

**ESTUDO DO PROGRAMA EDUCAÇÃO PARA A INOVAÇÃO NA
INDÚSTRIA DIGITAL 4.0: METODOLOGIA ÁGIL DE PROJETOS
ESTUDO MULTICASOS (ONESUBSEA - FAE)**

**STUDY OF THE EDUCATION FOR INNOVATION IN DIGITAL INDUSTRY 4.0
PROGRAM: AGILE PROJECT METHODOLOGY MULTICASE STUDY
(ONESUBSEA - FAE)**

**ESTUDIO DEL PROGRAMA EDUCACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN LA
INDUSTRIA DIGITAL 4.0: METODOLOGÍA ÁGIL DE PROYECTOS ESTUDIO
MULTICASOS (ONESUBSEA - FAE)**

Maria Eduarda Szymczak¹, Gilson Paula Lopes de Souza²

DOI: 10.54899/dcs.v23i88.4952

Recibido: 12/02/2026 | **Aceptado:** 05/03/2026 | **Publicación en línea:** 13/03/2026.

RESUMO

Este artigo explora a dinâmica entre academia e indústria na inovação da Indústria 4.0, com foco nos cursos de Engenharia da Produção e Engenharia Mecânica. Como uma segunda fase, considerando o projeto prévio “Educação para a Inovação no Contexto da Indústria 4.0” (Luz et al., 2023), a pesquisa se concentra em identificar medidas tomadas para melhorar a habilidade das instituições educacionais e corporativas de acompanhar as inovações na Indústria 4.0, com o objetivo de incorporar a inovação como parte da cultura organizacional. Ademais, a pesquisa estuda as lacunas identificadas no PAIC anterior realizado em parceria com a OneSubsea e o Centro Universitário FAE, acompanhando os requisitos da norma ISO 56.002 e a Metodologia de Gestão Ágil de Projetos. Paralelamente, será feito um estudo sobre o mercado acadêmico do curso de engenharia e sua compatibilidade com as demandas do mercado. O artigo beneficiará tanto a academia quanto a empresa em seus processos educacionais, produtivos e administrativos, criando um ambiente propício para a inovação e a implementação da Gestão Ágil de Projetos diante dos desafios da Indústria 4.0.

Palavras-chave: Onesubsea. Engenharia da Produção. Gestão Ágil de Projetos. Gestão de Riscos. Inovação.

ABSTRACT

This article explores the dynamics between academia and industry in Industry 4.0 innovation, focusing on Production Engineering and Mechanical Engineering courses. As a second phase, considering the previous project “Education for Innovation in the Context of Industry 4.0” (Luz et al., 2023), the research focuses on identifying measures taken to improve the ability of educational and corporate institutions to follow innovations in Industry 4.0, with the objective of incorporating innovation as part of the organizational culture. Additionally, the research studies the gaps identified in the previous PAIC conducted in partnership with OneSubsea and FAE University Center, following the requirements of the ISO 56.002 standard and the Agile Project Management Methodology. Simultaneously, a study will be conducted on the academic market of the engineering course and its compatibility with the demands of the market. The article will benefit both academia and the company in its educational, productive and administrative processes, creating a propitious environment for innovation and the implementation of Agile Project Management in the face of the challenges of Industry 4.0.

¹ Graduanda em Negócios Internacionais, FAE Centro Universitário, Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: maria.e.s.317@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-0516-2461>

² Mestre em Gestão de Recursos Sócio-produtivos, Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, São Paulo, Brasil.

E-mail: gilson.soua@fae.edu Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1358-3124>

et al., 2023), the research focuses on identifying measures taken to improve the ability of educational and corporate institutions to keep up with innovations in Industry 4.0, with the aim of incorporating innovation as part of the organizational culture. In addition, the research studies the gaps identified in the previous PAIC carried out in partnership with OneSubsea and the FAE University Center, following the requirements of ISO 56.002 and the Agile Project Management Methodology. At the same time, a study will be conducted on the academic market for engineering courses and their compatibility with market demands. The article will benefit both academia and the company in their educational, productive, and administrative processes, creating an environment conducive to innovation and the implementation of Agile Project Management in the face of the challenges of Industry 4.0.

Keywords: Onesubsea. Production Engineering. Agile Project Management. Risk Management. Innovation.

RESUMEN

Este artículo explora la dinámica entre el mundo académico y la industria en la innovación de la Industria 4.0, centrándose en los cursos de Ingeniería de Producción e Ingeniería Mecánica. Como segunda fase, teniendo en cuenta el proyecto anterior «Educación para la innovación en el contexto de la Industria 4.0» (Luz et al., 2023), la investigación se centra en identificar las medidas adoptadas para mejorar la capacidad de las instituciones educativas y empresariales de seguir el ritmo de las innovaciones en la Industria 4.0, con el objetivo de incorporar la innovación como parte de la cultura organizativa. Además, la investigación estudia las lagunas identificadas en el PAIC anterior, realizado en colaboración con OneSubsea y el Centro Universitario FAE, siguiendo los requisitos de la norma ISO 56.002 y la Metodología de Gestión Ágil de Proyectos. Paralelamente, se realizará un estudio sobre el mercado académico de la carrera de ingeniería y su compatibilidad con las demandas del mercado. El artículo beneficiará tanto a la academia como a la empresa en sus procesos educativos, productivos y administrativos, creando un entorno propicio para la innovación y la implementación de la Gestión Ágil de Proyectos ante los retos de la Industria 4.0.

Palabras clave: Onesubsea. Ingeniería de Producción. Gestión Ágil de Proyectos. Gestión de Riesgos. Innovación.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

Conforme sondagem da Confederação Nacional da Indústria (2016), 48% das indústrias brasileiras têm utilizado ao menos uma das dez tecnologias digitais levantadas no estudo, dentro do contexto da Quarta Revolução Industrial. Assim, o Brasil tem acesso a inovações tecnológicas, porém apresenta atraso na atualização de suas indústrias, logo a falta de implementação de novas

tecnologias prejudica a competitividade se comparado com o nível de outros países (Silva; Olave, 2020).

O cenário global complexo de desafios e incertezas, pode ser uma oportunidade ao Brasil na visão da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Segundo o Plano de Retomada da Indústria apresentado em 2023 pela CNI, dentre as chaves para alavancar a competitividade da indústria brasileira estão o investimento em tecnologia, inovação e educação. A partir destas chaves, o objetivo do mapeamento é atender demandas e regulamentações dos mercados internacionais por meio de mudanças estruturais, do setor privado e público, que respondam ao mercado mundial e tornem o ambiente brasileiro de negócios mais atrativo (CNI, 2023).

A engenharia brasileira conquistou reconhecimento internacional por sua excelência, especialmente na área de infraestrutura. Obras como a usina hidrelétrica de Itaipu, a ponte Rio-Niterói e a construção de Brasília figuram entre os principais feitos da engenharia civil global. Essa conquista está intrinsecamente ligada à qualidade do ensino de Engenharia no Brasil, que remonta à fundação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho em 1792, embrião da Escola Politécnica do Rio de Janeiro criada em 1847. No entanto, o avanço tecnológico acelerado da quarta revolução industrial, a partir dos anos 1990, e a crescente conscientização global sobre a finitude dos recursos naturais e a necessidade de equidade na distribuição das riquezas geradas por esses recursos, estabeleceram as bases para uma nova sociedade. Para construir sobre esses alicerces, surge a necessidade de um novo perfil de engenheiro (CNI, 2021).

A partir da ambientação com a demanda por mudança nas formações de novos engenheiros, a pesquisa se concentra em identificar medidas para melhorar a habilidade das instituições educacionais e corporativas de acompanhar as inovações na Indústria 4.0, com o objetivo de incorporar a inovação como parte da cultura organizacional. Como uma segunda fase do projeto prévio “Educação para a Inovação no Contexto da Indústria 4.0” (Luz et al., 2023), que examinou a implementação de projetos na Aker Solutions. A pesquisa procura levantar um estudo de caso realizado em parceria com a Onesubsea, aderindo aos requisitos da norma ISO 56.002 e à Metodologia de Gestão Ágil de Projetos. Paralelamente, será feito um estudo sobre o mercado acadêmico do curso de engenharia e sua compatibilidade com as demandas do mercado. Isso beneficiará tanto a academia quanto a empresa em seus processos educacionais, produtivos e administrativos, criando um ambiente propício para a inovação e a implementação da Gestão Ágil de Projetos diante dos desafios da Indústria 4.0.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Indústria 4.0

A 4ª Revolução Industrial é marcada pela integração de ferramentas e automatização de sistemas, concomitante à segunda revolução digital, que seria a transição de processos físicos para ferramentas digitais, levando os dados físicos ao mundo virtual intangível, criando um sistema ciber-físico. Em uma releitura de especialistas, mais de 60 tecnologias foram identificadas e classificadas em: dados e conexão, análises e inteligência artificial, interação entre homem e máquina, e automação de parque fabril. A fim de atender às demandas mercadológicas do setor industrial, originaram as novas tecnologias de comunicação e informação que propiciaram a intensificação da automação e digitalização da produção dentro das corporações (Araújo Neto, 2020).

No contexto da consolidação do ambiente digital, a Ciência, a Tecnologia e a Inovação são elementares para impulsionar a produção da indústria brasileira. Esses fatores fomentam o setor industrial, permitindo o fortalecimento da Indústria 4.0 e o surgimento de novos modelos de negócios, além de impulsionar diversos setores da economia, criando oportunidades de integração, adaptação, crescimento e competitividade (CNI, 2023). No quesito inovação, o Brasil alcançou o 49º lugar no ranking Índice Global de Inovação em 2023, subindo 5 posições em comparação com 2022, mas ainda deixando a melhor pontuação em 2011 com o 47º lugar (WIPO, 2023). No Brasil, as empresas apresentam um potencial para elevar sua competitividade por meio de tecnologias industriais, mas não apenas por meio de ferramentas, a cultura organizacional e a preparação da gerência devem acompanhar essas transformações digitais. Com os pilares voltados para receber a inovação, será possível atender à constante atualização que o mercado requer (CNI, 2023).

A indústria é o ponto de convergência entre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e o setor de produção. A ligação dessas áreas acontece por meio da busca do melhoramento de processos e inovação, que impactam na competitividade, desenvolvimento e crescimento de uma organização. Assim, o investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), possibilita estudos que contribuam na identificação de ameaças e oportunidades da indústria, como a criação de novos produtos, evoluções processuais e a introdução de novas tecnologias. E como principal fonte de capital, o Mapa estratégico da CNI recomenda a exploração de parcerias

internacionais e público-privadas para estimular a entrada de novos investimentos. Com a apuração do relacionamento externo a expectativa é de alavancar o Brasil a uma posição de promotor de inovação em parâmetros internacionais (CNI, 2023).

Gerenciamento de Projetos e Abordagem Ágil

O contexto internacional se apresenta como um ambiente VUCA³, em que quatro características são exaltadas: a volatilidade, o alto índice de mudanças que o mundo está exposto; a incerteza, como consequência da primeira, cada vez é mais difícil mapear e prever as ameaças e tendências; a complexidade do sistema, eventos não relacionados afetam uns aos outros, criando uma rede não linear de reações; por fim a ambiguidade, que é gerada pela exposição de demasiado conteúdo sem a definição de objetivos da empresa, criando ineficiência e insegurança (Camargo; Ribas, 2019).

Deste modo, o contexto instável corporativo requer a capacidade de criar caminhos, absorver impactos e gerir projetos por meio das metodologias ágeis de gestão (Calvosa; Franco, 2022). O Gerenciamento de Projetos é a atividade de gestão de recursos e talentos sob a orientação do contexto da organização, dos processos, da demanda, do produto final e das partes interessadas. A gestão de uma equipe precisa de uma liderança transparente e confiável, sendo que cada decisão tomada gera uma onda de impactos nos integrantes e demais times envolvidos (PMI, 2021). Considerando o contexto dos fluxos de mudança do seu projeto, a demanda de sua equipe e a volatilidade do mercado, existem diversas metodologias ágeis que podem ser aplicadas. Dentre tantas opções que podem se adequar, a metodologia ideal é a que de fato funciona no projeto, que se encaixe no ambiente da empresa e seja compatível com a equipe (Camargo; Ribas, 2019).

A tendência mundial da rastreabilidade de impactos da empresa, a finitude de recursos e a harmonia dos integrantes do projeto são fatores que recebem cada vez mais peso na análise da gestão. O sistema de um projeto é formado por uma união de componentes interativos e interdependentes, por essa razão as empresas têm adotado uma visão holística em seus projetos, considerando os desempenhos financeiro, técnico, social e ambiental de uma forma panorâmica, alinhando os objetivos organizacionais e do projeto com a demanda e expectativas das partes

³ VUCA - acrônimo em língua inglesa, oriundo dos Estados Unidos, representando os desafios militares num contexto pós Guerra Fria, são eles: Volatility, Uncertainty, Complexity e Ambiguity (Calvosa; Franco, 2022).

envolvidas (PMI, 2021).

A alta velocidade de troca de informações que acontece no mundo corporativo provoca estímulos à equipe, dessa forma a capacidade de adaptação na abordagem da equipe se tornam um potencial competitivo frente às condições de mudanças. Além da adaptabilidade, mais dois fatores interferem na entrega de valor da empresa: a resiliência, habilidade de absorver impactos e se recuperar rapidamente, e o foco no resultado, por meio de um pensamento holístico as equipes devem buscar resultados positivos dentro do contexto de seus eventos não planejados, utilizando-os como oportunidade (PMI, 2021).

O pensamento crítico será a habilidade essencial para a realização das atividades do projeto, conforme explicado no PMBOK®, é um conjunto de habilidades, incluindo o pensamento disciplinado, racional, lógico e baseado em evidências. Além disso, o pensamento crítico também requer percepção, certa consciência do próprio de seu processo cognitivo e capacidade de analisar objetivamente (PMI, 2021).

Sobre o Planejamento Tradicional

Para melhor entender o impacto competitivo da metodologia ágil, antes será introduzido o método preditivo, conhecido como modelo tradicional de gerenciamento de projetos, no qual é seguida uma sequência de etapas, de modo que sua linearidade se opõe à metodologia ágil (Maximiano; Veroneze, 2022). Também conhecido como modo cascata ou, em inglês, waterfall, esse método primeiro busca o planejamento completo do projeto para então começar a executar, fazendo apenas uma entrega completa ao final da programação. Contudo, o modelo não é compatível com a volatilidade do mercado, além disso, os projetos atuais funcionam com uma inteligência coletiva que liga a equipe interna com as equipes externas, contando com a colaboração dos stakeholders (Camargo; Ribas, 2019).

Método Ágil

Os métodos ágeis, conceito em constante evolução, visam produzir valor de forma contínua e precoce, priorizando requisitos que representam o maior risco ou valor para o projeto. Diferentemente das metodologias tradicionais, a entrega ágil, que é baseada em processos iterativos e incrementais, permite que a solução ou produto surja semanas após o início do projeto,

com a maioria das fases ocorrendo em paralelo. Pequenas equipes multifuncionais liberam um build funcional a cada sprint, permitindo a validação do projeto e a integração do feedback para aumentar o valor da solução ou produto. Essa abordagem gerencia a complexidade e a imprevisibilidade através de práticas de visibilidade, inspeção e adaptação, e atende às necessidades dinâmicas das tecnologias digitais, permitindo a entrega rápida de produtos finais que atendem às necessidades dos usuários e das partes interessadas (Kerzner, 2020).

A implementação do projeto pelo método ágil terá um prazo reduzido de entrega de uma ideia no mercado, resultando em um retorno sobre o investimento (ROI) superior ao financiamento inicial. A adequação do produto às demandas do mercado será determinada. O desenvolvimento do produto com base em um backlog priorizado minimiza os riscos e assegura a otimização do custo-benefício (Kerzner, 2020).

Na entrega ágil, embora seja útil um certo grau de disciplina, isso não substitui a necessidade da equipe assumir a propriedade de seu trabalho e colaborar intensamente para resolver o problema em conjunto. A colaboração entre os membros da equipe fomenta o alto desempenho no projeto (Kerzner, 2020).

Scrum

O Scrum, um framework⁴ da metodologia ágil que busca a entrega de um produto com o maior valor possível. O Scrum é um framework leve, composto por três papéis, quatro eventos e cinco artefatos. Sua simplicidade facilita o entendimento e a aprendizagem, embora sua maestria exija tempo. Ele preza pela transparência, com a Definição de Pronto (DoD) sendo um conceito fundamental. No final de cada sprint (a menor unidade de entrega do projeto), a equipe apresenta o trabalho realizado, permitindo uma inspeção periódica para melhorias contínuas. Além disso, permite a adaptação, onde a equipe e os interessados podem fazer as mudanças necessárias para aumentar a qualidade e o valor do produto em desenvolvimento, bem como a produtividade da equipe (Kerzner, 2020).

⁴ Framework é uma estrutura de apoio, um sistema de regras e ideias utilizados para planejar algo (CARVALHO, 2018).

Design Thinking

O design thinking se apresenta como um modelo mental de criação e organização, utilizado para estudar oportunidades, ou estudar problemas, suas causas e suas soluções, visando a melhor funcionalidade possível. Por meio da colaboração do Design Thinking, o projeto recebe uma visão mais abrangente, com diversos pontos de vista, enriquecendo o entendimento da equipe. A técnica também é utilizada para o teste das etapas, parte do conceito é que o erro rápido em teste se torna barato com a rápida regeneração do projeto (Camargo; Ribas, 2019).

Tailoring

Tailoring é a adaptação de um projeto ajustando-o adequadamente a determinado ambiente e ao trabalho a realizar. A metodologia busca maximizar o valor e gerenciar as restrições, é aplicada na abordagem do desenvolvimento do projeto, nos processos, na governança, nos ciclos de vida do projeto, nas entregas e na escolha dos colaboradores. O tailoring se orienta quase sempre pelas diretrizes organizacionais, é um dispositivo que exige consciência das metas, das demandas e do porte da empresa e requer contínua análise e senso crítico (PMI, 2021).

A ausência de abordagem exclusiva permite a flexibilidade do projeto, viabilizando a agilidade dos ajustes. A aplicação do método envolve a análise, a verificação e a atualização dos processos e ferramentas usados no projeto, sendo as quatro etapas: Selecionar a abordagem inicial; Realizar o tailoring da organização; Realizar o tailoring do projeto; Implementar melhorias contínuas. Os benefícios deste método seriam o uso mais eficiente dos recursos de projeto e a concentração dos esforços em atender o cliente (PMI, 2021).

ISO 56.002

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a ABNT NBR ISO 56.002 em outubro de 2020 com o objetivo de garantir um desempenho superior na gestão da inovação e fazer da inovação uma parte integrante da cultura organizacional. Esta norma, que é uma adoção idêntica à ISO 56.002:2019 em termos de conteúdo técnico, estrutura e redação, define os requisitos para certificar organizações como inovadoras. A implementação de uma cultura de

inovação é vista como um fator-chave para o crescimento sustentável, viabilidade econômica, aumento do bem-estar e desenvolvimento da sociedade (ISO 56002, 2024).

As capacidades de inovação de uma organização incluem a habilidade de entender e responder às mudanças em seu contexto, buscar novas oportunidades e aproveitar o conhecimento e a criatividade das pessoas dentro da organização e em colaboração com partes interessadas externas. Segundo a norma, uma organização pode inovar de maneira mais eficaz e eficiente se todas as atividades necessárias e outros elementos inter-relacionados forem geridos como um sistema. A norma ISO 56002 é baseada em princípios da gestão da inovação, incluindo a realização de valor, líderes focados no futuro, direção estratégica, cultura, exploração de ideias, gestão de incertezas, adaptabilidade e abordagem sistêmica (ISO 56002, 2024).

Gestão de Risco

Dentro da visão gerencial de um projeto, risco é uma condição incerta que pode ter efeitos positivos, como oportunidade, ou negativos, como ameaça. Cada projeto trabalha com um grau de incerteza, cabe ao time responsável definir o grau de incerteza que o projeto pode assumir. Além de identificar os riscos, o time deve procurar minimizar os impactos negativos e explorar os positivos (PMI, 2021).

Em seu estudo, Araújo Neto (2020) fez um levantamento de mais de 100 artigos para mapear o gerenciamento de riscos sob a visão da Indústria 4.0. Nesta dissertação de mestrado foi analisado a abordagem da segurança (risco), ao longo das eras industriais, e foram identificados três períodos de marco na gestão do risco: 1º período com foco na infraestrutura, em explosões e acidentes em grande escala; 2º período o risco humano na linha de frente da fábrica, válvulas de segurança humana, estudo probabilístico, desenvolvimento de métodos com análises da confiabilidade humana; 3º período foco no papel cognitivo no papel de tomada de decisão humana, sistemas complexos e de alto risco, análises de risco e segurança.

O Papel do gerenciamento de riscos tomou proporções maiores, alinhando toda a cadeia de suprimentos, desde o fornecimento de terceirizadas à entrega do consumidor final, todas as interações apresentam riscos a serem analisados, aumentando exponencialmente a diversificação de tipos de risco. Entre as tecnologias que tentam suprir as novas ameaças estão as ferramentas para a prevenção e proteção de riscos, instrumentos para a gestão de crises (Araújo Neto, 2020).

Gestão de Risco é o conjunto de ações e práticas que interagem com o fator de incerteza

de cada operação de uma organização. Considerando os objetivos de uma empresa, suas posições e tomadas de decisões expõem a empresa a diversos fatores de incerteza que podem representar perigos ou oportunidades que impactam na capacidade de geração de valor. O gerenciamento de riscos envolve implantar as seguintes etapas da Gestão de Riscos: planejamento do gerenciamento; identificação; análise qualitativa; análise quantitativa; rastreamento; controle; monitoramento; respostas e implementação das respostas. (Araújo Neto, 2020; Spósito et al. 2018; Vieira; Barreto, 2019). Quando a gestão de riscos é corretamente implementada, de forma sistemática, estruturada e oportuna, gera benefícios que impactam diretamente na produtividade da organização, propiciando a alocação assertiva de recursos, suporte à decisões de alto impacto e otimização da eficiência e eficácia no processo da empresa (Vieira; Barreto, 2019).

O Ensino 4.0

A educação é base do desenvolvimento de uma sociedade, por consequência também é fator decisivo de seu progresso. A combinação da Educação Profissional com a Educação Superior permite desenvolver profissionais qualificados e inovadores, que tenham porte para impulsionar a competitividade do país. Para atender aos requisitos do mercado, os currículos acadêmicos devem ter uma revisão periódica para manter atualizadas as habilidades e competências relevantes para o mercado. Assim, a busca por recursos para a educação é investir na prosperidade do país, do mesmo modo que a capacidade de inovação, de produtividade e competitividade da indústria brasileira reflexos do nível de Educação Profissional e Superior no país (CNI, 2023).

Foi a partir da pandemia da COVID-19, que foi evidenciada a necessidade de uma linguagem pedagógica adequada às tecnologias educacionais implementadas. Nesse contexto, os gestores educacionais foram confrontados com a necessidade emergencial de oferecer uma estrutura tecnológica informacional adequada para desenvolver e facilitar o processo de aprendizagem virtual. Desde então, a questão central não é mais se a tecnologia é útil, mas qual tecnologia escolher e como utilizá-la de forma eficaz para atender às necessidades individuais de alunos e professores. No entanto, a implementação e manutenção de uma infraestrutura tecnológica de excelência para fornecer o suporte técnico e pedagógico necessário aos professores e alunos tem sido um dos maiores desafios institucionais recentes. Diante desses desafios, torna-se cada vez mais importante adotar metodologias de ensino eficazes, compreendendo seus

potenciais e limitações, para alcançar os objetivos de aprendizagem (Nogueira et al., 2020).

Na perspectiva acadêmica, durante a pandemia, a maioria das Instituições Particulares de Ensino Superior já oferecia cursos à distância e, com investimentos financeiros, conseguiu desenvolver e facilitar o aprendizado virtual. No entanto, muitas Instituições Públicas de Ensino Superior tiveram que suspender as atividades devido à ineficiência de seus servidores e plataformas educacionais. Assim, a disparidade entre as instituições de ensino superior e a maneira como a desigualdade social afeta diretamente a qualidade do ensino se torna evidente (Nogueira et al., 2020).

O cenário de ensino na pandemia incentivou debates sobre a irreversibilidade da adoção de tecnologias na educação. A pesquisa conduzida pelo portal Desafios da Educação fornece relatos de coordenadores e administradores acadêmicos sobre as lições aprendidas pelas instituições de ensino durante a pandemia do coronavírus. Eles afirmam que, uma vez que professores e alunos experimentaram o uso de tecnologias educacionais e tiveram acesso a cursos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), não vão querer abandonar essas ferramentas no futuro, pois reconheceram seu potencial e as oportunidades que proporcionam no ambiente educacional (Kochhann, 2020). Fica evidente que a aplicação do ensino com tecnologia requer a compreensão de que o processo envolve a integração de estudantes, professores, instituições (gestores acadêmicos), ferramentas tecnológicas e conteúdo do curso. O desafio reside em identificar as forças e fraquezas técnicas e operacionais dos envolvidos no uso de tecnologias (Nogueira et al., 2020).

É a partir da colaboração entre a academia e o setor produtivo que a Educação Profissional e Superior é alinhada com as demandas do mercado. Essa interação é essencial para a implementar tecnologias da indústria 4.0, melhores práticas de gestão, a inovação nas empresas e aumentar a empregabilidade no setor. Considerando a formação nas áreas STEM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), o investimento em profissionais disponíveis, terá retorno direto no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e processos. Logo, a formação de profissionais qualificados é o elemento fundamental para aprimorar a produtividade das empresas, e, por consequência, impulsionar sua competitividade. Além da capacitação convencional, o cenário de transformação constante requer a atualização do currículo na mesma medida, para acompanhar os novos métodos e tecnologias o conceitos de reskilling e upskilling⁵, oriundas do aprendizado contínuo, surgem como estratégias para os profissionais se

⁵ O upskilling é um termo para aperfeiçoamento profissional de novas habilidades das competências já existentes.

manterem compatíveis com as tendências tecnológicas (CNI, 2023).

Nesse sentido, a formação de profissionais qualificados e atualizados com as novas tecnologias e métodos de produção é fundamental para que as empresas possam competir em um mercado cada vez mais globalizado e dinâmico. Diante do atual cenário de transformação tecnológica, é fundamental promover estratégias que viabilizem a educação continuada e ao longo da vida, por meio da implementação de políticas educacionais voltadas para a permanente qualificação de todos os trabalhadores. Para tanto, o país precisa investir em estratégias de reskilling e upskilling, que mantenham as habilidades e competências dos trabalhadores alinhadas às novas tendências tecnológicas (CNI, 2023).

A transformação digital oriunda da quarta revolução industrial urge a necessidade de preparar profissionais para essa nova indústria digitalizada e intensiva em conhecimento. As empresas precisam de profissionais de perfil flexível, adaptável e inovador, preparados para os desafios do mercado. Deste modo, a indústria busca pela combinação de conhecimento técnico com soft skills⁶ como criatividade, empreendedorismo, visão sistêmica, capacidade de desenvolver projetos, aptidão para interações interpessoais, comunicação e disposição para o aprendizado contínuo (CNI, 2021).

Dentre as ferramentas a serem desenvolvidas com as novas tecnologias digitais estão: inteligência artificial, big data, machine learning e robótica avançada. estimular essa aproximação entre o mundo empresarial e o acadêmico. Debater o futuro da formação em Engenharia requer a consideração das demandas do mercado, além de requisitar uma integração mais otimizada entre universidades e empresas (CNI, 2021).

O Curso de Engenharia

A Engenharia, crucial para resolver desafios globais e impulsionar o desenvolvimento econômico, é ensinada nas Instituições de Ensino Superior (IESs), que são vitais para a construção de um ativo nacional. Diante das rápidas transformações tecnológicas e econômicas globais, as universidades reconhecem a necessidade de adaptar seus métodos e conteúdos de

Enquanto o reskilling é a aquisição de novas habilidades para substituir uma competência obsoleta, mudando a sua área de atuação (Sebrae, 2023b).

⁶ Soft skills são habilidades socioemocionais que conferem mais qualidade ao papel de liderança, por meio das relações interpessoais; O termo teve sua primeira aparição nos manuais do exército norte-americano, orientando comportamentos de flexibilidade e adaptação para promover uma relação mais amistosa com os civis da época (Sebrae, 2023a).

ensino para preparar adequadamente seus alunos em um mundo digitalizado e conectado, tornando as reformas no ensino de graduação em Engenharia uma necessidade (CNI, 2021).

Como resultado, a necessidade de profissionais qualificados e em maior número em todas as fases do ciclo de vida de um produto se intensifica, e as interações entre eles se tornam cada vez mais intrincadas. Uma grande quantidade de empresas atua em escala global, englobando uma variedade de mercados, concorrentes e colaboradores no desenvolvimento de tecnologias e produtos. Adicionalmente, colaborações com entidades e corporações de diferentes culturas e localidades trazem novas perspectivas a essa rede (CNI, 2021).

Dentro desse cenário, os engenheiros se deparam com desafios inéditos, que demandam habilidades como aprimoramento contínuo, inovação, liderança e comunicação efetiva. Além de uma formação técnica robusta, eles precisam gerenciar decisões técnicas e comerciais, comunicando ideias complexas de maneira direta e compreensível. Compreender a visão sistêmica e integrada é essencial para a formação de bons profissionais de engenharia. Isso vai além das disciplinas específicas, permitindo que o profissional enxergue o todo e compreenda as diversas aplicações de conhecimentos e tecnologias em cenários reais de negócios. Essa habilidade possibilita tomar decisões que beneficiem sistemas complexos e integrados, mesmo que isso envolva ceder em aspectos específicos da atuação para alcançar produtos mais competitivos (CNI, 2021).

Profissionais competentes devem transitar habilmente entre os domínios dos problemas e das soluções, sem se prender excessivamente a nenhum deles. Embora o treinamento frequentemente se concentre em problemas estabelecidos com abordagens conhecidas, é essencial ir além. Novos desafios surgem, exigindo soluções inovadoras. Portanto, o futuro profissional deve identificar e definir claramente os problemas, permitindo que outros stakeholders contribuam com análises e soluções (CNI, 2021).

Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)

Em 2019, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019) foram aprovadas para modernizar o ensino na área. Estas diretrizes, são a orientação para o planejamento curricular, desenvolvidas para atender às demandas globais em um contexto de rápidas transformações tecnológicas, focam em modelos de ensino baseados em projetos e no desenvolvimento de competências alinhadas ao mercado.

Com a participação do setor empresarial, elas visam preparar os engenheiros para atividades como gestão de projetos de inovação e prospecção de novos empreendimentos (Brasil, 2019; CNI, 2021). As DCNs incentivam a experimentação e a integração entre teoria e prática no processo pedagógico, que deve ser constantemente atualizado para refletir a sociedade. O objetivo é formar profissionais capazes de enfrentar os desafios contemporâneos (CNI, 2021).

As escolas de Engenharia avançadas estão empenhadas em transformações institucionais para adotar modelos pedagógicos centrados no aluno, aprendizado baseado em projetos socialmente relevantes, e valorização do empreendedorismo e inovação. Esta reengenharia é marcada pela interação sistêmica e multidisciplinaridade (CNI, 2021). A revisão das Diretrizes Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia no Brasil torna-se um elemento crucial no desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais, utilizando metodologias inovadoras e ativas de ensino-aprendizagem. Buscando desenvolver soluções que sejam coerentes nos dois campos do conhecimento, tácito e explícito, e que sejam úteis na prática da engenharia, este processo deve ocorrer dentro de um espaço institucional fortalecido pela integração entre instituições de ensino e empresas. No entanto, o desafio reside na transição entre as teorias da aprendizagem, que buscam explicar como se aprende, e as questões práticas da Engenharia, que se concentram em como obter resultados específicos na formação, qualificação e treinamento (Brasil, 2019; Luz et al., 2023).

As mudanças visam ser amplas e sustentáveis, envolvendo o realinhamento do currículo e do projeto pedagógico, e a participação de todas as lideranças institucionais e docentes. Em 2016, o MIT lançou o programa NEET, um esforço interdepartamental focado na aprendizagem integrativa e centrada em projetos, preparando os alunos para resolver problemas em várias áreas tecnológicas. Esta iniciativa, que também estimula o desenvolvimento de habilidades interpessoais, exemplifica uma nova abordagem educacional, flexível e em diálogo com os desafios globais de Engenharia (CNI, 2021).

A Dificuldade da Instituição Acadêmica

A evasão no ensino superior é um fenômeno que afeta ambos ambientes, universidades particulares e públicas, segundo o estudo feito no curso de Engenharia de Produção do Instituto Federal de Minas Gerais, ao longo do curso a média de evasão é de quase 45%, e entre outras causas levantadas, as áreas com maior volume de evasão são as desenvolvem conhecimento

matemático. 55,95% dos evadidos atingiram apenas até o 3º período da graduação, seja por incerteza do curso ou por falta de preparo da instituição, ao passo que a evasão no 7º período é de volume menor, fenômeno explicado pela expectativa de concluir o curso (Conceição; Longhini; Oliveira, 2020).

O ensino à distância é outro desafio que as Instituições Brasileiras de Ensino enfrentam, por meio da análise feita sobre o volume de cursos de graduação em Engenharia de Produção à distância no Brasil, considerando o período de 2008 a 2019, foram identificados fatores que tornam a modalidade sensível em qualidade. A educação à distância (EaD) ajudou na democratização do ensino superior no âmbito privado por todo o país, além de estar presente na rede pública do sudeste (Santos; Assumpção; Castro, 2020).

A primeira participação dos cursos públicos de Engenharia de Produção obtiveram boas notas no ENADE, rebatendo a inquietação quanto à entrega de conteúdo. Além disso, em abril de 2019, foi publicada a nova Diretriz Nacional Curricular (DNC) do curso de Engenharia, que promove uma formação com experiências práticas para o desenvolvimento de habilidades compatíveis com uma realidade mais complexa. No entanto, as condições do ensino à distância para um curso de engenharia exige a capacitação da docência, pois há diferença no espaço-temporal e no processo de ensino-aprendizagem, pois ocorrem separadamente para aluno e professor, diferente da aula presencial. Não obstante, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs⁷) sem uma aprendizagem reflexiva não agrega na formação do estudante, tornando ainda mais fundamental a atuação do professor para tornar a aula ativa, crítica e criativa (Santos; Assumpção; Castro, 2020).

Segundo o Relatório sobre o Futuro dos Empregos 2023 do World Economic Forum, o mercado estima que cerca de 23% dos empregos mudem até 2027, prevendo a criação de 69 milhões de novos empregos e a exclusão de 83 milhões. Os empregadores esperam que esse avanço da adoção de tecnologia contribua positivamente para a criação de empregos, pois esta mudança incita a rotatividade no mercado, promovendo um saldo positivo na criação de empregos (World Economic Forum, 2023).

As empresas entrevistadas relataram lacunas nas habilidades de seus funcionários, segundo o estudo, 6 em 10 trabalhadores precisarão de uma requalificação de competências. Além

⁷ As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs se integram em uma gama de bases tecnológicas que possibilitam a partir de equipamentos, programas e das mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos (Soares et al., 2015).

das lacunas, foi pontuada a obsolescência de 44% das habilidades dos trabalhadores até 2027. Com a digitalização de funções manuais, as habilidades cognitivas sólidas apresentam o diferencial procurado no mercado, como os pensamentos crítico e criativo. Ademais, espera-se que o domínio em tecnologias como Inteligência Artificial (IA) e análise de grandes volumes de dados (big data) se torne ainda mais relevante, com as estratégias de capacitação das empresas focando nesses aspectos nos próximos cinco anos. A expectativa do mercado é de que a inteligência artificial esteja em 75% das empresas entrevistadas para o relatório e que cause uma rotatividade nos empregos da área na qual a ferramenta foi implementada (World Economic Forum, 2023).

Em 2014, o Brasil registrou um recorde de 378 mil novos estudantes ingressando em cursos de engenharia. No entanto, esse número teve queda contínua nos anos seguintes, estabilizando em 250 mil ingressos desde 2019. A queda foi integralmente no setor privado, enquanto o setor público viu um pequeno aumento. Em paralelo, a modalidade de Educação a Distância (EaD) tem ganhado popularidade, especialmente nas instituições privadas, onde 44% dos 249 mil ingressantes optaram por essa modalidade em 2021. Além disso, a taxa de conclusão do curso é de 39%, indicando uma taxa de evasão estimada de 61%. Esses dados destacam as mudanças dinâmicas e os desafios enfrentados na formação em engenharia no Brasil (Pesquisa Fapesp, 2023).

METODOLOGIA

O artigo trata de tópicos recentes e de pouca publicação atualizada, assim, partirá para análises voltadas ao olhar qualitativo, dada a escassez de publicações atualizadas e consolidadas sobre o tema, optou-se por uma abordagem exploratória, utilizando entrevistas semiestruturadas e análise documental para coletar dados detalhados e contextuais. Os estudos de caso foram selecionados com base em critérios de relevância e representatividade, permitindo uma compreensão aprofundada dos fenômenos investigados.

Como base deste projeto, foi desenvolvida a Revisão Sistemática da Literatura, processo de identificação, seleção e avaliação crítica de literatura relevante ao artigo (Galvão; Pereira, 2014), a partir da análise qualitativa a fim de conceituar a metodologia ágil de gestão de projetos, a ISO 56.002, a Gestão de riscos e explorar as Novas Diretrizes Curriculares dos cursos de engenharia. Em adição, é feita a revisão narrativa, na qual é reportada estudos quantitativos sobre

interessantes do curso e estudantes de EAD (Educação à Distância), utilizando das fontes mais atualizadas e bem conceituadas. Ambas revisões mapeiam o cenário estudado, a Indústria 4.0 e a conjuntura acadêmica das graduações brasileiras de engenharia.

Como proposta de estudo, a Análise Qualitativa de Estudos de Caso é a metodologia utilizada para o levantamento de dados sobre a FAE Centro Universitário e seu curso de Engenharia da Produção, a fim de mapear e problematizar seus cenários. A partir deste estudo das análises sobre inovação e educação em ambos ambientes e estudo de caso será possível construir. A partir de entrevistas qualitativas semiestruturadas com autoridades da alta diretoria da Onesubsea e com a coordenadora dos cursos de engenharia na FAE, doutora Aleksandra Gouveia Santos Gomes da Silva, pode-se elucidar os dois estudos de caso abordados neste artigo, permitindo investigar o fenômeno em profundidade dentro do seu contexto real.

Este artigo retoma, por meio do Estudo de Revisão Iterativa as diretrizes e ações levantadas anteriormente pelo Projeto Acadêmico de Iniciação Científica já realizados em parceria com a Aker Solutions, “Educação para a Inovação no Contexto da Indústria 4.0” (Luz et al., 2023) e o Relatório de Montana (Heart et al., 2022). A abordagem utilizada no primeiro artigo fundamentou-se em técnicas de pesquisa social, a fim de adquirir experiência, contribuir para a discussão, e desenvolver conhecimentos de modo integrado. A análise do presente projeto busca integrar os dados levantados em outras pesquisas para estruturar o conhecimento dentro dos requisitos da norma ISO 56.002, da Metodologia Ágil de Projetos, e explorar a entrega acadêmica dentro dos parâmetros de demanda no mercado.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Estudo de Caso

Relatório de Montana

Na Universidade Estadual de Montana foi feito um estudo de implementação da ISO 56.002 na Aker Solutions do Brasil, especialmente na subdivisão focada no desenvolvimento de novas tecnologias e operações Subsea. Nesse projeto foram identificadas lacunas relacionadas à cultura e gestão de inovação, como a empresa já havia aderido à métricas semelhantes às exigidas pela ISO 56.002, portanto já tinha uma base para implementação de melhorias. Dentre as

fragilidades encontradas, o estudo apresentou os seguintes pontos: a empresa apresentou um conhecimento básico em ferramentas e metodologias de inovação sólido; falta de documentação que formalizasse o compromisso da liderança na implementação da ISO; com base no estudo feito, o maior obstáculo para completar a implementação dessa nova cultura é esta falta de comunicação entre hierarquias e com as subsidiárias da empresa; não foi identificada uma política claramente estabelecida em relação à disposição para assumir riscos e à tolerância a eles; há uma lacuna na terminologia, métricas quantitativas e qualitativas utilizadas para mensurar a inovação na organização (Heart et al., 2022).

Recentemente, a empresa Aker Solutions, juntamente com a SLB e a Subsea7, anunciou o fechamento de uma *joint venture*⁸ chamada OneSubsea em 2 de outubro de 2023. A decisão estratégica da Aker Solutions de se juntar à SLB e à Subsea7 para formar a OneSubsea foi um movimento significativo para impulsionar a inovação e a eficiência na produção subaquática. A nova empresa, OneSubsea, visa ajudar os clientes a liberar reservas e reduzir o tempo de ciclo, detendo para isso um extenso portfólio complementar de tecnologia de produção e processamento subaquático, acesso a conhecimentos líderes do setor em reservatórios e domínio digital, capacidades únicas de integração de poros a processos e capacidades reforçadas de P&D. Essa mudança estratégica permite que a Aker Solutions se beneficie da expertise combinada e das capacidades de inovação da SLB e da Subsea7, ao mesmo tempo em que mantém um papel significativo na nova empresa (Aker Solutions, 2023).

Em uma conversa em 2024 com um cargo de alta direção na OneSubsea elucidou o cenário da empresa quanto aos desafios enfrentados com a mudança, espelhando o diagnóstico do relatório de Montana. Com a mudança da Joint Venture, a OneSubsea enfrenta diferenças de culturas organizacionais, entre os pontos sensíveis da transição da Onesubsea existe um tópico que converge com a antiga lacuna da Aker, dentro da gestão de projetos existe uma carência no preparo à Gestão de Risco. O fluxo de mudanças causado pela migração da cultura organizacional expõe a empresa a oportunidades e ameaças, fora a própria adaptação de procedimentos que implica em divergências de abordagem por conta da diferença de cultura organizacional. Assim, a cada mudança ou ação tomada, um risco é assumido, porém ainda é uma incógnita como conduzir sua gestão.

⁸ Termo em inglês que se refere a uma parceria estratégica entre duas ou mais empresas, em que duas entidades se juntam para tirar proveito de alguma atividade, por um tempo limitado, sem que cada uma delas perca a identidade ou marca própria. No caso da Aker Solutions, eles formaram uma *joint venture* com a Subsea7, chamada OneSubsea. A SLB detém 70% das ações, a Aker Solutions 20% e a Subsea7 10% (Wolffenbüttel, 2006).

FAE Centro Universitário

Em 2024, a FAE Centro Universitário reformulou a grade curricular de seu curso de Engenharia da Produção, em busca de atualizar o perfil profissional de seus formandos, a FAE implementou novos eixos formativos entre eles: base técnica, operações, projetos de impacto, pessoas, tecnologia, gestão, finanças, estratégias, certificações belt, qualidade e sustentabilidade. Essa mudança visa atingir a entrega de profissionais capazes de atuar com materiais, procedimentos, ferramentas, pessoas e sistemas produtivos, explorando assim o aumento da qualidade de produção e da produtividade. Não apenas o uso de novas ferramentas, mas a faculdade prevê aulas laboratoriais que exponham o aluno a desafios reais (FAE Centro Universitário, 2024).

Dentre os conhecimentos inseridos na atualização do curso, estão aulas de habilidades administrativas e digitais, voltando a capacitação dos alunos para decisões estratégicas e análise holísticas do ambiente. Essa mudança de foco permite ao engenheiro formado mudar sua produtividade, saindo da área fabril para o impacto macro de suas atividades dentro da empresa. As matérias agora buscam a visão empreendedora da gestão, análise, automação e planejamento, adentrando no âmbito intelectual do serviço, não mais braçal.

A coordenação do curso de engenharia da FAE buscou reformular a grade curricular, visando cumprir as DCN's e entregar profissionais competentes ao mercado. Além da grade obrigatória curricular, o curso promove as certificações belt que são desenvolvidas ao longo do curso como diferencial competitivo aos ingressantes (FAE Centro Universitário, 2024). A certificação Black Belt representa o desenvolvimento de capacidade de liderança em projetos de resolução de problemas, além da capacidade de treinamento e orientação de equipes de projeto. Ao passo que a certificação Green Belt comprova aptidão em atividades de auxílio na coleta e análise de dados para projetos liderados por Black Belts (Escobar et al., 2021).

Análise

O ranking do Brasil no Índice Global de Inovação, como colocado pelo CNI, traz o posto de economia mais inovadora da região América Latina e Caribe. Contudo, segundo a Confederação Nacional da Indústria, o índice ainda não condiz com o desempenho da economia brasileira e existe um potencial extenso a ser explorado. Em especial, a CNI aponta a carência de

formação nas áreas de STEM, que são os profissionais que promovem a inovação dentro das empresas por meio do desenvolvimento de tecnologias e ferramentas que propiciam a competitividade da empresa. A adaptação dos profissionais em atuação se torna imprescindível no contexto da Indústria 4.0, para garantir a competitividade da indústria brasileira (CNI, 2021).

A escassez de profissionais qualificados nesse contexto, exige uma resposta urgente do setor educacional. Nesse cenário, também é apontado pela Confederação Nacional das Indústrias (2023) que os alunos de Engenharia precisam de um currículo acadêmico mais desenvolvido e alinhado às novas tecnologias emergentes, garantindo que estejam preparados para as constantes adaptações do mercado. Para avaliar o nível dessa formação em engenharia nas universidades privadas, em 2022 foi aplicado um questionário dentro da FAE Centro Universitário, para que docentes e discentes do curso de Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção pudessem avaliar o preparo da universidade frente às experiências de mercado, o contato com as ferramentas digitais e o impacto das tecnologias no desempenho profissional.

Nas instituições de ensino superior ainda encontram-se cursos guiados por metodologias tradicionais de ensino voltadas no desenvolvimento de competências técnicas, porém o estudo feito com os alunos expôs a falta que estes sentiram de métodos mais atuais que introduzam ferramentas e habilidades multidisciplinares, além de ferramentas digitais. A pesquisa investigou também, dentro da esfera do acompanhamento da academia com a inovação, o peso dado às tecnologias digitais no aprendizado, e constatou que o corpo discente e docente entendem o uso das tecnologias digitais como instrumento de integração entre prática e teoria, que contribuem para o desenvolvimento de competências multidisciplinares e que o uso dessas ferramentas melhora a eficiência das aulas. O trabalho ainda argumenta que a carência de interação da instituição com a inovação impacta diretamente no desempenho de seus formandos em campo, no desenvolvimento das empresas e na disseminação do conhecimento tecnológico em uso (Cruz et al., 2022).

A mudança no curso da FAE Centro Universitário agrega significativamente ao incorporar metodologias mais atuais e ferramentas digitais, promovendo uma formação multidisciplinar que integra teoria e prática. Isso melhora a preparação dos alunos para as demandas do mercado, conforme apontado pela pesquisa anterior, que identificou a necessidade de métodos de ensino mais modernos e a importância das tecnologias digitais no desenvolvimento de competências. Com essas mudanças, a FAE não só atende às expectativas dos alunos e docentes, mas também contribui para a formação de profissionais mais qualificados e adaptáveis às inovações da

Indústria 4.0, potencializando a competitividade da indústria brasileira.

Em adição à análise geral, no relatório da CNI sobre a evolução da educação em engenharia, é descrito um encontro virtual com estagiários da Concremat em fevereiro de 2021. Nesse encontro, foi conduzido um levantamento rápido para compreender suas vivências e impressões do ambiente corporativo. Foram formuladas duas questões: a primeira indagava o que mais os surpreendeu quando iniciaram o estágio, dentre 76% das respostas, 50% enfatizaram a natureza interdisciplinar do ambiente de trabalho, enquanto 26% destacaram a ausência da obtenção de conhecimento técnico-comportamental no ambiente acadêmico. Na segunda questão, os entrevistadores questionaram o que foi aprendido no trabalho que não tinha sido aprendido na universidade, 75% escolheram a alternativa que apontava o impacto das relações com clientes, outros profissionais e empresas (CNI, 2021).

O desafio previsto pela CNI para as instituições educacionais e, em especial, para as corporações será, com base em currículos holísticos e focados na experiência profissional, como o PMBOK® (PMI, 2021) já havia sugerido, para promover a interação desses graduados da era digital com a formação convencional da geração mais velha, transformando o aprendizado dos primeiros e a experiência dos últimos em uma troca produtiva de perspectivas.

Com o objetivo de preparar engenheiros para enfrentar os desafios atuais e contribuir para o futuro, o Centro Universitário SENAI-Cimatec tem implementado, desde 2017, o Projeto de Inovação Acadêmica em sete cursos de Engenharia. O projeto, que já contou com a participação de mais de 70 pessoas, envolve uma extensa revisão dos currículos dos cursos, a introdução de novos métodos e tecnologias educacionais, o foco no desenvolvimento de habilidades, a formação de professores, mudanças na infraestrutura, e, em especial, o desenvolvimento de habilidades que envolvem domínios cognitivos complexos. Seguindo os requisitos estabelecidos nas DCNs, os currículos baseados em competências buscam um equilíbrio no desenvolvimento das competências técnico-científicas e transversais. As competências técnicas são usadas em situações específicas de uma determinada função profissional, enquanto as competências transversais estão mais relacionadas à qualidade subjetiva do desempenho e envolvem aspectos como trabalho em equipe, comunicação, adaptabilidade e autonomia. A combinação dessas duas categorias de competências é o que garante uma formação que prepara o profissional para lidar efetivamente com situações adversas em seu ambiente de trabalho (CNI, 2021).

A previsão de mercado é de que os profissionais de engenharia estarão mais expostos a tecnologias que facilitem o trabalho que envolve os cálculos e conhecimentos técnicos da área, o

futuro explora as ferramentas que suportam a maior parte do volume de trabalho, deixando os profissionais com outras habilidades em destaque. Em especial, as soft skills são as características que qualificam o engenheiro como preparado para trabalhar em projetos, por exemplo: a capacidade de liderar equipes, raciocínio lógico, senso crítico e comunicação eficaz (Cruz et al., 2022).

Uma vez que o profissional tenha a competência de trabalhar em equipe, serão seus métodos resolutivos que encontrarão solução nos projetos da empresa e o uso de metodologias ágeis, como Scrum e Design Thinking, apresentados pelo PMBOK®, tem se mostrado essencial para aumentar a eficiência e a flexibilidade das equipes. Essas metodologias promovem ciclos curtos de desenvolvimento, entregas incrementais e feedback contínuo, permitindo ajustes rápidos e melhorias constantes. Além disso, a transparência e a colaboração são fortalecidas, facilitando a comunicação entre os membros da equipe e os stakeholders. Quando se trata de gestão de risco em projetos, a aplicação de metodologias ágeis é igualmente crucial. A abordagem iterativa e incremental das metodologias ágeis permite a identificação precoce de riscos e a implementação de estratégias de mitigação de forma mais eficaz. Sob a visão da demanda da Onesubsea, de necessitar adentrar no gerenciamento de risco, seu porte já suporta as atividades indicadas por (Araújo Neto, 2020; Spósito et al. 2018; Vieira; Barreto, 2019) para a capacitação em gestão de risco: planejamento do gerenciamento; identificação; análise qualitativa; análise quantitativa; rastreamento; controle; monitoramento; respostas e implementação das respostas.

Para tornar a empresa mais competitiva são essenciais a identificação, análise, resposta e monitoramento dos riscos, que podem ser feitas por meio de metodologias ágeis de gestão de projeto. Como solução alternativa, Spósito et al. (2018) apresentou o uso do modelo Fine de gerenciamento de processo, método que além de identificar os riscos de maior prioridade, consegue também calcular os valores de cada operação. O objetivo desta análise é criar uma priorização que oriente o foco da equipe de forma mais eficaz possível. Essa análise torna a gestão de riscos da empresa mais concreta, facilitando a tomada de decisões informadas.

Muitos dos riscos e ameaças a serem avaliados e geridos variam de acordo com o momento econômico, o mercado de atuação, o setor da organização e o nível de maturidade da empresa em práticas de governança e conformidade. Para uma visão abrangente sobre os riscos empresariais, é preciso considerar cinco pilares, risco financeiro, cibernético, regulatório, operacional e estratégico, que segundo a Deloitte (2017) permitirão a construção de uma matriz de riscos com análise mais completa.

Dentre os dados coletados em sua pesquisa, a Deloitte identificou que quase 60% das organizações entrevistadas já realizadas acompanham seus riscos, para que possam identificar novas oportunidades e ameaças, além de poder atualizar a matriz de risco montada para a empresa. Dentre os cuidados que contribuem para o controle de riscos, 69% das empresas mantêm canais de comunicação e conscientização como aspectos essenciais no projeto, engajando a compreensão clara e oportuna da cultura de inteligência em gestão de riscos da empresa ao longo de todos os níveis hierárquicos da organização. Além desse cuidado, as empresas reconheceram a capacidade de análise avançada de dados vindo do interesse de identificação de riscos-chave de forma preventiva, mais da metade das empresas entrevistadas identificam como uma habilidade benéfica (Deloitte, 2017).

Um risco relevante identificado no estudo da Deloitte foi a avaliação da capacidade de seus profissionais para a gestão de riscos, onde 59% dos respondentes afirmaram que seus funcionários da área de gestão de riscos têm um nível de formação adequado para a área. Enquanto isso, 51% dos entrevistados informaram que o nível de conhecimento desses funcionários não está adequado para a função de análise de riscos. Isso demonstra haver uma lacuna de estudo no mercado, resultado que reforça a necessidade de desenvolver o caráter pedagógico da função de gestão de risco, incentivando a criação dessa cultura de constante estudo e inovação de competências (Deloitte, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que, a inovação é assumir uma mudança, seja inédita ou renovação, ao inovar a empresa expõe-se a fatores de incerteza que podem trazer malefícios ou benefícios, assumindo assim um risco. A partir dessa premissa, o gerenciamento de riscos é mandatório para o desenvolvimento da inovação dentro das corporações. Conforme explorado, a empresa Onesubsea, dentro de sua esfera de Gestão de Projetos apresenta uma carência específica na Gestão de Riscos, neste artigo foi possível identificar os pilares de identificação do risco e quais as etapas de seu gerenciamento.

Ainda no contexto de inovação e Gestão de Projetos, foi analisado pelos dados da Deloitte (2017) que o mercado apresenta lacunas na formação e preparo de seus profissionais. Conforme sugerido pelo Plano de Retomada da Indústria apresentado pela CNI em 2023, os principais fatores para impulsionar a competitividade da indústria brasileira incluem o investimento em

tecnologia, inovação e educação. O constante desenvolvimento de competências e habilidades tornou-se um requisito profissional oriundo da Indústria 4.0. As novas tecnologias que têm surgido e as mudanças nas relações socioprofissionais provocam mudanças intensas nas condições de trabalho, no nível de empregos e nas requisições feitas no currículo. Da mesma forma, existem cargos sendo criados que demandam de profissionais com o perfil mais completo de competências compatíveis ao cargo, suprimindo postos mais complexos dentro dos novos sistemas industriais (Araújo Neto, 2020).

Após a leitura de duas das principais organizações industriais brasileiras, CNI e SENAI, é notável que a engenharia é a área do conhecimento que propulsiona a inovação na indústria do país. Ademais, existem muitos equipamentos e tecnologias sendo utilizados no exterior que poderiam ser adotados dentro da indústria brasileira, porém a falta de modernização das academias impede que a conexão entre profissionais e inovação aconteça no campo acadêmico. Essa falta vínculo já foi apontada pelo Mapa Estratégico da CNI (2023-2032) e é um fator que a Confederação já colocou no radar de lacunas a serem supridas até 2032.

A engenharia brasileira é reconhecida internacionalmente por suas realizações em infraestrutura, um sucesso atribuído à qualidade do ensino de Engenharia no Brasil durante as décadas de 1970 e 1980. No entanto, o mercado evoluiu de forma que a academia brasileira de engenharia ainda não acompanhou. Além disso, a pandemia da COVID-19 evidenciou a necessidade de uma linguagem pedagógica adequada às tecnologias educacionais implementadas. A partir do estudo do mercado em que a Academia de Engenharia está inserida foi possível verificar a necessidade da reformulação dos cursos tradicionais de Engenharia. Frente as velocidade de atualização das tecnologias, é imprescindível, conforme Cruz et al. (2022) que o profissional esteja apto para se desenvolver e se adaptar ao ambiente. Dessa forma, a reestruturação dos cursos de engenharia permitiria o desenvolvimento de novas competências nos profissionais a serem formados, que por consequência estariam aptos para implementar projetos em suas empresa, incluindo a Gestão de Riscos, de modo que a empresa possa buscar assertividade em seus investimentos, o que traria segurança e propiciaria a entrada de inovação na organização, impactando diretamente na competitividade da indústria brasileira.

Para tanto, o país precisa investir em estratégias de reskilling e upskilling, que mantenham as habilidades e competências dos trabalhadores alinhadas às novas tendências tecnológicas. Os engenheiros enfrentam desafios inéditos que exigem aprimoramento contínuo, inovação, liderança e comunicação efetiva. Além de uma formação técnica robusta, eles precisam gerenciar

decisões técnicas e comerciais, comunicando ideias complexas de maneira clara. Compreender a visão sistêmica e integrada é essencial para tomar decisões que beneficiem sistemas complexos e integrados.

Considerando a evasão apontada no estudo de Conceição, Longhini e Oliveira (2020), como o ambiente no qual a FAE busca formar um profissional de perfil analítico e estrategista. Deste modo, a FAE Centro Universitário teve uma resposta coerente à demanda de seu público ao reformular o curso de engenharia da produção, as mudanças acompanham a necessidade de uma visão holística da produção, oportunizam o desenvolvimento das soft skills e trazem novas habilidades competitivas aos alunos engenheiros, esse conjunto de preparos permitem criar o senso crítico que o PMBOK® (PMI, 2021) indicou ser o requisito básico aos profissionais.

REFERÊNCIAS

AKER Solutions, SLB and Subsea7 announce closing of the OneSubsea joint venture. **Aker Solutions**, 02 out. 2023. Disponível em: <https://www.akersolutions.com/news/news-archive/2023/aker-solutions-slb-and-subsea7-announce-closing-of-the-onesubsea-joint-venture/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

ARAÚJO NETO, G. A. **Gerenciamento de riscos na indústria 4.0**: análise de ameaças em sistemas produtivos. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37936>. Acesso em: 3 jul. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2019.

CALVOSA, M. V. D.; FRANCO, I. M. Descomplicando o VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity): investigação e considerações sobre as publicações a1 da área 27 do Qualis/Capes. 2022. In: ENCONTRO DA ANPAD, 46., 2022, on-line. **Anais [...]**, 2022. Disponível em: <https://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/21c2c25487b9f30af6c4a9f6f10b09b2.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.

CAMARGO, R. A.; RIBAS, T. **Gestão ágil de projetos**. São Paulo: Saraiva, 2019.

CARVALHO, M. M. **Fundamentos em gestão de projetos**: construindo competências para gerenciar projetos. São Paulo: Atlas, 2018.

CONCEIÇÃO, A. P.; LONGHINI, T. M.; OLIVEIRA, Y. A. Evasão em curso de Engenharia de Produção de um Instituto Federal. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 8, n. 13, p. 121, 8 jul. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA — CNI. **Mapa estratégico da indústria**

2023-2032. 2023. Disponível em:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/72/6f/726fb5bf-9f5a-407b-a3c2-6425152afa43/mapa_estrategico_cni_2023_2032.pdf. Acesso em: 22 fev. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA — CNI. **O futuro da formação em engenharia**: uma articulação entre as demandas empresariais e as boas práticas nas universidades. Brasília: CNI, 2021. Disponível em:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/46/82/46825c8f-818a-43b6-9eee-6e0d27b1462c/livro_o_futuro_da_formacao_em_engenharia4.pdf. Acesso em: 3 mar. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA — CNI. Sondagem especial indústria 4.0. **Indicadores CNI**, ano 17, n. 2, 2016. Disponível em:

http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/media/publicacao/chamadas/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf. Acesso em: 07 mar. 2018.

CRUZ, E. B. et al. **Os desafios na qualificação de profissionais em engenharia visando a Indústria 4.0.** 2022. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia da Mecânica e Engenharia de Produção) — FAE Centro Universitário, Curitiba, 2022.

DELOITTE. **Os Cinco Pilares dos Riscos Empresariais.** Como gerenciá-los em um cenário econômico e de negócios desafiador. Pesquisa 2017. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4911202/mod_resource/content/1/Os-Cinco-Pilares-dos-Riscos-Empresariais-Deloitte.pdf. Acesso em: 15 mai. 2024.

ESCOBAR, C. A. et al. Quality 4.0: green, black and master black belt curricula. **Procedia Manufacturing**, v. 53, p. 748-759, 2021.

FAE CENTRO UNIVERSITÁRIO. **Engenharia de Produção.** Disponível em:

<https://fae.edu/cursos/66723347/engenharia-de-producao.htm>. Acesso em: 2 jul. 2024.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27 ago. 2024.

HEART, B. et al. **ISO 56.0002 implementation plan**: Aker Solutions. Bozeman: Universidade Estadual de Montana, 2022.

HINCAPIÉ, M. et al. Use of laboratory scenarios as a strategy to develop smart factories for Industry 4.0. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 14, n. 4, p. 1285-1304, 2020.

ISO 56002. **Innova Manager ISO 56000.** Disponível em: <https://iso56001.com.br/iso-56002/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

KERZNER, H. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.

KOCHHANN, L. E. Gestores compartilham o que as faculdades brasileiras aprenderam com o coronavírus. **Desafios da Educação**, 27 mar. 2020. Disponível em: <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/licoes-covid-19-faculdades/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

LUND, H. B.; KARLSEN, A. The importance of vocational education institutions in manufacturing regions: adding content to a broad definition of regional innovation systems. **Industry and Innovation**, v. 27, n. 6, p. 660-679, 2020.

LUZ, S. K. et al. Educação para a inovação no contexto da indústria 4.0. **Caderno PAIC**, Curitiba, v. 24, n. 1, 2023.

MAXIMIANO, A. C. A.; VERONEZE, F. **Gestão de projetos: preditiva, ágil e estratégica**. Barueri: Atlas, 2022.

NOGUEIRA, D. R. et al. **Revolucionando a sala de aula 2: novas metodologias ainda mais ativas**. São Paulo: Atlas, 2020.

O QUE SÃO soft skills e como desenvolvê-las. **Sebrae**, 5 maio 2023a. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/o-que-sao-soft-skills-e-como-desenvolve-las,a009a017a6ce7810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 17 mar. 2024.

PERKMANN, M.; WALSH, K. University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 4, p. 259-280, 2007.

PISSETTI, R. (Org.). **Tendências Sistema Fiep 2023**. Curitiba: SENAI/PR, 2023.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE — PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide): Seventh Edition and The Standard for Project Management (PORTUGUESE)**. [s.l.] Project Management Institute, 2021.

SANTOS, C. M.; ASSUMPCÃO, G. D. S.; CASTRO, A. D. C. A educação à distância no Brasil e o panorama da engenharia de produção. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 8, n. 14, p. 86, 14 dez. 2020.

SILVA, M.; OLAVE, M. Contribuições das tecnologias digitais associadas à Indústria 4.0 para a formação profissional. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 17, n. 2, p. 82-110, maio/ago. 2020. <https://doi.org/10.25112/rgd.v17i2.2047>

SOARES, S. J. et al. **O uso das TDICs no processo de ensino aprendizagem**. 2015. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_145.pdf. Acesso em: 10 fev. 2024.

SONDAGEM ESPECIAL. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, ano 21, n. 83, abr. 2022. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondesp-83-industria-40-cinco-anos-depois/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

SPÓSITO, E. A. et al. Gestão de riscos. **Revista Transversal**, ed. 11, 2018. Disponível em: https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20180302133150.pdf. Acesso em: 3 maio 2024.

TENDÊNCIAS recentes na formação em engenharia. **Pesquisa Fapesp**, ed. 326, abr. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/tendencias-recentes-na-formacao-em-engenharia/>. Acesso em: 3 mar. 2024.

UPSKILLING e reskilling: o que são e como aplicar na sua empresa. **Sebrae**, 23 maio 2023b. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/upskillings-e-reskilling-o-que-sao-e-como-aplicar-na-sua-empresa,a0de781563028810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 9 mar. 2024.

VIEIRA, J. B.; BARRETO, R. T. S. **Governança, gestão de riscos e integridade**. Brasília: Enap, 2019.

WOLFFENBÜTTEL, A. O que é? Joint-venture. **Desafios do Desenvolvimento**, ano 3, ed. 25, 03 ago. 2006. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2110:catid=28&Itemid=. Acesso em: 25 mar. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Relatório sobre o futuro dos empregos 2023**: espera-se que até um quarto dos empregos mude nos próximos cinco anos. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023_News_Release_Pt_BR.pdf. Acesso em: 17 mar. 2024.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION — WIPO. **Global Innovation Index 2023**: Brazil ranking in the Global Innovation Index 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/brazil>. Acesso em: 26 fev. 2024.