Science**, v. 37, n. 5, 2020.

VAZ, R.; CARVALHO, J. V.; TEIXEIRA, S. F. Developing a Digital Business Incubator Model to Foster Entrepreneurship, Business Growth, and Academia–Industry Connections. **Sustainability**, v. 15, n. 7209, 2023.

WANG, Y. Designing a Blockchain Enabled Supply Chain. **International Journal of Production Research**, 2019.

YIN, Y.; YANG, B.; WANG, S.; LI, S.; FU, G. Cloud service composition of collaborative manufacturing in main manufacturer-suppliers mode for aviation equipment. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 84, 2023.