

DESIGN SCIENCE RESEARCH – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO DO MÉTODO EM ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS

Autoria

Elizabete Casimira Enobe - ecenobe@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA / UNINOVE - Universidade Nove de Julho

Laurival Siqueira Calçada Junior - laurivaljunior15@gmail.com

Prog de Pós-Grad em Gestão de Projetos/PPGP / UNINOVE - Universidade Nove de Julho

Alexsandra Aparecida de Lima - alejandralima@uol.com.br

Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA / UNINOVE - Universidade Nove de Julho

Edmilson de Oliveira Lima - edmilsonolima@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA / UNINOVE - Universidade Nove de Julho

Agradecimentos

FAPESP / CAPES

Resumo

Devido a crescente busca pela otimização do tempo para desenvolvimento tecnológico e evolução das pesquisas científicas, este artigo apresenta aos leitores uma abordagem metodológica em expansão no meio acadêmico. O objetivo deste estudo é o de entender o porquê de se ensinar Design Science Research para mestrandos e doutorandos da área de ciências sociais aplicadas, especificamente em gestão de projetos. Uma abordagem qualitativa foi adotada com o uso do método de estudo de caso único. A unidade de análise foi a disciplina de “Práticas de Pesquisa Técnico-Científica Aplicada”, lecionada em um curso acadêmico em administração e profissional em gestão de projetos. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, além de documentos pertinentes à disciplina. Como resultado, obtivemos uma perspectiva dos benefícios, uso, contribuição, relevância e importância da aplicação de DSR em um contexto educacional das ciências sociais.

DESIGN SCIENCE RESEARCH – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO DO MÉTODO EM ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS

Resumo

Devido a crescente busca pela otimização do tempo para desenvolvimento tecnológico e evolução das pesquisas científicas, este artigo apresenta aos leitores uma abordagem metodológica em expansão no meio acadêmico. O objetivo deste estudo é o de entender o porquê de se ensinar *Design Science Research* para mestrandos e doutorandos da área de ciências sociais aplicadas, especificamente em gestão de projetos. Uma abordagem qualitativa foi adotada com o uso do método de estudo de caso único. A unidade de análise foi a disciplina de “Práticas de Pesquisa Técnico-Científica Aplicada”, lecionada em um curso acadêmico em administração e profissional em gestão de projetos. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, além de documentos pertinentes à disciplina. Como resultado, obtivemos uma perspectiva dos benefícios, uso, contribuição, relevância e importância da aplicação de DSR em um contexto educacional das ciências sociais.

Palavras Chaves: *Design Science Research*, Ensino, Aprendizagem.

1 – Introdução

Em um mundo onde entender a necessidade da sociedade, empresas e pessoas se torna um fator chave para reconhecimento de valor e gerar soluções, sejam elas no campo científico ou de prática de mercado, emerge o conceito de *Design Science Research* (DSR). A DSR trata de uma abordagem metodológica que visa a construção de artefatos que tragam benefícios às pessoas (Dresch, 2015). Assim, pautada na criação de soluções práticas ou intervenções para resolver situações de vida, ou seja, problemas práticos (Apiola & Sutinen, 2021).

A evolução das práticas organizacionais ocorre em função do contexto ágil (Fahd et al., 2021). Crescente nas organizações desde o manifesto ágil de 2001, alinhado com os eventos de disrupção tecnológica da transformação digital (Eisner et al., 2021; Kratochvil et al., 2021; Mies & Hausberg, 2021; Monod et al., 2021). As organizações empresariais, instituições de ensino e pessoas estão pressionados por este contexto de disrupção temporal e espacial. Este cenário força as organizações a construírem soluções para problemas complexos em prazos e com orçamentos cada vez mais reduzidos.

Da mesma forma, as pessoas necessitam se capacitar para atender às exigências deste novo contexto. Não só se adaptarem de forma tecnológica, mas gerencial e humana. Os gestores necessitam entender as novas variáveis a serem controladas (Eisner et al., 2021), e os colaboradores tem que entender seu papel dentro do contexto digital, para extrair suas melhores capacidades e desempenho (Kratochvil et al., 2021).

Por este aspecto, as instituições de ensino estão pressionadas para formar novas capacidades, habilidades e competências dentro do contexto ágil e digital (Eisner et al., 2021; Fahd et al., 2021). Neste sentido, o contexto de projetos está sensivelmente associado a estas mudanças, bem como suas habilidades *soft skills*, como o protagonismo (Sposito & Scafuto, 2019), liderança (Ali et al., 2021) e inteligência emocional (Zhu et al., 2021). Assim, percebe-se uma sinergia da aplicação do método em projetos, pois os objetivos da DSR e projetos direcionam para a necessidade de produzir algo novo, no caso um artefato (Carvalho & Rabechini Jr., 2011; Kerzner, 2003).

Desta maneira, a evolução da educação prevê a utilização de métodos que tragam agilidade, flexibilidade e benefícios em modelos interativos e colaborativos (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Eryilmaz et al., 2018; Genemo et al., 2016; Oyelere et al., 2018). Entende-se que a DSR possa ser uma solução, que possibilite às organizações atender suas demandas por soluções com agilidade e o rigor necessário, em um contexto de projetos.

Por outro lado, as instituições de ensino podem se valer da flexibilidade do método para a pesquisa alinhada com a elaboração de soluções práticas.

Neste artigo, objetiva-se apresentar a evolução do método DSR, bem como suas barreiras, *insights*, além de demonstrar a importância do ensino deste método para os mestrandos e doutorandos das áreas de administração e gestão de projetos. Este estudo foi estruturado considerando as seguintes seções: a inicial composta por esta introdução; a segunda, traz as referências teóricas necessárias para a fundamentação do trabalho proposto; a terceira seção, procedimentos metodológicos; a quarta, contextos do estudo; a quinta seção a análise e interpretação dos resultados; a sexta, a discussões e considerações finais e a sétima seção, as conclusões."

2 – Fundamentação Teórica

Com base em uma avaliação da literatura disponível, selecionada previamente, foram estudados os aspectos estruturais e de vantagens de aplicação da DSR no contexto educacional.

2.1 – Design Science Research (DSR)

A definição de DSR contempla alguns aspectos. Esta metodologia pode ser entendida como um paradigma (Eryilmaz et al., 2018) ou uma abordagem holística de pesquisa (Oyelere et al., 2018). Ela possibilita o entendimento de fenômenos para formas inovadoras de solução de problemas reais (Venable et al., 2010). Estas formas são a invenção, o *design* e a construção de soluções (Venable et al., 2010). A DSR pode ser entendida como uma análise do uso e desempenho de artefatos para a compreensão, explicação e melhoria do comportamento dos fenômenos ou problemas (Venable et al., 2010).

Por último, a DSR seria uma abordagem de múltiplos paradigmas, mas que se preocupa em garantir uma teoria de *design* coerente para a legitimidade da criação de conhecimento (Venable et al., 2010). Estes aspectos trazem à tona o objetivo fundamental da DSR que é o de produzir soluções para problemas reais (Apiola & Sutinen, 2021; Eryilmaz et al., 2018; Oyelere et al., 2018). Sua estrutura se baseia em dois componentes centrais.

O primeiro componente é o de construção do projeto pela aplicação de métodos para gerar conhecimento e teoria a respeito da solução (Fahd et al., 2021). O segundo componente é o de obtenção de informações para futuras aplicações (Fahd et al., 2021). Partindo de uma abordagem qualitativa, baseia-se no estudo do processo de design (Carstensen & Bernhard, 2019) de maneira sistemática para desenvolver soluções para problemas encontrados em cenários reais (Apiola & Sutinen, 2021; Oyelere et al., 2018).

Para tanto, fundamenta-se nas teorias prescritivas, ou teoria de designs, que aperfeiçoam as *kernel theories* (Carstensen & Bernhard, 2019). Desta forma, o seu princípio fundamental é a aquisição de conhecimentos e maior entendimento dos problemas de *design* e das soluções criadas pela produção de um artefato (Simões et al., 2020). Ela envolve a criação de conhecimento de forma simultânea à elaboração de artefatos (Carstensen & Bernhard, 2019; Eryilmaz et al., 2018). O artefato indica algo que possui ou pode se transformar em algo material feito artificialmente (Eryilmaz et al., 2018).

A DSR, inicialmente, foi aplicada para a resolução de problemas reais (Apiola & Sutinen, 2021; Venable et al., 2010) com os paradigmas de construir ideias, capacidades técnicas (Carstensen & Bernhard, 2019) e produtos por meio da utilização eficiente dos sistemas de informação (Fahd et al., 2021). Assim objetiva entregar uma solução, ou artefato, para um problema. Esta solução pode ser um constructo, modelo, método ou instanciação (Lacerda et al., 2013; Peffers et al., 2007).

As orientações prescritas nos trabalhos iniciais de Hevner et al. (2004) e Walls et al. (2004) eram consideradas de difícil aplicabilidade (Alturki et al., 2011). As explicações para tanto eram a falta de uma metodologia objetiva e de fácil operacionalização. Estes dois aspectos, aliada com a falta de níveis adequados de abstração, dificultavam a disseminação e aplicação da DSR (Alturki et al., 2011; Peffers et al., 2007). Desta forma, roteiros, processos, *frameworks*

ou modelos começaram a ser avaliados (Alturki et al., 2011; Apiola & Sutinen, 2021; Fahd et al., 2021; Lacerda et al., 2013) e aplicados em contextos organizacionais, em projetos, e na academia (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019).

Em linhas gerais, os roteiros obedecem a um determinado grupo de escopo de atividades ou regras. Pelo contexto de problemas, podemos ver atividades que buscam entender um problema da vida real (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Venable et al., 2010) onde há a necessidade de aplicação de uma solução. Nota-se que as atividades dos contextos de pesquisa e metodologia são bem claras nos roteiros de Alturki et al. (2011) e Eryilmaz et al. (2018), e não tão claras nos roteiros de Oyelere et al. (2018) e Fahd et al. (2021).

Da mesma forma o contexto de *design*, com atividades claras no roteiro de Alturki et al. (2011) e de forma implícita nos demais. Aparentemente os roteiros obedecem a uma tendência de generalização das atividades e grupos. Os roteiros visam a viabilização da execução das pesquisas com DSR de uma forma organizada e mensurável no tempo. Assim, um roteiro detalhado com uma estrutura clara para a condução de pesquisas em DSR objetiva interligar conceitos e oferecer auxílio para planejar, executar e comunicar uma pesquisa em DSR (Alturki et al., 2011; Apiola & Sutinen, 2021; Oyelere et al., 2018). A Tabela 1 apresenta como alguns autores definiram os roteiros onde a DSR era a metodologia aplicada.

Tabela 1 – Evolução de roteiros DSR adotados pelos autores nos últimos 10 anos

Escopo	Alturki et al. (2011)	Oyelere et al. (2018)	Eryilmaz et al. (2018)	Fahd et al. (2021)
PROBLEMA	1 Documente o problema ou ideia	1 explicar o problema	2 Relevância do problema	1 Identificação e motivação do problema,
	2 Investigue e avalie a importância do problema ou ideia			
PESQUISA	3 Avalie a viabilidade da nova solução	2 delinear o artefato e definir requisitos	4 Contribuições de pesquisa	2 Análise da solução,
	4 Defina o escopo da pesquisa			
	5 Perceba se está dentro do paradigma da Design Science			
METODOLOGIA	6 Escolher, Information system design science ou Information system design research	3 projetar e desenvolver o artefato	1 O design como um artefato DSR	3 Projeto e desenvolvimento, e Implementação,
	7 Resolver o tema (construção, avaliação ou ambos)		3 Avaliação de projeto	
			5 Rigor da pesquisa	
DESIGN	8 Defina os requisitos	6 Projeto como um processo de busca	7 Comunicação da pesquisa	4 Avaliação
	9 Defina soluções alternativas			
	10 Explorar a base de conhecimento das alternativas			
DESENVOLVIMENTO	11 Prepara para o projeto e avaliação	5 avaliar o artefato		5 Comunicação de resultados
	12 Desenvolver, construir			
AVALIAÇÃO	13 Avaliar	4 demonstrar o artefato		
	14 Comunique as descobertas			

Fonte: Elaborado pelos autores

Estes roteiros podem ser definidos como processo ou projeto de design (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Fahd et al., 2021; Oyelere et al., 2018). Eles tratam de um conjunto de atividades relacionadas com o propósito de atingir um objetivo claro e o resultado será um produto ou o artefato (Eryilmaz et al., 2018; Genemo et al., 2016; Simões et al., 2020) que pode ser um *software*, uma teoria, um modelo, qualquer ferramenta que resolva o problema proposto.

2.2 – DSR para fins educacionais

Muitos estudos direcionaram seus objetivos para apresentar os benefícios da aplicabilidade da DSR para fins educacionais (Apiola & Sutinen, 2021; Eryilmaz et al., 2018; Fahd et al., 2021). Algumas características foram apontadas na literatura, como por exemplo a de propiciar uma visão ampla de problemas educacionais complexos e de forma colaborativa com profissionais de mercado. Da mesma forma, a identificação de soluções plausíveis e muitas vezes inovadoras (Carstensen & Bernhard, 2019; Genemo et al., 2016) e de prototipação com recursos promissores (Carstensen & Bernhard, 2019; Oyelere et al., 2018). Por fim, a possibilidade de testar e avaliar soluções na realidade e conduzir pesquisas para refinar as soluções, ou ainda definir novos princípios de modelagem (Oyelere et al., 2018).

Estas características promovem a relevância da pesquisa em tecnologia educacional (Oyelere et al., 2018). Outra forma de se aplicar DSR no meio educacional, objetiva a melhora do desempenho acadêmico de alunos com o aprimoramento de atividades de pesquisa, avaliação de resultados, absorção de conhecimento e a melhora do planejamento de atividades (Apiola & Sutinen, 2021; Fahd et al., 2021). Assim os praticantes estabelecem patamares conceituais e de solução prática de problemas (Fahd et al., 2021).

Dessa forma, exemplificando, os estudos de Oyelere et al. (2018) e Carstensen & Bernhard (2019) apresentaram propostas de fluxos de pesquisa DSR que podem ser aplicados no âmbito educacional. Conforme Tabela 1, há 5 atividades, sendo elas as de explicar o problema, delinear o artefato e definir requisitos, projetar e desenvolver o artefato, demonstrar o artefato e avaliar o artefato. Os autores se valeram desta estrutura para o desenvolvimento de um aplicativo de aprendizagem para celulares. Os resultados deste estudo sugerem que há possibilidade de melhora no desempenho dos alunos (Oyelere et al., 2018). As Figuras 1 e 2, representam, respectivamente, tais estruturas de pesquisa.

A Figura 1 traz o fluxo de estratégia e métodos criativos utilizado por Oyelere et al. (2018) em seu estudo.

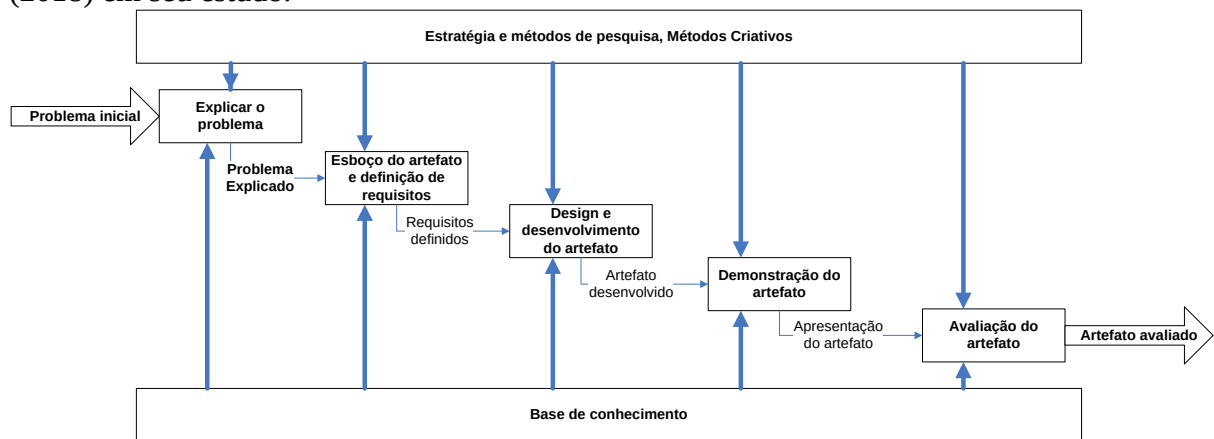


Figura 1: Fluxo DSR – Aprendizagem móvel

Fonte: Adaptado de Oyelere et al. (2018)

Por outro lado, a Figura 2 apresenta a estrutura utilizada por Carstensen & Bernhard (2019), que defende o uso de teorias centrais para o processo de *design* e aprendizagem dos alunos. Os autores se valeram de técnicas de pesquisa em DSR para analisar o modelo de aprendizagem de conceitos complexos e foram desenvolvidas sequências de ensino para um curso de engenharia elétrica. Os resultados demonstraram o valor da DSR para a disciplina e que é aplicável no contexto (Carstensen & Bernhard, 2019).

Da mesma forma, outros estudos apresentaram o uso de DSR e roteiros específicos para o aumento do desempenho da aprendizagem de alunos (Apiola & Sutinen, 2021; Eryilmaz et al., 2018; Fahd et al., 2021). O modelo de Hevner et al. (2004) foi recomendado para fins educacionais, pois pode ser aplicado em todas as fases da educação para orientar projetos educacionais baseados em DSR (Apiola & Sutinen, 2021). Os autores ainda ressaltam a sua aplicabilidade para aprendizagem em múltiplos níveis, não ficando somente no âmbito educacional, mas cruzando fronteiras em direção ao aprendizado individual e em grupo.

Teorias centrais

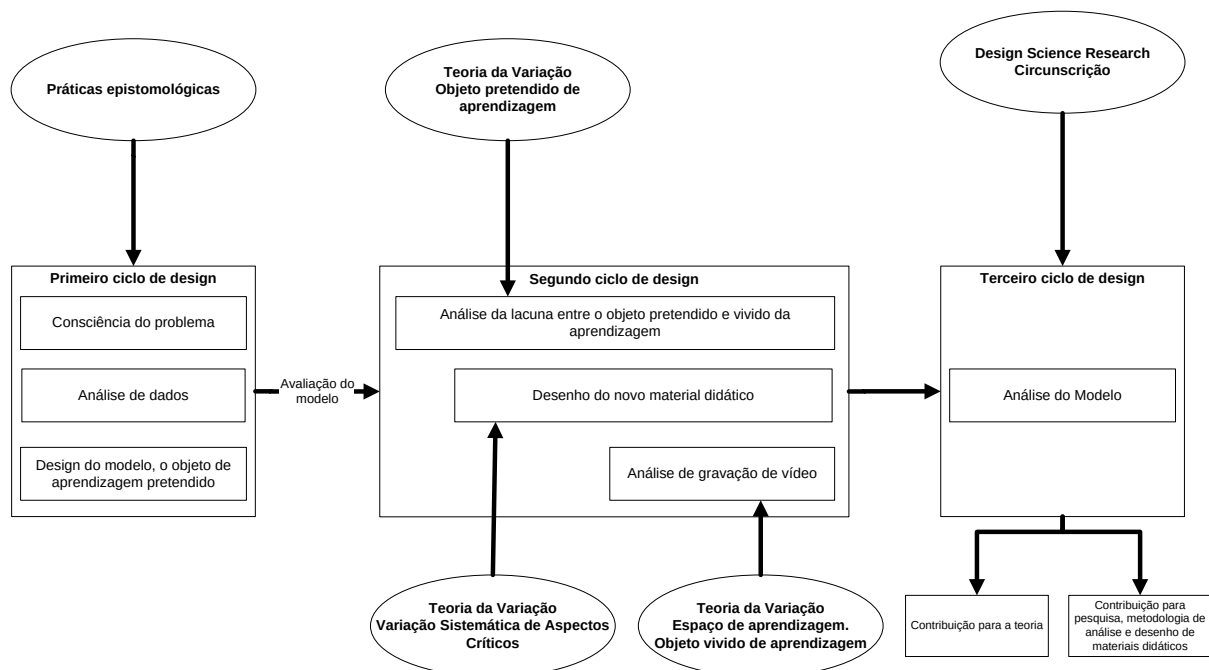


Figura 2 - Fluxo DSR para aprendizagem em disciplinas de engenharia

Fonte: Adaptado de Carstensen & Bernhard (2019)

2.3 – Aspectos quanto à DSR

Os aspectos relevantes quanto à DSR necessários para responder à questão da pesquisa são explorados neste tópico.

2.3.1 – Disseminação

A pesquisa em *design* é multidisciplinar (Carstensen & Bernhard, 2019) e a condução e aprendizagem é complexa (Contell et al., 2017). Há poucas publicações que descrevem o processo de como executá-la (Apiola & Sutinen, 2021; Contell et al., 2017) e, portanto, há pouca discussão e orientação quanto aos aspectos que cercam a produção de um artefato (Fahd et al., 2021). Pode-se encontrar referências à DSR na literatura pesquisando pelos termos de “*development research*”, “*design experiments*”, “*design-research*” e “*educational design research*” (Fahd et al., 2021). A DSR tem uma disseminação maior em campos práticos, como projetos profissionais ou industriais (Apiola & Sutinen, 2021) e principalmente no campo de sistemas de informação (SI) (Fahd et al., 2021). Em SI a estrutura da DSR se adequa às necessidades de formação de conhecimento no domínio deste campo. Desde 2013, percebe-se um aumento na atividade acadêmica, no sentido de melhorar a definição quanto às características da metodologia e quanto a articulação do resultados (Fahd et al., 2021).

Há uma questão em torno da DSR que se dá pela visão compartilhada entre muitos pesquisadores de que há a necessidade de mudar paradigmas estipulados pelas disciplinas científicas (Apiola & Sutinen, 2021). A pressão por soluções práticas em campos como SI fundamentam a necessidade de abordagens como a da DSR em conjunto com abordagens quantitativas ou qualitativas (Apiola & Sutinen, 2021). Essas pressões visam atender objetivos quanto à aplicação de *design* e para a melhoria de competências de participantes de projetos de *design* (Apiola & Sutinen, 2021). Os objetivos são classificados como utilitários, de segurança, de interação e comunicação, cognitivos e estéticos e de inovação (Apiola & Sutinen, 2021).

A prática de *design* e os projetos de DSR são exercidos em contextos organizacionais e sociais. No entanto, a divulgação dos resultados da DSR, que são os artefatos produzidos, deveriam ser divulgados em um contexto amplo de várias configurações organizacionais e

sociais (Venable et al., 2010). Desta maneira, há sugestões para a alteração de programas educacionais para que a DSR tenha destaque em abordagens de ensino (Apiola & Sutinen, 2021).

2.3.2 – Contextos organizacionais, sociais e educacionais

Os contextos organizacionais tem dependência de métodos que gerem uma documentação que conecte e promova resultados de interesse (Carstensen & Bernhard, 2019). A DSR tem ampla aderência às necessidades organizacionais e sociais. Tal aderência ocorre em função de aspectos como os de aplicabilidade, difusão, comunicação e consequências. Em função disto, a DSR é avaliada pela sua eficiência para a resolução de problemas (Venable et al., 2010). Outros aspectos são os de interatividade, integratividade, iteratividade (Fahd et al., 2021) e flexibilidade (Fahd et al., 2021; Venable et al., 2010). A colaboração interativa entre *players* em um projeto de *design* é necessária para a geração de inovação e para novas abordagens. A geração de conhecimento ocorre considerando ciclos flexíveis e iterativo de análise, *design*, desenvolvimento, avaliação e *redesign*, de forma recursiva. A utilização de vários métodos, de forma integrativa, para a construção de descobertas embasadas em evidências objetiva tornar integra a argumentação (Fahd et al., 2021).

Devido a lacunas na compreensão e aplicação do conceito e do método, a DSR não havia atingido sua potencialidade no campo de domínio de SI (Fahd et al., 2021). Da mesma forma, no domínio da educação, a DSR não é majoritariamente adotada como paradigma para a elaboração da maioria dos estudos de caso (Fahd et al., 2021). A DSR pode acomodar vários métodos de pesquisa de outras disciplinas de ciência. Dessa forma, agrega o conhecimento e a experiência para o benefício em domínios onde seja aplicada (Apiola & Sutinen, 2021). Considera-se esta metodologia uma adição interessante para iniciativas educacionais nesses domínios, principalmente em cursos de nível superior (Apiola & Sutinen, 2021). A DSR tem uma característica de pragmatismo. Durante o processo de resolução de problemas há o desenvolvimento de novo conhecimento. Este é baseado e influenciado por teorias pré-existentes adequadas aos contextos de aplicação (Fahd et al., 2021).

Os empreendimentos científicos que se valem de DSR aplicam, com rigor, um amplo espectro de metodologias de pesquisa em diferentes fases (Apiola & Sutinen, 2021). A DSR se molda facilmente ao escopo de problemas devido à sua facilidade de aplicação de forma integrativa. Dessa maneira, permite que diversas abordagens de pesquisa, de disciplinas diferentes, sejam aplicadas durante as fases de explicação do problema e definição de requisitos (Apiola & Sutinen, 2021). Da mesma forma, se adequa em situações mais complexas, como no caso de testes e ajustes técnicos do artefato. A fase de avaliação pode ser utilizada para a aplicação de experimentos controlados para a validação e aperfeiçoamento do artefato. A DSR visa a generalização das soluções criadas através do seu ciclo de rigor (Apiola & Sutinen, 2021).

Adicionalmente, a DSR, em seu ciclo de *design*, oferece recursos para a construção e avaliação de soluções, de forma iterativa entre os integrantes do projeto de *design*, no processo de criação (Apiola & Sutinen, 2021). Desta forma, oferece recursos para o aumento de habilidades de solução de problemas, sociais e de comunicação para os seus participantes (Apiola & Sutinen, 2021). Portanto, a DSR oferece recursos de aplicação que aumentam as habilidades *soft skills* e conhecimentos teóricos e práticos (Apiola & Sutinen, 2021).

Na literatura existem citações referentes à flexibilidade da DSR, mesmo se tratando de uma metodologia sistemática e com características pragmáticas (Fahd et al., 2021). Desta forma, objetiva trazer melhorias às práticas educacionais considerando técnicas como análise iterativa, *design*, desenvolvimento e aplicação. A DSR baseia-se na colaboração entre pesquisadores e profissionais em ambientes organizacionais e sociais (Fahd et al., 2021), unindo a teoria à prática (Apiola & Sutinen, 2021; Fahd et al., 2021).

Sua flexibilidade é encontrada também nos seus resultados, pois, além de gerar e compartilhar suas soluções, oferece o aprendizado de teorias e práticas para a resolução dos

problemas onde é aplicada (Fahd et al., 2021). A DSR ressalta sua flexibilidade em contextos de projetos onde há a equipes multidisciplinares (Apiola & Sutinen, 2021). Por exemplo, a DSR pode compartilhar o processo iterativo da *action-research*, ou ainda ocorrer em um local isolado sem envolvimento de recursos humanos (Venable et al., 2010)

2.3.3 – Benefícios e limitações

Os benefícios pela aplicação da DSR são percebidos nos contextos educacional e prático. A melhora da compreensão de alunos em questões técnicas é um benefícios relevante (Carstensen & Bernhard, 2019). Pois facilita a percepção de problemas reais mesmo se tratando de questões complexas. A DSR pode ajudar na melhora do *design* dos materiais de aprendizagem, de forma a contribuir para o desenvolvimento da teoria em paralelo com a prática (Carstensen & Bernhard, 2019). As suas propriedades de prática e de flexibilidade permitem aos alunos a experimentação das características críticas em um processo de aprendizagem específico. Da mesma forma, promovem o desenvolvimento de capacidades (Carstensen & Bernhard, 2019). Em suma a sua variabilidade permite desenvolvimento, e isso é um benefício tangível à sua aplicação.

Outros benefícios percebidos são os ganhos de aprendizagem em criatividade, comunicação, pensamento crítico e colaboração (Apiola & Sutinen, 2021). Da mesma forma, percebe-se que em função da sua flexibilidade e da sua capacidade de aplicabilidade à problemas complexos, como os computacionais críticos, a DSR pode ser aplicável a alunos de outras disciplinas (Apiola & Sutinen, 2021). Ainda, a DSR oferece recursos para acomodação de vários tipos de projetos com procedimento de *design* distintos, que necessitam da aplicação de criatividade e que, portanto, propiciam o desenvolvimento desta capacidade (Apiola & Sutinen, 2021).

A expansão da base de conhecimento relacionado ao âmbito da área de pesquisa (Oyelere et al., 2018) é um benefício gerado pela aplicação da metodologia. O processo de DSR permite vislumbrar diversos resultados concretos, como o uso de métodos, construções, prototipação de artefatos ou objetos, instanciações, inovações sociais, modelos, recomendações, boas práticas, *softwares* e novas teorias (Oyelere et al., 2018). A integração continua entre a solução projetada e o processo de *design* gera o aumento de conhecimento e melhora o entendimento do problema (Oyelere et al., 2018).

Pelo aspecto prático citamos o uso de modelagem como uma capacidade que facilita a reflexão e a análise de contextos de solução de problemas (Carstensen & Bernhard, 2019). A DSR, portanto, não é determinística ou limitadora, mas sim, baseia-se em reflexão e experimentação (Carstensen & Bernhard, 2019). Devido a este sentido prático e de benefícios há a extração de conhecimento, embasado em teorias existentes, de maneira justificada, relacionado aos propósitos do projeto (Eryilmaz et al., 2018). Assim a DSR permite o entendimento mais amplo de problemas multifacetados e complexos em redes de relacionamentos de *stakeholders* (Apiola & Sutinen, 2021). Por ser guiada pelo fator rigor, os pensamentos e ações propiciam uma fácil integração entre conhecimento e habilidades. Estes conhecimentos e habilidades são provenientes de disciplinas distintas da ciência e da vida (Apiola & Sutinen, 2021).

A DSR pode ser aplicada na evolução das tecnologias para o amplo benefício humano (Venable et al., 2010). Tais tecnologias são preocupadas com melhorias na condição e existência humana, como qualidade de vida, trabalho, saúde, dentre outras (Venable et al., 2010). De forma resumida, podemos constatar os seguintes benefícios da DSR quando da sua aplicação no domínio educacional e prático (Carstensen & Bernhard, 2019; Oyelere et al., 2018; Venable et al., 2010): 1. Compreensão ampla dos problemas complexos; 2. Identificação de recursos plausíveis para a solução de problemas; 3. Prototipação da solução; 4. Experimentação e ajustes da solução em ciclos iterativos; 5. Condução de pesquisas com rigor e reflexão, de forma a gerar soluções inovadoras; 6. Definição de novos princípios de *design*; 7.

Desenvolvimento de capacidades e habilidades pessoais; 8. Seu conceito cíclico e iterativo permite revisitar soluções aplicadas para aperfeiçoamento; 9. Melhora da condição humana;

No entanto, cabe ressaltar que a DSR tem limitações que devem ser consideradas. Em ambientes de contexto ágil, há dificuldade para intervenções eficazes, já que há fases em ciclo iterativo a serem respeitadas. Há dependências das fases de conceituação, *design*, implementação e pesquisa, dentro de um contexto de iteratividade, ou melhor, cíclico (Fahd et al., 2021) que trazem a confiabilidade ao pesquisador. Além disso, há a questão temporal, em função das iterações entre as partes interessadas, pode vir a se tornar um constrangimento (Fahd et al., 2021). Outras limitações são apontadas para a DSR. Segundo Fahd et al., (2021), a metodologia não é considerada nas abordagens de pesquisas comportamentais em gestão, isto em função do seu objetivo de solucionar problemas reais com a construção de um artefato. Outro ponto se dá quanto ao foco da DSR, especificamente os resultados baseados em TI. É considerada uma limitação no progresso acadêmico dos alunos na compreensão de contextos organizacionais e sociais (Fahd et al., 2021).

2.3.4 – Contribuição para o conhecimento, criação e inovação

A DSR contribui para o conhecimento, pois considera avaliações, dentro do ciclo de rigor (Apiola & Sutinen, 2021), quanto aos aspectos de utilização, qualidade e eficácia das soluções produzidas (Eryilmaz et al., 2018). O ciclo de rigor conecta as tarefas do processo de *design* a uma base de conhecimento (Apiola & Sutinen, 2021). A comunicação do conhecimento é realizada aos *stakeholder* de forma efetiva (Eryilmaz et al., 2018). Sua abordagem se dá pela integração do mundo real e da teoria (Fahd et al., 2021). Neste sentido, propicia a contextualização, pelos pesquisadores, das formas que os princípios de *design* devem atingir o uso pleno para o desenvolvimento da solução (Fahd et al., 2021).

Outras formas de aquisição de conhecimento ocorrem pela observação dos personagens dos problemas e das soluções (Genemo et al., 2016). Os dados e informações gerados são base para este processo de aquisição de conhecimento. Tais insumos são obtidos pela observação dos fenômenos, pelo conhecimento do domínio, pela literatura prévia e pela consulta a profissionais especialistas (Genemo et al., 2016). De forma cíclica, o conhecimento tem papel fundamental para o aprofundamento no escopo do problema e para a apresentação de soluções possíveis para prototipação e criação de artefatos (Genemo et al., 2016).

Os aspectos de criação e inovação são relevantes e associados à aplicabilidade e flexibilidade. O processo criativo de desenvolvimento envolve ciclos contínuos de *design*, encenação, análise e *redesign* (Carstensen & Bernhard, 2019). A criatividade, portanto, se torna uma habilidade relevante, bem como outras das chamadas habilidades do século XXI, sendo elas as de comunicação e pensamento crítico (Apiola & Sutinen, 2021). Os projetos de DSR criam novas aplicações e ampliam, de forma consistente, o conhecimento pertinente a um campo de domínio de problema ou processo de *design* (Apiola & Sutinen, 2021). Os ciclos de *design* objetivam processos e atividades de criação para produzir artefatos para aplicações práticas (Apiola & Sutinen, 2021).

Da mesma forma, pelo aspecto da inovação, a DSR tem sua contribuição significativa (Apiola & Sutinen, 2021). Para descobertas revolucionárias e inovações disruptivas é necessário aprender a ir além do simples processo de *design*. Por outro lado, as instituições de ensino necessitam realizar projetos de educação que promovam o contraditório entre produtividade e criatividade (Apiola & Sutinen, 2021). Dessa forma, os currículos educacionais deveriam ser pela busca da liberdade mental, pela paixão d descobertas, por criar e inovar, de forma inspiradora para trazer benefícios humanos e organizacionais, de maneira disruptiva (Apiola & Sutinen, 2021). Nesse sentido, uma visão ampla e abrangente deve ser aplicada à pesquisa, considerando a DSR e o comportamento, para a criação de artefatos (Venable et al., 2010).

2.3.5 – Relevância e importância

A DSR tem como ponto relevante o uso da teoria em um processo cíclico e iterativo para a criação e validação de artefatos (Carstensen & Bernhard, 2019; Fahd et al., 2021; Venable et al., 2010). Esse processo deve levar as teorias e compartilhá-las com os profissionais e demais *stakeholders* envolvidos no projeto de *design* (Carstensen & Bernhard, 2019). Dessa forma, trabalhos acadêmicos com a aplicação de DSR vem ganhando relevância e reconhecimento (Carstensen & Bernhard, 2019). Pois as técnicas aplicadas na DSR trazem um acréscimo relevante para o aprendizado em disciplinas técnicas e estruturadas, de forma a melhorar a capacidade de reflexão com as situações pragmáticas (Carstensen & Bernhard, 2019).

Complementando, a modelagem é uma atividade relevante onde são necessários níveis de abstração e reflexão para a proposição de soluções a problemas conhecidos (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019). O viés atual pelo meio digital, pelo pensamento digital e pela transformação digital tem levado a inovação de produtos, serviços, processos e comportamento humano e organizacional. Nesse sentido, há fundamentalmente uma transformação imprevisível (Apiola & Sutinen, 2021).

Dessa forma, novas demandas e problemas são criados, gerando uma série de oportunidades para a criação e inovação de soluções transformadoras (Apiola & Sutinen, 2021). Por esta perspectiva, há uma demanda alta por educação que condiz com esta realidade digital e de transformação (Apiola & Sutinen, 2021). Assim cada vez mais o pensamento computacional condiz com a necessidade de compor currículos de cursos para a formação de profissionais que entendam melhor as características dessa transformação (Apiola & Sutinen, 2021).

A DSR propicia uma conexão natural com esse ambiente que está surgindo, pois o ciclo de relevância estabelece uma ponte entre o *design* e o ambiente para o qual se busca por soluções inovadoras (Apiola & Sutinen, 2021). Entende-se que há a necessidade de se preparar os futuros profissionais com ferramentas de rigor metodológico, habilidades matemáticas e tecnológicas. Estas habilidades devem ser conectadas a projetos realizados com a aplicação da abordagem DSR, em projetos interdisciplinares de forma cíclica e iterativa para aproveitar competências combinadas dos alunos (Apiola & Sutinen, 2021; Oyelere et al., 2018).

Há relevância na aplicação da DSR quando se observa a criação de teorias, conhecimentos e práticas de *design* em contextos educacionais. Nesse sentido, se desenvolve um senso crítico para a viabilidade de pesquisas e para a obtenção de resultados efetivos. Desta forma, busca-se o crescimento no campo da prática e da pesquisa em educação (Fahd et al., 2021; Oyelere et al., 2018). A DSR é eficaz para a criação de soluções inovadoras para problemas complexos na vida real (Genemo et al., 2016). A busca pela resolução envolve uma série de atividades e tarefas, desta forma, a DSR vem se colocando melhor em campos de ciências práticas como SI e engenharia (Genemo et al., 2016). Isso devido à técnicas de investigação sistemática para o acréscimo de conhecimento e na adição de configuração, composição, estrutura, propósito, valor e significado no desenvolvimento de artefatos (Genemo et al., 2016).

A DSR se caracteriza por uma abordagem de pesquisa multidisciplinar e com potencialidades para o campo da educação (Fahd et al., 2021). Sua característica de avaliação no aprendizado propicia aos alunos um ganho de conhecimento (Genemo et al., 2016). Por se tratar de uma estrutura robusta a DSR propicia o aprendizado de como se lidar com problemas críticos e a conectar projetos de negócio ou tecnológicos com o rigor metodológico de pesquisas acadêmicas. Dessa forma, agrega conhecimento de outras áreas (Apiola & Sutinen, 2021).

O processo de *design* oferta uma série de capacitações, de forma colaborativa, em pesquisa, educação e atitudes orientadas à transformação social (Apiola & Sutinen, 2021). A chegada da transformação digital traz importância à DSR como metodologia de pesquisa

(Apiola & Sutinen, 2021). A sua capacidade de trazer conscientização e entendimento quanto ao meio ambiente estudado, além de gerar um artefato que atenda uma realidade. Além de complexas interações dos artefatos, pelo aspecto de SI, em ambientes organizacionais e sociais, torna a DSR importante no contexto digital (Apiola & Sutinen, 2021; Venable et al., 2010).

Considerando os pilares teóricos abordados, a Tabela 2 apresenta um breve resumo das percepções que orientaram o trabalho de campo:

Tabela 2 - Percepções

Percepção	Embasamento
Disseminação	Apiola & Sutinen, (2021), Contell et al., (2017), Fahd et al., (2021)
Organizacional e Social	Apiola & Sutinen, (2021), Carstensen & Bernhard, (2019), Venable et al., (2010)
Uso	Apiola & Sutinen, (2021), Carstensen & Bernhard, (2019), Fahd et al., (2021), Venable et al., (2010)
Benefício e limitação	Apiola & Sutinen, (2021), Oyelere et al., (2018), Eryilmaz et al., (2018), Genemo et al., (2016)
Relevância e importância	Carstensen & Bernhard, (2019), Fahd et al., (2021), Venable et al., (2010), Apiola & Sutinen, (2021), Oyelere et al., (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores

3 – Procedimentos Metodológicos

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa que foi elaborada considerando os direcionamentos de Yin (2003). O método de análise de estudo caso considera o ambiente da disciplina “Práticas de Pesquisa Técnico-Científica Aplicada”, a unidade de análise, que traz as características necessárias para a avaliação do cenário de ensino e aprendizagem do conceito *Design Science* (DS) e do método *Design Science Research* (DSR). O estudo considerará as duas turmas que fizeram parte da disciplina nos anos de 2019 e 2020.

Para atingir o objetivo deste estudo, uma análise foi realizada com base em dados primários, obtidos através de entrevistas semiestruturadas. Outra fonte de observação foi a de dados secundários obtidos a partir de documentos relacionados à disciplina. Foram realizadas 16 entrevistas, sendo 14 alunos e 2 professores. Dos 14 alunos, 4 alunos pertenciam à primeira turma e 10 pertenciam à segunda turma. Os dois professores atuaram em ambas as turmas. A partir das transcrições destas e da análise dos documentos foi realizada a triangulação (Yin, 2003).

Os alunos foram convidados a partir da lista de alunos indicados pelos professores atuais da disciplina, ou seja, da terceira turma da disciplina e que não fazem parte deste estudo de caso. Um dos alunos da primeira turma, aluno de doutorado que não estava na lista inicial, foi convidado após uma apresentação realizada sobre seu projeto de tese, presenciada por um dos autores. Os demais, primeira e segunda turma, foram convidados diretamente.

A coleta de dados objetiva informações que comprovem os aspectos relacionados à questão e objetivos de pesquisa. Para atingir tal propósito foram elaborados questionários específicos para alunos e professores. Importante salientar que questões adicionais foram realizadas conforme a necessidade ou *insights* que o entrevistador teve durante a realização de cada entrevista e que julgou relevante para a pesquisa. Todas as pessoas entrevistadas aceitaram participar pelo mecanismo proposto de *google meeting* em entrevistas virtuais. Observa-se que estas foram gravadas e transcritas.

Para o processo de análise de conteúdo foi utilizado o *software* Atlas TI, versão 7.15. A análise será realizada inicialmente com as transcrições das entrevistas de alunos e professores. Da mesma forma, para a documentação fornecida, foi realizado o mesmo procedimento, com o intuito de se ratificar ou de se comprovar impressões e colocações realizadas pelos entrevistados. De forma a se verificar o alinhamento dos resultados com a literatura levantada para a análise, será realizada uma avaliação dos resultados obtidos após a análise do conteúdo para verificar o alinhamento com as afirmações realizadas pelos autores estudados.

4 – Estudo de caso

4.1 – Contextualização do estudo de caso

“Práticas de Pesquisa Técnico-Científica Aplicada” é uma disciplina relativamente recente dentro dos programas de pós-graduação em uma grande universidade brasileira. Sua adoção está em linha com as perspectivas institucionais, pelo ponto de vista do Ministério da Educação (MEC), da coordenação de ambos os Programa de Mestrado/Doutorado Profissional de Administração de Empresas em Gestão de Projetos (PPGP) e Programa de Mestrado/Doutorado Acadêmico de Administração de Empresas (PPGA).

Sua principal função é a disseminação, para o corpo de alunos de mestrado e doutorado, do conceito *design science* (DS) e do método DSR. O entendimento de que há uma tendência de que mecanismos mais pragmáticos sejam adotados no mundo acadêmico para solução de problemas reais, e não somente descrevê-los ou isolá-los em laboratório, é um dos principais argumentos para a existência da disciplina. Outro fato relevante é um requisito do MEC para que o PPGP, principalmente, produza resultados práticos na sua produção acadêmica.

Desta forma, a disciplina foi idealizada há cerca de três anos, com o intuito de atender os requisitos citados anteriormente. Em 2020 ocorreram as primeiras aulas, sendo que a primeira turma era exclusivamente composta por alunos de pós-graduação. Inicialmente o planejamento considerava apenas a leitura de artigos científicos para entendimento do que é DS e DSR e como o método é estruturado para a produção acadêmica. Adicionalmente os alunos apresentavam temas propostos na ementa da disciplina com a explanação conceitual e orientação dos docentes.

No caso da segunda turma desta disciplina, além do embasamento conceitual, através da leitura dos artigos propostos, aulas expositivas, explanação e orientação em sala de aula, foram estruturados grupos de trabalho com o intuito de propor a execução prática dos métodos DSR. Para tanto, foram estabelecidas parcerias com duas empresas. Isto proporcionou a oportunidade de um ciclo de aplicação real, considerando as etapas propostas pelo método, como análise do problema, design de solução etc. Foram estabelecidos dois grupos de trabalhos com cerca de 6 alunos cada.

4.2 – Por que ensinar DSR?

A análise de resultados deste estudo se deu com base em cinco percepções trabalhadas no referencial teórico: disseminação, organizacional e social, uso, benefício e limitação, e relevância e importância. A análise do conteúdo realizada, com base nas entrevistas e nos documentos, conforme [Apêndice 1](#), serviu para ratificar o que foi avaliado previamente na literatura. Foi possível verificar como os entrevistados entenderam a DSR a partir de suas experiências na disciplina, bem como suas expectativas, aplicações e dificuldades ao longo do período em que a cursaram. Durante as entrevistas identificaram-se todos os aspectos como relevantes no campo teórico e prático.

4.2.1 – Disseminação

A disseminação da DSR é um ponto relevante deste estudo. Constata-se que o conceito e o método podem estar ganhando força com o advento de eventos disruptivos como a transformação digital (Apiola & Sutinen, 2021). O processo de *design* possibilita a conjunção de práticas de forma paralela. A criatividade e inovação entram em cena, mas dentro de um ciclo de rigor, que possibilita o desenvolvimento de soluções práticas, alinhadas com o estado da arte, ou seja, com o embasamento das teorias substanciais para o campo de domínio do problema (Venable et al., 2010). Desta forma, este estudo contribui para o entendimento de como está a disseminação da DSR, no contexto acadêmico e organizacional (Apiola & Sutinen, 2021; Eryilmaz et al., 2018; Oyeler et al., 2018).

Das 16 entrevistas realizadas, apenas uma não apresentou qualquer característica relacionada a este aspecto. Todas as demais mostraram o aspecto como relevante e tema de interesse para avanço nos estudos de DSR, conforme trechos extraídos “Vendo a questão de

profissional envolvido em pesquisa e pesquisa aplicada com multidisciplinaridade. Isso é um ponto positivo para docentes e pesquisadores, este amadurecimento da DSR em outros países e podemos ser pioneiros” (#A8), “Dentre os principais benefícios do aprendizado da DSR está se obter um método mais abrangente para aplicar e atender às necessidades dos usuários, ou seja, trazendo a ciência perto dos usuários, a academias para as pessoas“ (#A14) e “Nos paradigmas tradicionais vemos os fenômenos e não se permite vivenciá-los, e no momento que os pesquisadores conseguem ir a campo, entender as dores do campo, se torna possível oferecer soluções mais próximas do que eles precisam” (#P1).

Ao se avaliar os documentos, que são os entregáveis previstos na disciplina e que foram produzidos pelos alunos, foi possível ratificar o aspecto de disseminação, conforme trecho do estudo “O artefato desenvolvido poderá ser utilizado por outras pequenas e médias empresas com problemas similares na gestão de custos de projetos.” (#D2).

4.2.2 – Organizacional, social e educacional

Outro aspecto percebido foi o de impacto para a organização e sociedade. As organizações evoluem constantemente e são pressionadas por alguns fatores, como regulatórios, concorrência, tendências e tecnologia. Em tempos contemporâneos, a grande evolução se dá pela necessidade de se acompanhar os novos paradigmas digitais (Monod et al., 2021). A evolução digital não fica apenas no âmbito tecnológico, pois força as organizações a assumirem fluxos de inovação contínuos. Novos produtos e serviços são criados, inovados em função da demanda. Desta maneira as capacidades organizacionais, processos e pessoas, têm de evoluir para sustentar o processo de transformação profundo provocado pelo pensamento digital (Mies & Hausberg, 2021) em um contexto ágil (Fahd et al., 2021) e de projetos estratégicos (Shenhar, 2001).

Em todas as entrevistas realizadas os entrevistados trouxeram as contribuições que essa interação gera tanto para o meio acadêmico e profissional, se destacando as seguintes colocações “Acredito que a DSR tira os alunos de uma zona muito pouco empírica, pouco metodológica para levá-los para o início de contato com o que é academia” (#A10), “Porém você tem a capacidade de filtrar isso bem e levar ele para um segundo contraponto que é a própria academia” (#A10), “Cada vez mais se espera por parte da academia que a gente consiga por meio da teoria a trazer soluções práticas para o dia a dia” (#A1), “Considero que esse método é o que mais aproxima a construção de uma pesquisa aplicada” (#P15). Sendo ratificado quando da avaliação da documentação, conforme trecho “Para a teoria do DSR, o estudo empírico contribuiu para um maior esclarecimento aos pesquisadores acadêmicos dedicados ao DSR sobre os aspectos dessa classe de problema relacionados como as etapas do projeto de desenvolvimento do artefato nos quais os riscos de fracasso fossem considerados elevados” (#D2).

Da mesma forma, as instituições de ensino são pressionadas pela necessidade de capacitação de gerentes e técnicos para o contexto digital (Eisner et al., 2021). Os gestores têm de lidar com situações distintas em um novo ambiente de negócios que está se moldando (Mies & Hausberg, 2021). A necessidade de inovar linhas de produtos e serviços, influencia processos e capacidades dinâmicas da organização (Mies & Hausberg, 2021). A forma como estas tem de gerenciar recursos deve estar em contexto estratégico, tático e operacional. Desta maneira, os gestores precisam se adequar, bem como adequar seus colaboradores (Kratochvil et al., 2021). A demanda por capacitação técnica e gerencial pressiona as instituições educacionais (Carstensen & Bernhard, 2019; Eisner et al., 2021). A DSR foi sugerida como relevante e importante para a composição de currículos de cursos como de sistemas de informação e engenharia (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Fahd et al., 2021).

Neste cenário de evolução, processos que auxiliem no melhor entendimento, de soluções inovadoras para problemas complexos, fazem parte do conjunto de ferramentas que se colocam como factíveis de serem utilizadas. Sendo assim, a DSR, de forma natural, se coloca

como uma opção (Carstensen & Bernhard, 2019; Genemo et al., 2016). A contribuição ocorre no fornecimento de ciclos iterativos e colaborativos que permitem às organizações uma aplicabilidade e flexibilidade consideráveis. A agilidade é um aspecto importante (Apiola & Sutinen, 2021). O pensamento ágil pode ser um limitador, conforme avaliado na literatura, no entanto, entende-se que o contexto ágil não permite soluções erráticas, ou seja, o rigor também é um fator relevante (Fahd et al., 2021). Projetos falham, e mecanismos para a diminuição de falhas e entregas com qualidades e embasadas tendem a ser o norte para as organizações (Pinto & Mantel, 1990; Venable et al., 2010).

Os entrevistados indicaram a evolução de suas capacidades com a aplicação dos processos que compõem a metodologia, conforme trechos “Proposição com base na teoria, ir a campo e fazer o teste. Na DSR você vai com o modelo aberto e à medida que vai pesquisando, vai desenvolvendo. Esta é uma grande vantagem” (#A14), “Entendendo a metodologia gerando melhoria contínua e rápida para a empresa para qual está trabalhando” (#A6). Sendo ratificado quando da avaliação da documentação, conforme “Por se tratar da busca da solução de uma questão de problema de praticantes, as práticas da Design Science Research (DSR) foram adequadas, por terem uma sequência lógica em etapas que devem ser seguidas, para compreensão de um problema de projeto específico e sua solução, através da construção e aplicação de um artefato” (#D3).

4.2.3 – Uso: Aplicabilidade, flexibilidade, criação e inovação

Pelo aspecto do uso, consideram-se fatores como aplicabilidade, flexibilidade, mas também a criatividade e inovação. A contribuição neste sentido é ampla. A aplicabilidade se dá para qualquer escopo de problema que necessite de soluções inovadoras e generalizáveis. A DSR se aplica em contextos de problemas complexos, pois ela oferece meios para entendimento completo de problemas da vida real (Carstensen & Bernhard, 2019; Oyelere et al., 2018; Venable et al., 2010). O processo de *design* consegue unir mecanismos para análise, definição, estruturação de requisitos, ajustes e validação e instanciação de soluções aplicáveis aos problemas avaliados (Walls et al., 2004).

A questão de aplicabilidade foi apontada pelos entrevistados “Cada problema é um problema, com soluções diferentes isso acaba levando você ter um pouco mais de trabalho e se chegar na entrega que se precisa” (#A13), “O adulto aprende fazendo, a aplicação é muito útil” (#P16), “Reflexão sobre os resultados, se é necessário ou não voltar às etapas, não seguir por seguir pelos problemas que isso pode trazer” (#A5). Ratificado pela análise dos documentos, conforme trechos “Conceitualmente, pode-se incluir qualquer evidência empírica e a DSR não dispensa que em cada etapa do método sejam realizadas avaliações parciais dos resultados, para garantir que a pesquisa está indo ao encontro dos objetivos propostos (Lacerda et al., 2013). Ao final da avaliação, os pesquisadores podem decidir se devem ou não voltar ao estágio 3 (Construção do Artefato), para melhorar a eficácia do artefato ou continuar e avançar para o próximo estágio (comunicação) adiando a possível melhoria para um projeto posterior (Peffer et al., 2007)” (#D1), “Destaca-se a importância da etapa de controle indicada no artefato, como forma de avaliar a comunicação obtendo-se evidências do engajamento dos participantes do projeto. Como resultado das evidências obtidas, o processo de engajamento deverá ser melhorado nas fragilidades identificadas” (#D3).

A flexibilidade é outro ponto. Problemas complexos consistem em variáveis diversas que se interrelacionam e provocam efeitos difíceis de entendimento e resolução (Fahd et al., 2021; Venable et al., 2010). A possibilidade de segmentar um problema e atuar de forma flexível, com equipes distintas em momentos distintos, embasados em conhecimento, teorias e processos cíclicos é um aspecto da DSR (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019). Desta forma, o processo evolui de forma colaborativa (Apiola & Sutinen, 2021). A construção do artefato agrega conhecimento além de vislumbrar a tangibilidade da solução em um espectro temporal.

A questão de flexibilidade pode ser verificada pelos trechos de entrevistas “Olho o problema na prática, daí busco na teoria, para propor framework, um artefato final, mas com robustez, rigidez no processo de construção de algo para a prática” (#A9), “Percebi a aplicação da disciplina de diversas formas” (#A9), “Por ser uma ferramenta que pode ser usada na transição entre conhecimento prático” (#A10) e “A própria DSR, deixou à vontade para fazer algo que seja mais na prática, inclusive no terceiro setor” (#A4). Ratificado pela análise do documento, conforme trechos “A DSR permitiu a construção de um artefato “método” que neste projeto foi denominado Easy-Talk” (#D1) e “As contribuições deste artigo para a prática estiveram relacionadas com a criação de um artefato que pode ser aplicado a outras pequenas e médias empresas com dificuldade de gestão de custos de projetos, auxiliando no processo de tomada de decisão sobre investimento, contribuindo para otimização dos resultados” (#D2).

A criação da solução propicia o desenvolvimento de habilidades de comunicação, colaboração e criação nos alunos (Apiola & Sutinen, 2021). Da mesma forma, desenvolve as habilidades de pesquisa e análise das teorias para a fundamentação. A questão de criatividade pode ser verificada pelo trecho “A gente usou o frame, que é o método mais tradicional de DSR, baseado nesse frame foi muito fácil seguir os estágios de solução, entendendo o processo de criação da DSR. O entendimento é muito simples porque ele é similar ao processo prático ou empírico, onde eu defino qual é o meu leque de hipóteses, vendo quais são as alternativas, já tem alguma coisa que resolve esse tipo de problema, cria um artefato” (#A10). Ratificado pela análise do documento, conforme trecho “O desenvolvimento corresponde ao processo de construção do artefato propriamente dito, ou seja, o resultado do desenvolvimento é o artefato em estado funcional” (#D3).

No caso da inovação permite aos alunos especularem soluções disruptivas (Fahd et al., 2021). A questão de inovação pode ser verificada pelos trechos “Uma ferramenta para solução de problemas específicos em corporações” (#A2) e “Uma das melhores disciplinas que ao me ver tive, trazendo soluções para pequenos e médios empresários. A DSR não tem como não gerar conhecimento, se você olha a teoria e o seu cliente não tem como não gerar um artefato para atendê-lo” (#A6). Ratificado pela análise do documento, conforme trecho “Outro requisito importante para a instanciação do modelo era a possibilidade de integrar o artefato com os controles atuais da empresa, de forma a possibilitar a alimentação automática das informações” (#D2).

4.2.4 – Benefícios

Pelo aspecto de benefícios, percebe-se que a contribuição é substancial para alunos, profissionais, organizações e instituições de ensino. Para os alunos, identificou-se que há campo para a melhora cognitiva dos alunos no âmbito técnico/prático (Apiola & Sutinen, 2021). A possibilidade de visualização de problemas em contextos complexos é um diferencial do método e auxilia no crescimento dos alunos. Por outro lado, a substancialidade dada às soluções, com o acréscimo de teorias e conhecimento acadêmico, em paralelo ao desenvolvimento da solução, é um fator muito relevante para os participantes (Carstensen & Bernhard, 2019; Fahd et al., 2021).

A DSR permite aos alunos fases de entendimento e ajuste do conhecimento, criando uma espécie de “*tunning*” do artefato e do aprendizado obtido durante o processo (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Eryilmaz et al., 2018; Genemo et al., 2016). Os alunos e profissionais, agregam conhecimento no processo cíclico, iterativo, colaborativo e rigoroso (Apiola & Sutinen, 2021; Carstensen & Bernhard, 2019; Eryilmaz et al., 2018). Desta forma os participantes evoluem habilidades como criatividade, comunicação, pensamento crítico e colaboração. Pelo aspecto prático, constata-se que a DSR acomoda vários tipos de projetos com procedimento de *design* distintos. E pela sua aplicação há o acréscimo de conhecimento à área de escopo ou domínio do problema. Além de propiciar o desenvolvimento

de *soft skills* como reflexão e pensamento crítico ao se exercitar procedimentos de entendimento pelo mecanismo de modelagem.

Foram constatados benefícios conforme trechos das entrevistas: “Eu Acredito que o grande ponto é a transição entre academia e praticante” (#A10), “Se basear no fato de que todos deverão desenvolver um produto tecnológico para o MEC”, “Isso foi enriquecedor para todas as partes (organizações e alunos)” (#P16), “Ajudou a pensar na produção de conhecimento que possa ser aplicado fora do contexto acadêmico” (#A3) e “Esta proximidade possibilita formação de ambientes colaborativos para discutir, implementar, avaliar soluções” (#A7). Ratificado pela análise do documento, conforme trecho “Durante o desenvolvimento do artefato, vislumbrou-se a possibilidade de integrá-lo com os outros sistemas da empresa, proporcionando uma maior agilidade na gestão dos projetos” (#D2).

Cabe ressaltar que os benefícios gerados com a criação de um artefato para uma determinada empresa ou estudo jamais se detém a ela, o conhecimento alcançado é fomentado e disseminado ampliando a importância deste. Em todos os pontos de análise essa característica também esteve presente.

4.2.5 – Relevância e importância

Finalmente, temos o aspecto de relevância e importância da DSR. A metodologia se encaixa naturalmente em um contexto digital e pressionado por inovação para a resolução de problemas complexos. O ciclo de relevância estabelece um meio para se conectar a modelagem para a busca de soluções de problemas complexos (Apiola & Sutinen, 2021; Oyeler et al., 2018). Outro ponto é a criação de teorias, conhecimentos e práticas em contexto educacional. Por este aspecto, a DSR propicia a evolução do senso crítico dos alunos.

Tais conclusões são apontadas pelos entrevistados “A DSR define um conjunto de etapas que vão desde a identificação do problema das organizações, desenvolvimento, solução e avaliação do artefato e a questão da generalização da classe de problemas” (#A7), “Pensar em que e como a pesquisa pode realmente contribuir e não discorrer apenas teoria” (#A13), “Agora temos uma barreira entre o tradicional, isso é muito forte na academia, não adianta é assim que se publica, já há um modelo pré-formatado, e a DSR contrapõe esse modelo porque se entende a ciência de outra forma” (#P15). Ratificado pela análise do documento, conforme trecho “além da contribuição na experiência proporcionada ao usuário e conhecedor da ferramenta, como garantias do crescimento profissional” (#D1) e “Foi possível aprofundar o conhecimento da empresa, identificar suas forças e fraquezas, e conhecer seus processos voltados para a execução dos projetos de desenvolvimento de treinamentos corporativos” (#D2).

4.2.6 – Resumo das contribuições

Com base nas descobertas, a partir da avaliação de entrevistas, documentos e com base na literatura e na análise e discussão, este estudo traz diversas contribuições. A Tabela 3 traz a relação de descobertas apuradas conforme os aspectos avaliados na análise e discussão dos resultados.

Tabela 3 – Relação de descobertas e contribuições

Aspecto	Contribuição
Aplicabilidade	Aplicável a contextos de problemas complexos e da vida real, alinhado ao conceito de projetos; Múltiplas ferramentas para o entendimento de problemas e soluções;
Benefícios	Melhora cognitiva dos alunos no âmbito técnico/prático; Melhora a capacidade de abstração dos alunos; Maior substancialidade à solução; Ajuste do conhecimento pelos ciclos colaborativos; Capacidade de coordenar mais de um projeto; Melhora <i>soft skills</i> como reflexão e pensamento crítico;
Criação	Evolução das habilidades de criatividade, comunicação, pensamento crítico e colaboração; Desenvolvimento da pesquisa e análise das teorias; Desenvolvimento das habilidades de comunicação, colaboração e criação;
Disseminação	Eventos disruptivos como a transformação digital; Múltiplas práticas de pesquisa; Criatividade e inovação para desenvolver soluções práticas;

Educacional	Melhor capacitação profissional e educacional; Aderente à nova composição de currículos de cursos práticos;
Flexibilidade	Atuar de forma flexível, cíclica, colaborativa e atemporal, com base em conhecimento e teoria; Incorpora novos conhecimentos em seus ciclos;
Inovação	Permite aos alunos especularem soluções disruptivas;
Organização e sociedade	Auxilia na inovação de produtos e serviços, alinhado ao conceito de projetos; Auxilia no processo de transformação digital, alinhado ao conceito de projetos; Mitiga falhas em projetos de inovação;
Relevância	Capacidade para a criação de teorias, conhecimentos e práticas no contexto educacional; Evolui o senso crítico

Fonte: Elaborado pelos autores

5 – Conclusão

Entender o porquê de se ensinar *Design Science Research* para alunos de pós-graduação foi objeto deste estudo. Para tanto, partindo de uma abordagem qualitativa, o método de estudo de caso foi aplicado. A coleta de dados se deu a partir da análise de conteúdo das fontes de observações de documentos e entrevistas. Os documentos se referem a trabalhos acadêmicos gerados pelos alunos da disciplina em 2020. A outra fonte foram as entrevistas realizadas entre alunos e professores que participaram da disciplina entre 2019 e 2020.

A percepção de que a DSR traz benefícios pelos aspectos educacionais, práticos e teóricos é uma contribuição relevante deste estudo. Outra contribuição é a de que a DSR auxilia os alunos a desenvolverem capacidade valorizadas no século XXI, como criatividade, colaboração e comunicação. O desenvolvimento de *soft skills* é um ponto importante para os profissionais e pesquisadores do futuro. A DSR propicia aos alunos o desenvolvimento de outras capacidades importantes para o mundo acadêmico, como o de percepção de problemas, a reflexão e o senso crítico. Outra colaboração deste estudo é a constatação de que a DSR é uma forma colaborativa de prática de ciência. Partindo-se do pressuposto que a ciência tem um caráter social, ou seja, há dependência de relação humana para a realização de atividades científicas, a DSR tem destaque.

Cita-se como fator limitador deste estudo a disponibilidade de recursos. A disponibilidade, de alunos e professores, é o de um número limitado de entrevistas, pois a disciplina ainda é recente, sendo possível avaliar duas turmas. Como sugestão de estudos futuros há a possibilidade entender de forma mais ampla o impacto de alunos que se propuseram a conduzir projetos de dissertação ou tese. O entendimento dos caminhos, dificuldades, teorias e artefatos gerados dentro deste contexto, pode amplificar as contribuições deste estudo, ou ainda gerar mais conhecimento para a disseminação da metodologia.

6 – Referências

- Ali, M., Li, Z., Khan, S., Shah, S. J., & Ullah, R. (2021). Linking humble leadership and project success: The moderating role of top management support with mediation of team-building. *International Journal of Managing Projects in Business*, 14(3), 545–562.
- Alturki, A., Gable, G. G., & Bandara, W. (2011). A Design Science Research Roadmap. In H. Jain, A. P. Sinha, & P. Vitharana (Orgs.), *Service-Oriented Perspectives in Design Science Research* (Vol. 6629, p. 107–123). Springer Berlin Heidelberg.
- Apiola, M., & Sutinen, E. (2021). Design science research for learning software engineering and computational thinking: Four cases. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 83–101.
- Carstensen, A.-K., & Bernhard, J. (2019). Design science research – a powerful tool for improving methods in engineering education research. *European Journal of Engineering Education*, 44(1–2), 85–102.
- Carvalho, M. M., & Rabechini Jr., R. (2011). *Fundamentos em gestão de projetos—Construindo competências para gerenciar projetos* (3º ed). Editora Atlas S.A.
- Contell, J. P., Díaz, O., & Venable, J. R. (2017). DScaffolding: A Tool to Support Learning and Conducting Design Science Research. In A. Maedche, J. vom Brocke, & A. Hevner

- (Orgs.), *Designing the Digital Transformation* (Vol. 10243, p. 441–446). Springer International Publishing.
- Eisner, A., Gupta, A., Contractor, N., Ahuja, M., Sanders, E., Parmiggiani, E., Klein, S., & Monod, E. (2021, agosto). Bringing Value Back to Digital Transformation: For Collaborative Research between MC, OCIS and MED (session 1143). *81st Annual Meeting of the Academy of Management - Bringing the manager back in management*. Bringing Value Back to Digital Transformation: For Collaborative Research between MC, OCIS and MED (session 1143), on line. <https://2021.aom.org/meetings/virtual/HuEC9yb6E7R59YnMW>
- Eryilmaz, E., Thoms, B., & Canelon, J. (2018). How Design Science Research Helps Improve Learning Efficiency in Online Conversations. *Communications of the Association for Information Systems*, 42, 548–580.
- Fahd, K., Miah, S. J., Ahmed, K., Venkatraman, S., & Miao, Y. (2021). Integrating design science research and design based research frameworks for developing education support systems. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4027–4048.
- Genemo, H., Miah, S. J., & McAndrew, A. (2016). A design science research methodology for developing a computer-aided assessment approach using method marking concept. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1769–1784.
- Hevner, March, Park, & Ram. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75.
- Kerzner, H. (2003). *Project management—A system approach to planning, schedulling and controlling* (8^o ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Kratochvil, R., Khanamiryan, M., Soylu, A., & Kvalshaugen, R. (2021). *Organizational context factors that stimulate digital mindsets to unfold in digital transformation*. 41.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: Método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, 20(4), 741–761.
- Mies, Y., & Hausberg, P. (2021). EXPLORING DIGITAL TRANSFORMATION: The Role of Business Model Innovation in Manufacturing Firms. *Academy of Management Proceedings*, 2021(1), 12414.
- Monod, E., Koestler, A., Joyce, E., & Korotkova, N. (2021). *Digital Transformation Consulting: Toward a Human-Digital Competitiveness Model*. 23.
- Oyelere, S. S., Suhonen, J., Wajiga, G. M., & Sutinen, E. (2018). Design, development, and evaluation of a mobile learning application for computing education. *Education and Information Technologies*, 23(1), 467–495.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77.
- Pinto, J. K., & Mantel, S. J. (1990). *The Causes of Project Failure*. 8.
- Shenhar, A. J. (2001). One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains. *Management Science*, 47(3), 394–414.
- Simões, D., Soares, N., & Moreira, G. (2020). App PT-UA: Proposal of an instantiation artefact as facilitator of social learning in a tutoring program. *International Journal of Learning Technology*, 15(1), 45.
- Sposito, L., & Scafuto, I. C. (2019). Protagonismo do Gerente de Projetos em demandas institucionais caracterizadas por alta inovação tecnológica. *I. C.*, 10(1), 12.
- Venable, J. R., Pries-Heje, J., Bunker, D., & Russo, N. L. (2010). Creation, Transfer, and Diffusion of Innovation in Organizations and Society: Information Systems Design Science Research for Human Benefit. In J. Pries-Heje, J. Venable, D. Bunker, N. L.

- Russo, & J. I. DeGross (Orgs.), *Human Benefit through the Diffusion of Information Systems Design Science Research* (Vol. 318, p. 1–10). Springer Berlin Heidelberg.
- Walls, J. G., Widermeyer, G. R., & Sawy, O. A. E. (2004). *Assessing Information System Design Theory in Perspective: How Useful Was our 1992 Initial Rendition?* 16.
- Yin, R. K. (2003). *Estudo de caso*. Bookman.
- Zhu, F., Wang, X., Wang, L., & Yu, M. (2021). Project manager's emotional intelligence and project performance: The mediating role of project commitment. *International Journal of Project Management*, 39(7), 788–798.