



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CIVIL**



**A INDÚSTRIA 4.0 E A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO
CIVIL: A influência da empresa júnior como catalisadora de
conhecimento.**

**JONATHAS MIRANDA DA COSTA
UESLEY DE LIMA OLIVEIRA**

**BELÉM - PA
2022**

**JONATHAS MIRANDA DA COSTA
UESLEY DE LIMA OLIVEIRA**

**A INDÚSTRIA 4.0 E A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO
CIVIL: A influência da empresa júnior como catalisadora de
conhecimento.**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao Curso de Engenharia Civil, do
Instituto Tecnológico da Faculdade de
Engenharia Civil da UFPA, como requisito de
avaliação para conclusão do curso de
Engenharia Civil, orientado pelo Profa. Dra.
Regina Célia Brabo Ferreira.

**BELÉM - PA
2022**

**JONATHAS MIRANDA DA COSTA
UESLEY DE LIMA OLIVEIRA**

**A INDÚSTRIA 4.0 E A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO
CIVIL: A influência da empresa júnior como catalisadora de
conhecimento.**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao Curso de Engenharia Civil, do
Instituto Tecnológico da Faculdade de
Engenharia Civil da UFPA, como requisito de
avaliação para conclusão do curso de
Engenharia Civil, orientado pelo Profa. Dra.
Regina Célia Brabo Ferreira.

Examinadores

Professora Dra. Regina Célia Brabo Ferreira
Universidade Federal do Pará | UFPA
Orientadora

Prof. MSc. Fernando Luiz Rodrigues Nogueira
Universidade Federal do Pará | UFPA
Membro da banca

Esp. Marcia Leiliane Camarinha Valente
Engenheira Civil, Arquiteta e Urbanista
Universidade Federal do Pará | UFPA
Membro da banca

**BELÉM - PA
2022**

DEDICATÓRIA

“Dedico esse trabalho a minha mãe Simone Gomes Miranda Vale, meus avós Benedito da Silva Miranda, Santana Gomes Miranda, Raimundo Ari Portugal e Ana Celia Lima da Costa, aos meus tios Silvana Gomes Miranda, Sergio Gomes Miranda e Robson Miranda Quaresma, ao meu irmão Matheus Miranda Vale e ao meu padrasto Breno de Freitas Vale que estiveram presentes comigo durante toda essa trajetória, cobrando, incentivando e fazendo todo o possível para que chegássemos onde estamos hoje.”

Jonathas Miranda da Costa.

“Aos meus pais Ivair de Mendonça Oliveira e Maria Natalina de Lima Freitas, meus irmãos, minha avó Janete de Mendonça Oliveira e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.”

Uesley Oliveira.

AGRADEDIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir concluir mais uma etapa de minha vida com saúde, e força de vontade para continuar e alcançar cada vez mais com suas bênçãos.

Agradeço a minha mãe, Simone Gomes Miranda Vale, aos meus avós e a toda minha família que foram meu alicerce durante toda minha trajetória e não mediram esforços, apesar de qualquer dificuldade para prover tudo que fosse necessário para chegarmos aqui hoje.

Agradeço a minha namorada, Thatiane Anunciação que esteve comigo durante toda a realização desse trabalho me incentivando, cobrando e estado ao meu lado em todos os momentos.

Sou grato aos meus amigos de faculdade, Gabriel Maués, Rafaela Ribeiro e Patrick Cordeiro por todas as vivências juntos e por me acompanhar durante toda minha vida acadêmica na UFPA. Agradeço também aos fundadores da empresa Jr, Erick Santana e Herdnam Cardoso que possibilitaram a mim e a diversos outros discentes a vivência empresarial que só uma empresa júnior pode fornecer e me proporcionaram a conhecer pessoas que me marcaram durante a minha formação como: Emilly Melo, Victor Vieira, Diogo Ferreira, Anezito Correa dentre outros vários builders.

Agradeço a Universidade Federal do Pará por me proporcionar um ensino de excelência, aos docentes pelo ótimo trabalho e a minha orientadora Dra. Regina Célia Brabo Ferreira por embarcar conosco nesse trabalho. Agradeço também ao meu amigo e companheiro de TCC Uesley Oliveira por encarar essa etapa comigo e juntos chegarmos ao final desse ciclo.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos, familiares, colegas de classe e a todos que nos ajudaram a realização desse trabalho.

Jonathas Miranda da Costa

Em primeiro lugar agradecer a Deus que fez com que meus objetivos fossem alcançados durante todos os meus anos de estudos.

Agradecer aos meu pais, Ivair Oliveira e Maria Natalina por sempre me apoiarem e não medirem esforços para que eu tivesse ferramentas para realizar meus sonhos. Essa vitória também é de vocês! Agradeço aos meus irmãos William Lima e Natalia Lima, por me fortalecerem nessa caminhada e por sempre me passarem confiança.

Agradeço aos meus amigos, em especial ao Hícaro Vieira, Natália Uchôa, Josué Damasceno, Ayanna Roberta, Letícia Matos, Yhasmim Kato, Victor Vieira, Bruno Enrique e Yuri Oliveira, por estarem ao meu lado tanto nos melhores quanto nos mais difíceis momentos, guardo momentos especiais com cada um. Agradeço ao meu companheiro nesse TCC e amigo Jonathas Miranda, pelos dias dedicados e pelo foco.

Agradeço à Universidade Federal do Pará, por proporcionar um ensino de excelência e muitas oportunidades inigualáveis. Agradeço ao Movimento Empresa Júnior, que me deu oportunidades de aprendizagem e crescimento, além de ferramentas para minha formação. Agradeço a empresa onde fiz meu estágio, Quadra Engenharia, pelos ensinamentos práticos da profissão que escolhi.

Por fim, agradeço a toda a minha família, meus colegas de classe e professores, que foram fundamentais na minha jornada, e a todos que de alguma forma auxiliaram na realização deste trabalho.

Uesley de Lima Oliveira

RESUMO

A empresa Júnior (EJ) por ser uma empresa sem fins lucrativos, consegue oferecer aos discentes membros capacitações e práticas como complemento do conhecimento adquirido na sala de aula. Sendo assim, um fator importante na formação do engenheiro civil perante a indústria 4.0, considerada por alguns estudiosos como a quarta revolução industrial. A indústria caracterizasse pelo controle descentralizado de processos de produção que aproximam os mundos físicos e biológicos do mundo digital. Este estudo teve como objetivo analisar quais seriam as habilidades e competências necessárias para o engenheiro civil exigidas pelo mercado de trabalho atual e de que maneira a empresa júnior pode auxiliar no aprendizado destas habilidades e competências. Como metodologia foi elaborado três questionários, destinados a alunos de engenharia civil que passaram pela EJ, os que não passaram pela EJ e para profissionais habilitados da engenharia civil. Os resultados obtidos mostraram que a EJ tem uma grande relevância no preparo para o mercado de trabalho, sobretudo relacionado à gestão e empreendedorismo. Foram identificadas as habilidades e competências exigidas pelo mercado de trabalho atual, analisado ainda importância do conhecimento em softwares voltados para a engenharia civil como Excel, Softwares de orçamento e Revit.

Palavras-chave: Engenharia Civil, Empresas Juniores, Industria 4.0.

ABSTRACT

The Junior Company (JC) as a non-profit company, is able to offer its member students qualifications and experience as a complement to the acquired knowledge in the classroom. Therefore, an important factor in the training of civil engineer in the face of 4.0 industry, considered by some scholars as the fourth industrial revolution. The industry is characterized by the decentralized control of production processes that bring the physical and biological worlds closer to the digital world. This study aimed to analyze which would be the necessary skills and competences for the civil engineer required by current job market and how the Junior Company can help in the learning of these skills and competences. As a methodology, three questionnaires were prepared, aimed at civil engineering students who passed through the JC, those who did not pass through the JC and for qualified civil engineering professionals. The results obtained showed that JC has great relevance in preparing for the job market, especially related to management and entrepreneurship. The skills and competencies required by the current job market were identified, and the importance of knowledge in civil engineering software such as Excel, budget software and Revit was analyzed.

Keywords: Civil Engineering, Junior Companies, 4.0 Industry.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos participantes desta pesquisa.....	26
Tabela 02 – Média da autoavaliação realizada pelos discentes participantes desta pesquisa	32
Tabela 03 – Cargos de lideranças da EJ e quantitativo de discentes que exerceram.	34
Tabela 04 – Distribuição das habilidades e competências citadas pelos profissionais da área.....	35
Tabela 05 – Softwares citados pelos profissionais.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Distribuição dos discentes participantes desta pesquisa	26
Figura 02 – Respostas referente a competência “Gerenciamento de Equipe”	27
Figura 03 – Respostas referente a competência “Resolução de Problemas”	28
Figura 04 – Respostas referente a competência “Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos”	28
Figura 05 – Respostas referente a competência “Auto Capacitação Técnica”	29
Figura 06 – Respostas referente a competência “Comunicação”	30
Figura 07 – Respostas referente a competência “Empreendedorismo”	30
Figura 08 – Respostas referente a competência “Inovação”	31
Figura 09 – Respostas referente a competência “Uso de Softwares específicos da engenharia”	32
Figura 10 – Distribuição dos profissionais da área.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO
BIM	BUILDING INFORMATION MODELING
CPS	CYBER PHYSICAL SYSTEM
CREA	CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E
AGRONOMIA	
EJ	EMPRESA JÚNIOR
EUA	ESTADOS UNIDOS
IFC	INDUSTRY FOUNDATION CLASSES
IoE	INTERNET OF EVERYTHING
IoT	INTERNET OF THINGS
MEJ	MOVIMENTO EMPRESA JÚNIOR
M2M	MACHINE TO MACHINE
PME	PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS
UFPa	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO PARÁ

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 OBJETIVO GERAL	14
1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 INDÚSTRIA 4.0 OU QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	15
2.2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO ATUAL ENGENHEIRO CIVIL	17
2.2.1 Habilidades Adquiridas na Empresa Júnior.....	21
2.2.1.1 Building Engenharia Júnior	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 TIPO E ABORDAGEM DA PESQUISA	25
3.2 LOCAL E PERÍODO	25
3.3 PÚBLICO-ALVO	25
3.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	25
3.3.1 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	26
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	26
3.4.1 INSTRUMENTO	26
3.4.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	26
3.5 ANÁLISE DE DADOS	28
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	29
5 CONCLUSÃO	41
6 REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS	45

1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho encontra-se bem mais competitivo e a nova forma de educação (Indústria 4.0 ou quarta revolução industrial) vem para influenciar a forma como os seres humanos pensam, interagem e se comportam. A educação passou por uma metamorfose acelerada ao longo do tempo, pois o ambiente social, econômico e político apresenta um novo cenário que exige uma postura diferente daquela dos profissionais da era digital.

O engenheiro civil, por sua vez, deve conter competências e habilidades necessárias que podem ou não se adquiridas no decorrer da graduação. Logo, é importante citar a relevância dos projetos de extensão e as empresas juniores (EJs) que são empresas dirigidas por discentes e podem ser encontradas em algumas universidades. Com a supervisão de coordenadores, a empresa júnior (EJ), é um local onde o graduando pode adquirir habilidades específicas e competências que poderão ser o diferencial em sua vida profissional.

De acordo com a Guia Curricular Nacional para Cursos de Engenharia Civil, cerca de 14 habilidades e competências o engenheiro deve adquirir ainda na graduação que serão citadas no decorrer deste projeto. Porém, a educação atual não oferece todo conhecimento necessário ao estudante e isso interfere diretamente na formação desses futuros profissionais, onde o mesmo é “obrigado” a buscar outros recursos de aprendizagem, como cursos extras, projetos de pesquisas e as EJs que se enquadram como projeto de extensão.

Além de ser responsável pelos processos construtivos, o engenheiro civil deve coordenar equipes e materiais, realizar planejamentos, criar e controlar projetos e verificar a qualidade e segurança deles. E estudos apontam que as EJs têm um papel importante nos desenvolvimentos das seguintes habilidades: Espírito de Liderança; Empreendedorismo; Gestão de Equipe, Iniciativa Empreendedora, Responsabilidade Ética e Profissional; e Uso de Software Específico para Engenharia. A fim de solucionar problema ou intervir em futuros problemas, este profissional tende a realizar “multitarefa” dentro do ambiente de trabalho, onde exige essas determinadas habilidades para que possa possibilitar a realização do trabalho do mesmo.

Diante do exposto, surgiu o seguinte questionamento: “Quais as competências o engenheiro civil deve conter atualmente? E qual a relevância das EJs nessas competências?”

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como a Empresa Junior influencia na aquisição dos discentes de engenharia civil da UFPA perante a indústria 4.0 e suas exigências no mercado de trabalho atual.

1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- a. Identificar quais as novas competências necessárias para o engenheiro civil exigidas pelo mercado de trabalho.
- b. Analisar o papel da empresa júnior nessas competências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDÚSTRIA 4.0 OU QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Considerada por alguns estudiosos e empresários como a quarta revolução industrial, Indústria 4.0 é um dos termos usados para descrever a estratégia de alta tecnologia que está sendo promovida pelo governo alemão e implementada pela indústria. Ela contém um conjunto de tecnologias de ponta conectadas à Internet, projetadas para tornar os sistemas de produção mais flexíveis e colaborativos. Nessa abordagem, as máquinas usam auto otimização, autoconfiguração e até mesmo inteligência artificial para concluir tarefas complexas e fornecer bens ou serviços com melhor custo-benefício e melhor qualidade. (SANTOS, 2018)

Tendo início em 2011, a nova era da Indústria 4.0, é a combinação de máquinas inteligentes, análise computacional avançada e pessoas conectadas para gerar eficiências operacionais em toda a cadeia produtiva. A indústria caracterizada pelo controle descentralizado de processos de produção que aproximam os mundos físico e biológico do mundo digital, criando sistemas operacionais para dispositivos que permitem que eles se comuniquem e trabalhem de forma autônoma, capazes de ajustar automaticamente, prever falhas e evitar perdas na produção. A Indústria 4.0 está muito focada em melhorias, continuidade, eficiência, segurança, produtividade e o uso de tecnologias facilitadoras já é uma realidade. (RODRIGUES, 2022)

Nos Estados Unidos (EUA) e em outros países têm iniciativas semelhantes como: Cyber Physical System(CPS), Smart Factory, Smart Production, Machine to Machine (M2M), Advanced Manufacturing, Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) ou Industrial Internet. Após os alemães apresentarem esta indústria, surgiu vários estudos acerca do tema, onde afirmam que a transformação digital é um fato e se adaptar a ela é necessária. A transformação exigida pela Indústria 4.0 não apenas desafia a capacidade de inovação das empresas, mas também exige novas estratégias e modelos. Mudança organizacional e em toda as estruturas físicas, operações de fabricação, tecnologia, recursos humanos e práticas de gerenciamento. Além da infraestrutura, as empresas devem fornecer aos seus colaboradores, treinamentos necessários para que possam utilizar essas tecnologias de forma

otimizada, agregando valor à gestão da empresa. É imprescindível pensar no contexto da Indústria 4.0 para garantir que esses colaboradores estejam integrados de forma otimizada ao novo ambiente organizacional. (RIBEIRO, 2020)

No Brasil, a indústria 4.0 ainda se encontra em andamento, sendo o setor automotivo o mais avançado. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Indústria (ABDI) identifica cinco eixos para que o Brasil possa continuar procurando uma aproximação da Indústria 4 como uma forma de "fabricação avançada". São eles: *“Criação de um programa brasileiro de manufatura avançada; buscar acordo bilateral com a Alemanha, avançada criado e o alemão Industrie 4.0; Criação de uma rede de testbeds de manufatura avançada no Brasil; Alinhamento e criação de linhas de fomento e por fim Engajamento de pequenas e médias empresas (PME).”* A construção de políticas estratégicas, incentivos governamentais, reuniões de empresários e gestores abordam o setor com atitude positiva e desenvolvimento e capacitação tecnológica profissional. (ABDI, 2017)

Vale ressaltar que diversas áreas estão estudando a indústria 4.0 e a engenharia civil, por sua vez, teve como principal destaque de tecnologia o *Building Information Modeling* (BIM), que pode ser definido como um software capaz de integrar todos os projetos das mais diversas áreas da construção. Essa plataforma comporta informações de geometria, materiais, estrutura, instalação, custo da produção, manutenção, dentre outras informações relevantes para o projeto.

A execução tradicional dos projetos dava-se separadamente, onde cada engenheiro era responsável apenas pelo seu projeto, tendo como base o projeto básico. Comumente aconteciam conflitos entre os projetos complementares (elétrico, hidráulico, sanitário etc.). Em contrapartida no modelo BIM é possível compartilhar naturalmente sem que haja conflitos ou perda de dados dos projetos. Tudo é feito através de um formato específico de dados definido como IFC (*Industry Foundation Classes*), o qual permite o intercâmbio dos projetos dentro da plataforma. (LIMA, 2018)

2.2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO ATUAL ENGENHEIRO CIVIL

Antes de apresentar a legislação que aborda as habilidades e competências do engenheiro, far-se-á uma pequena discussão sobre a diferenciação desses dois conceitos, baseado em Oliveira (2018). As Competências são um conjunto de habilidades e conhecimentos relacionados, que podem ser desenvolvidos por meio de treinamentos ou experiências, e possibilitam a atuação efetiva em um trabalho ou situação. Por outro lado, as Habilidades são qualidades que o profissional tem para realizar alguma atividade. São aquelas características que podem ajudar um profissional a desenvolver competências. Ou seja, a competência pode ser aprendida, já a habilidade é inata.

Ter habilidade para desempenhar uma determinada função ou papel não significa, necessariamente, que a pessoa é competente. Porém, para ser competente, é preciso ter determinadas habilidades. Em alguns casos, o mais competente pode até ser o menos habilidoso.

De posse desse entendimento, a demanda para o profissional de engenharia civil requer várias competências e habilidades específicas.

Os processos da elaboração de projetos e a construção civil estão evoluindo a cada ano, trazendo mais segurança e conforto para seus trabalhadores e usuários. O que era feito à mão, como cálculos, cronogramas, entre outras atividades passaram a ser desenvolvidas e substituídas por equipamentos e softwares. Vale ressaltar que essa evolução tecnológica não tem tanta relevância se não existirem profissionais com conhecimentos específicos para a mesma. (BRANCO, 2018)

O mercado da construção civil é um dos setores mais promissores para o desenvolvimento de novas tecnologias. Por possuir uma pressão constante de cumprir prazos, as novas tecnologias surgem como instrumento auxiliador para criação de cronogramas eficientes, padronização de atividades e redução do desperdício de materiais, por exemplo. Conseqüentemente, entende-se que os novos engenheiros precisam estar preparados para lidar com as novas tecnologias, sempre buscando se posicionar e adquirir habilidades específicas

para o que seu desenvolvimento esteja sempre caminhando com as novidades do setor. (DANTAS, 2022)

Antes das habilidades relacionadas as novas tecnologias, precisa-se entender as habilidades obrigatórias do engenheiro, citadas nas diretrizes específicas de cada universidade e principalmente na resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 do Ministério da Educação.

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas; 27

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender

(resolução nº 2, de 24 de Abril de 2019 do Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior)

Dentre as habilidades atuais para o engenheiro, destacam-se 5 que são: capacidade de solucionar problemas de alta complexidade; trabalho em equipe; liderança e comunicação; planejamento e gerenciamento de projetos e por fim, ser flexível e buscar sempre a educação continuada.

Como toda profissão, o engenheiro civil deve buscar continuamente o conhecimento e a evolução. Sendo assim, estão “*abrindo portas*” para si mesmos em busca de conhecimento e aquisição de novas habilidades. Por isso, é imprescindível buscar constantemente fontes de informação e conteúdo para prestar um serviço de alto nível, bem como entender as tendências do mercado, informações financeiras e conhecimento prático para simplificar o processo desde o desenvolvimento do projeto até a execução. local de

construção. É neste momento que às questões relacionadas à Indústria 4.0, Lean Construction e BIM se fazem presentes. (AGUIAR, 2020)

2.2.1 Habilidades Adquiridas na Empresa Júnior.

A Empresa Júnior ou EJ é uma organização educacional e sem fins lucrativos, dirigida exclusivamente por estudantes de graduação que atendem a sociedade sob a direção de professores. Eles estão necessariamente associados a instituições de ensino superior e oferecem aos alunos de graduação a oportunidade de adquirir experiência profissional, especialmente na criação de projetos de consultoria.

Existem cinco princípios básicos que podem garantir que as organizações sejam mais competitivas no mercado, são eles: pensamento sistêmico; domínios pessoais; modelos mentais; visão compartilhada (objetivos comuns); aprendizado em equipe. Além e complementando essa ideia, temos as habilidades mencionadas por Galvin (1993), como resolução sistemática de problemas, experimentação, aprendizagem baseada em experiências passadas, aprendizagem baseada em outros e transferência de conhecimento, todas comprometidas no processo de aprendizagem. modelo de prática social. (VIEIRA, 2021)

Na EJ, considera-se quatro áreas de modelos diferentes, que são: Mentoria, recebida através dos professores orientadores da mesma, onde fornecem diversas informações, principalmente sobre gestão e desenvolvimento de projetos; Treinamentos *on-the-job*, nada mais são do que treinamentos voltados para a rotina de trabalho; Interações causais, moldada pela troca de experiências, dúvidas e desafios entre os integrantes da própria EJ e sua rede de empresas juniores filiadas ao Movimento das Empresas Juniores (MEJ). e comunidades práticas que é uma combinação de três elementos, a saber, áreas de senso comum, uma comunidade de pessoas que se preocupam com essas áreas e as práticas compartilhadas que desenvolveram para influenciar a área. (AMORIM, 2019)

Visto isso, é importante ressaltar o artigo 5º da Lei 13.267 que regulariza as empresas juniores, sintetiza 7 pontos de desenvolvimento para a formação acadêmica. (LEI 13.267, Art. 5º)

- I. *Proporcionar a seus membros as condições necessárias para a aplicação prática dos conhecimentos teóricos referentes à respectiva área de formação profissional, dando-lhes oportunidade de vivenciar o mercado de trabalho em caráter de formação para o exercício da futura profissão e aguçando-lhes o espírito crítico, analítico e empreendedor;*
- II. *Aperfeiçoar o processo de formação dos profissionais em nível superior;*
- III. *Estimular o espírito empreendedor e promover o desenvolvimento técnico, acadêmico, pessoal e profissional de seus membros associados por meio de contato direto com a realidade do mercado de trabalho, desenvolvendo atividades de consultoria e de assessoria a empresários e empreendedores, com a orientação de professores e profissionais especializados;*
- IV. *Melhorar as condições de aprendizado em nível superior, mediante a aplicação da teoria dada em sala de aula na prática do mercado de trabalho no âmbito dessa atividade de extensão;*
- V. *Proporcionar aos estudantes a preparação e a valorização profissionais por meio da adequada assistência de professores e especialistas;*
- VI. *Intensificar o relacionamento entre as instituições de ensino superior e o meio empresarial;*
- VII. *Promover o desenvolvimento econômico e social da comunidade ao mesmo tempo em que fomenta o empreendedorismo de seus associados.*

Observou-se que no ambiente atual em que vivemos e em constante mudança, diante disso, as empresas juniores tornam-se ferramentas complementares indispensáveis. Ajudando os alunos a desenvolver habilidades e aprendizado que por meio da mesma, os alunos transformam seu conhecimento em tecnologia proprietária e usam a experiência da região, negócios e conexões de mercado para atender às necessidades de treinamento dos engenheiros de hoje para se desenvolverem enquanto o ambiente muda.

2.2.1.1 Building Engenharia Júnior

A Building Engenharia Jr é uma Empresa Junior localizada no campus da UFPa Belém. Idealizada em 2017 por discentes da UFPa, do curso de Engenharia Civil, motivados por um período em que não tinham estágios suficientes na área e as poucas ofertas que tinham eram garantidas por discentes que tinham os melhores currículos ou desempenho acadêmico. Convidaram mais pessoas para a realização de pesquisas e com a ajuda de um membro da Pará Júnior, os mesmos deram início a fundação da EJ, preparando os primeiros documentos necessários.

O primeiro e principal desafio encontrado por eles foi a falta de conhecimento e experiência em gestão, perceberam que não sabiam gerir uma equipe e mantê-la motivada, não sabiam vender e nem como gerir a empresa, o que resultou na insatisfação dos membros, bem como suas desistências.

Vieira (2021), realizou uma pesquisa de campo com membros da EJ e com discentes que já haviam passado pela mesma. A pesquisa tinha como objeto identificar o impacto das EJ's na formação do Engenheiro civil e mostrou algumas habilidades que os discentes afirmam ter adquiridos durante a participação na EJ. São elas: Espírito de Liderança; Empreendedorismo; Gestão de Equipe, Iniciativa Empreendedora, Responsabilidade Ética e Profissional; e Uso de Software Específico para Engenharia. Em contrapartida, 3 habilidades ressaltaram-se com menores médias, são elas: Pensamento Crítico; Precificação de projetos; Análise de dados e Informações. Enquanto as habilidades mais desenvolvidas têm relação com a vivência empresarial e a execução de projetos, as habilidades menos desenvolvidas possuem relação com a visão crítica de mercado e a análise de dados.

Além disso, a pesquisa mostrou que membros que exerceram algum cargo de liderança obtiveram um desenvolvimento maior nas habilidades e competências analisadas, em relação aos que não participaram de cargos de lideranças. Entre as competências mais desenvolvidas estão "Pensamento Crítico", "Tomada de decisão", "Uso de softwares específicos para engenharia" e "Resolução de Problemas". Sendo que pensamento crítico, resolução de problemas e o uso e monitoramento de tecnologia, estão entre as 15 competências e habilidades em alta até o ano de 2025.

Por fim, a pesquisa concluiu que empresas júniores têm exercido um papel importante na formação acadêmica do engenheiro civil, atuando como complemento à graduação e desenvolvendo habilidades e competências que a graduação não fornece ou fornece de forma incompleta. Mesmo como complemento, dentro da EJ existem fatores que podem influenciar no desenvolvimento dessas habilidades, como a participação direta em cargos de liderança.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO E ABORDAGEM DA PESQUISA

A pesquisa realizada foi do tipo descritivo e terá abordagem qualitativa. Com a utilização de métodos online, terá baixos custos previstos.

De acordo com PATIAS (2019), a pesquisa do tipo qualitativa está em algumas pesquisas que podem realizar análises mais aprofundadas, por meio da integração, cruzamento e comparação de dados, resultando em mais amplos e gerais dados encontrados.

3.2 LOCAL E PERÍODO

O estudo foi realizado com estudantes na região metropolitana de Belém-PA e profissionais do Estado, no período de agosto de 2022 a dezembro de 2022.

3.3 PÚBLICO-ALVO

O estudo foi realizado com estudantes de engenharia civil que estejam ativos na empresa júnior na UFPa.

E com engenheiros civis que estejam exercendo a profissão na região metropolitana de Belém-PA.

Foram usados critérios de inclusão e exclusão do público-alvo afim de delimitar esta pesquisa.

3.3.1 CRITERIOS DE INCLUSÃO

- a) Engenheiros Civis devidamente habilitado com o CREA, exercendo a profissão no município de Belém.
- b) Discentes que estejam ativos na empresa júnior e/ou já passaram da mesma.
- c) Discentes de engenharia civil da UFPa

3.3.1 CRITERIOS DE EXCLUSÃO

- a) Engenheiros civis não habilitado com o CREA e que não exerceram a profissão.
- b) Discentes que nunca pertenceram a empresa júnior
- c) Discentes de outros cursos que não seja de engenharia civil.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os pesquisadores convidaram individualmente, para participar do estudo, engenheiros e estudantes, de forma virtual, orientando-os sobre os procedimentos previsto neste projeto. Aqueles que aceitaram participar receberam o questionário - instrumento de coleta de dados - (Apêndice A).

3.4.1 INSTRUMENTO

A coleta de dados se deu por meio de questionários online através da plataforma *Google Forms*, contendo perguntas abertas, fechadas e de múltipla escolha. Desenvolveu-se três questionários; um destinado aos discentes que participaram ou participam da EJ, outro para discentes que nunca passaram pela EJ e por fim, um questionário voltado para o engenheiro civil formado.

O objetivo do instrumento foi verificar o conhecimento dos engenheiros acerca do tema proposto assim como identificar se os mesmos possuem as habilidades necessárias para atuar conforme a indústria 4.0. Bem como, verificar as habilidades que os alunos afirmam adquirir na EJ e dos demais discentes entrevistados.

3.4.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A fim de alcançar os objetivos propostos neste trabalho, a elaboração dos questionários teve a seguinte linha de raciocínio, demonstrado no Quadro 01.

Quadro 01: Quesitos formulados para aplicação dos questionários aos discentes.

Será questionado em que nível você se autoavalia perante as habilidades e competências necessárias para o engenheiro 4.0	
1.Gerenciamento de Equipes	Habilidade de liderar, acompanhar e engajar os processos e pessoas para alcançar um objetivo em comum. Características: * Monitorar e apresentar resultados; * Traçar estratégias; * Gerir conflitos;
2.Resolução de problemas	É a capacidade de encontrar uma ou mais soluções para uma problemática, buscando a melhor opção considerando os atributos técnicos, econômicos e operacionais. Características: * Raciocínio lógico; * Formulação de hipóteses; * Proatividade; * Reconhecimento, análise e delimitação da problemática (Experiências)
3.Desenvolvimento e gerenciamento de Projetos	A gestão de projetos é a capacidade de aplicação de processos, métodos, habilidades, conhecimentos e experiências para alcançar objetivos específicos de acordo com os critérios e parâmetros desenvolvidos na concepção. Características: * Compreender as etapas dos projetos; * Realizar análises de riscos, prazos e necessidades; * Empregar as normas e diretrizes necessárias para a realização; * Conhecimento acerca de metodologias necessárias para sua realização
4.Auto capacitação Técnica	É a capacidade de buscar conhecimento direcionado com o objetivo de tornar-se apto e munido de conhecimento, recursos e condições para determinado fim. Características: * Proatividade; * Curiosidade em aprender; * Capacidade de análise de oportunidades.
5.Comunicação (Oral, escrita e gráfica)	É a habilidade que permite comunicar-se com outras pessoas de forma precisa e eficaz, sendo capaz de apresentar a mensagem de modo que o receptor compreenda o que está sendo transmitido efetivamente. Características: * Capacidade de falar em publico * Capacidade de defender sua opinião em discussões * Conseguir transmitir a mensagem por diversos meios (presencialmente, por Email, mensagens, de forma remota, etc)
6.Empreendedorismo	É a capacidade de identificar problemas e oportunidades, desenvolver soluções e investir recursos na criação de algo positivo pela sociedade. Características: * Visão holística; * Pensamento estratégico; * Iniciativa.
7.Inovação	É a capacidade de criar algo novo, renovar e recriar com o objetivo de potencializar resultados, processos e recursos (humanos, tecnológicos, financeiros, operacionais, de capital, etc). Características: * Analise de necessidades; * Criatividade; * Visão global e critica.
8.Uso de software específicos para engenharia	O engenheiro necessita compreender e trabalhar em diversas áreas de conhecimento, por conta disso o conhecimento de softwares se faz necessário para potencializar o seu desempenho. Tais softwares como: * Excel; * Plataformas de gestão e orçamento; * Softwares relacionados ao BIM (Eberick, Revit, Archcad, etc); * Entre outros.

A cada quesito o entrevistado teria que responder de acordo com a escala Linkert:

- 1 - Nada capacitado
- 2 - Pouco capacitado
- 3 - Medianamente Capacitado
- 4 - Capacitado
- 5 - Muito Capacitado

A partir das respostas seriam feitas as comparações entre os participantes da EJ e os não participantes.

As perguntas para o engenheiro atuante na área seguiram a mesma lógica, sendo questionado quais das 8 habilidades eram consideradas mais importantes para atuação profissional e quais softwares eram considerados importantes para que o engenheiro recém-formado pudesse atuar no mercado que envolve a engenharia 4.0, e o porquê.

No Apêndice A está a forma como foram feitas as perguntas aos entrevistados.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

Após coletados, os dados receberam tratamento estatístico descritivo e foram organizados em tabelas. Sendo posteriormente analisado e confrontado com as informações obtidas com a literatura.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa contou com o total de 197 participantes divididos entre discentes e profissionais. Nas respostas obtidas, não houve a necessidade de eliminar ninguém, sendo 100% da amostra pertencente ao público-alvo da pesquisa. Na Tabela abaixo, mostra-se o quantitativo de participantes, divididos em: alunos de engenharia civil que passaram pela EJ, alunos de engenharia civil que não participaram da EJ e engenheiros civis devidamente habilitados com o CREA.

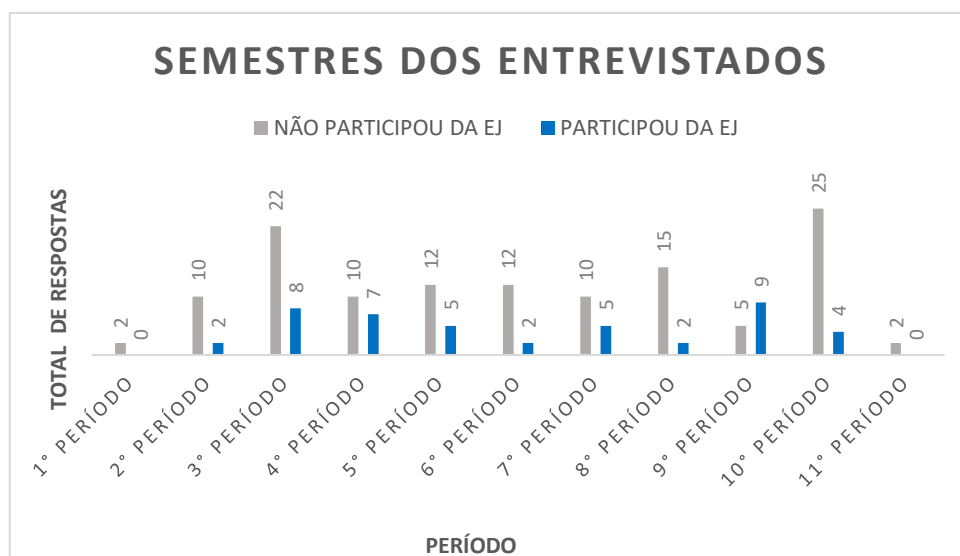
Tabela 1 – Distribuição dos participantes desta pesquisa.

PARTICIPANTES	N	%
Alunos que não passaram pela EJ	125	63,45%
Alunos que passaram pela EJ	44	22,34%
Engenheiros Civis	28	14,21%
Total	197	100%

Fonte: Pesquisa de campo

Os 169 alunos de engenharia civil entrevistados, foram identificados de acordo com o semestre que se encontram, a Figura 01 apresenta essa distribuição.

Figura 01 – Distribuição dos discentes participantes desta pesquisa

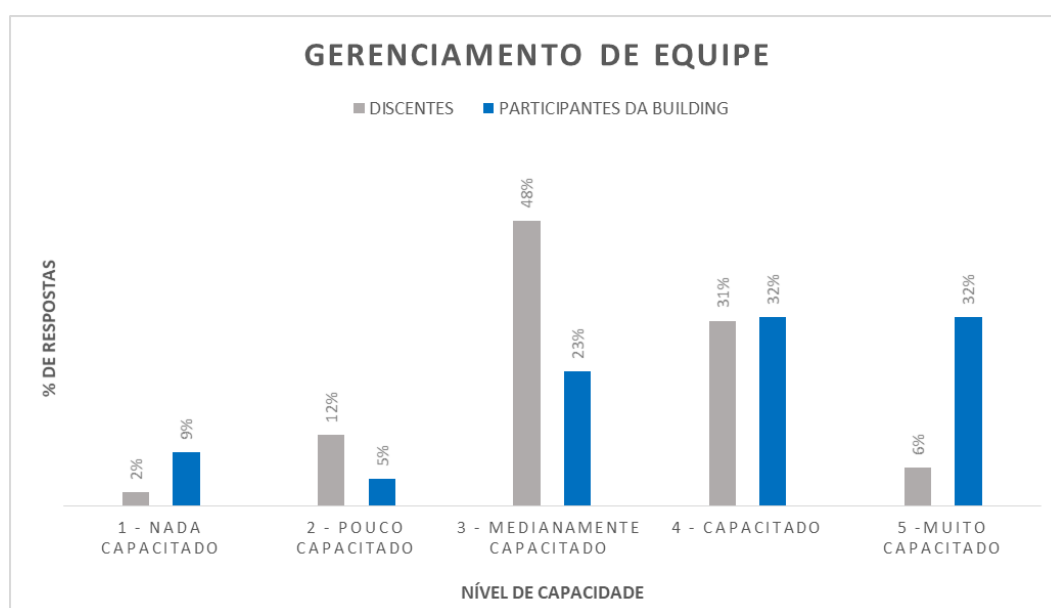


Fonte: Autores (2022)

Os maiores percentuais de entrevistados foram do 3º e 10º períodos, e no 1º e 11º períodos foram os menores percentuais, tendo em vista que no 1º período o aluno ainda está iniciando as atividades acadêmicas, sem muito conhecimento da prática da engenharia, e no último período os alunos estão finalizando o curso, dificultando o acesso à pesquisa.

Visto isso, foi realizada uma autoavaliação com os discentes utilizando a escala Likert perante as habilidades e competências necessárias para o engenheiro 4.0. Nas Figuras 2 a 8 é possível avaliar as respostas dos entrevistados nos oito critérios pesquisados e comparar as respostas entre discentes que não passaram pela EJ, denominados nos gráficos como *Discentes*, e os que participaram da EJ, denominados *Participantes da Building*.

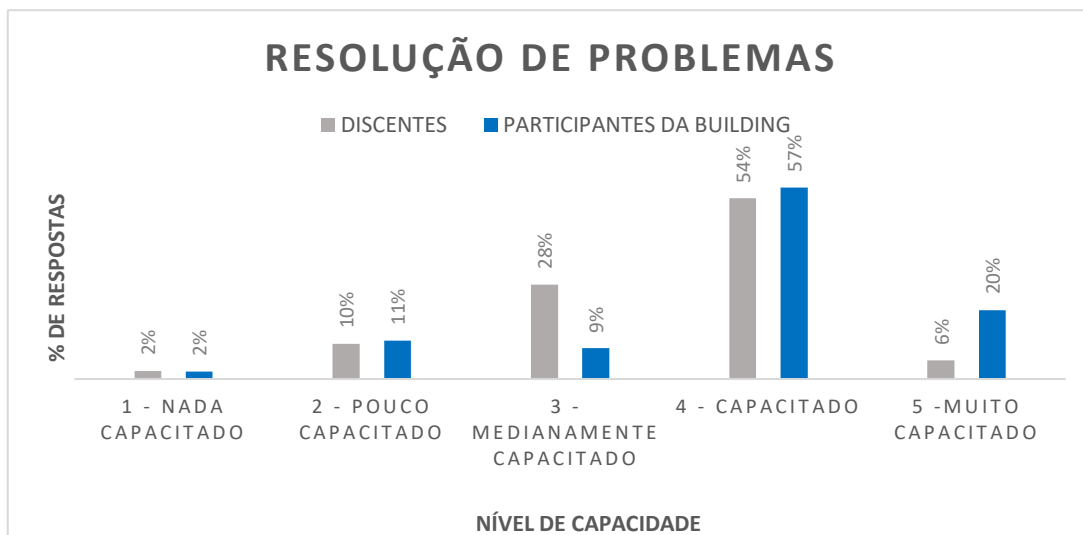
Figura 02 – Respostas referente a competência “Gerenciamento de Equipe”



Fonte: Autores (2022)

Na Figura 02 pôde-se identificar que os discentes de engenharia civil se auto avaliam, em grande maioria, como medianamente capacitado (48%) e/ou capacitado (31%), já em contra partida os participantes da Building tiveram avaliação em sua maioria como capacitado (32%) à muito capacitado (32%), tratando os resultados em médias, obtém-se que a média dos discentes nessa competência é de 3,27, em contra partida a média dos empresários juniores foi de 3,73, sendo assim há uma diferença de 14% a favor das respostas dos empresários juniores comparados aos discentes nessa habilidade.

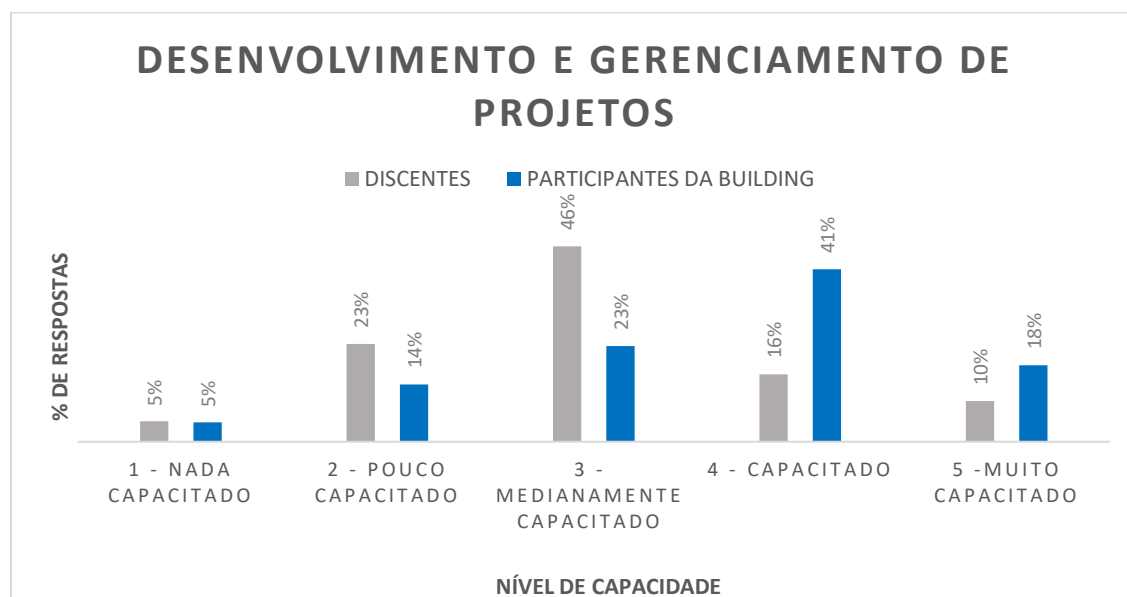
Figura 03 – Respostas referente a competência “Resolução de Problemas”



Fonte: Autores (2022)

A Figura 03 apresenta os resultados das autoavaliações dos entrevistados, ambos os grupos se autoavaliaram em média como capacitado, sendo a média dos discentes 3,50 e a média dos membros da Empresa Junior 3,82. Comparando os resultados tem-se que há uma diferença de 9% a favor das respostas dos membros da EJ comparados aos discentes nessa habilidade.

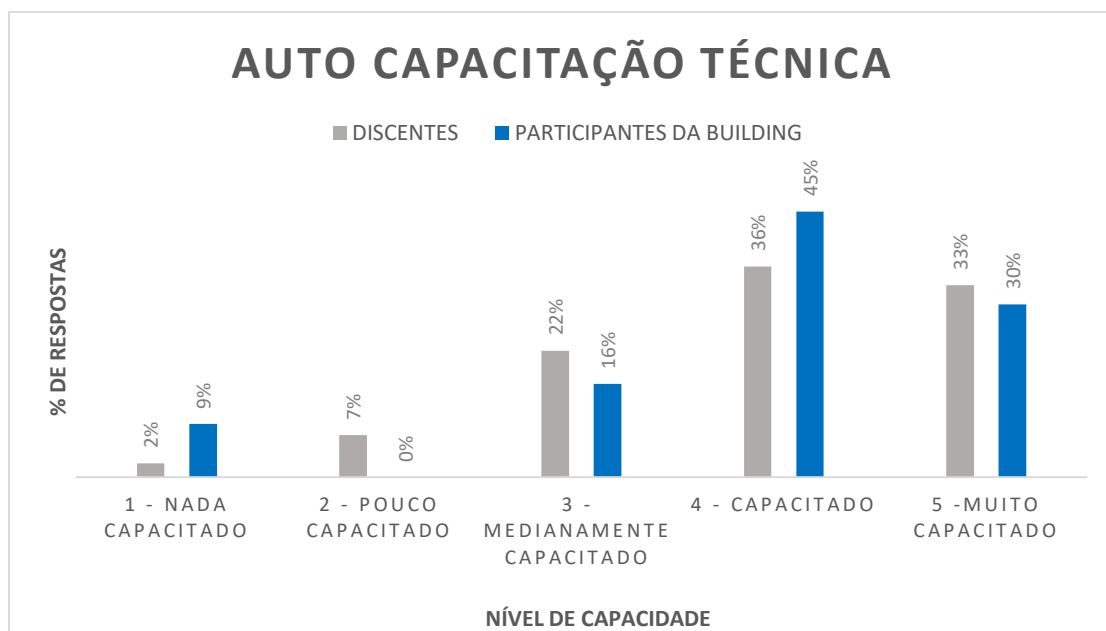
Figura 04 – Respostas referente a competência “Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos”



Fonte: Autores (2022)

Na competência “Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos”, a maioria os discentes se autoavaliaram como pouco capacitado à medianamente capacitado, já os membros da Building se avaliaram em maioria como medianamente capacitado à capacitado, conforme a Figura 04. A média das resposta dos discentes foi 3,02, já a média dos membros da Building foi 3,55, logo a uma diferença de 17,5% a mais comparado com os discentes nessa competência.

Figura 05 – Respostas referente a competência “Auto Capacitação Técnica”



Fonte: Autores (2022)

Na Figura 05 as respostas dos grupos entrevistados foram similares, pois a média dos discentes foi 3,90 e a média dos Empresários juniores foi 3,86, logo, os resultados foram praticamente iguais, tendendo a 1% a favor dos entrevistados discentes.

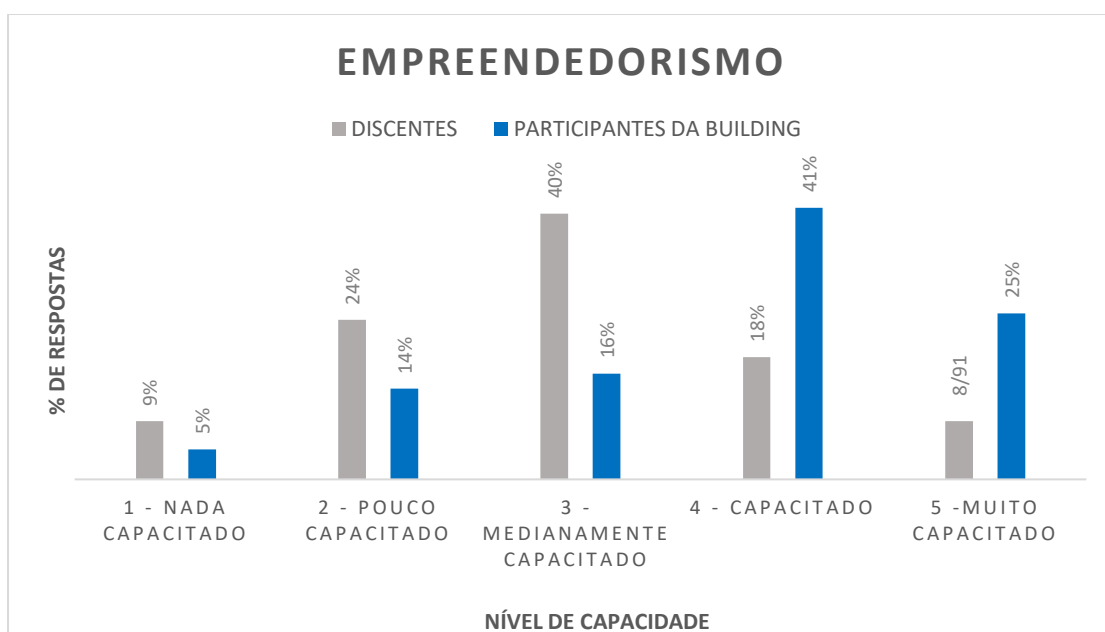
Figura 06 – Respostas referente a competência “Comunicação”



Fonte: Autores (2022)

A Figura 06 mostra que 73% dos discentes se autoavaliam como medianamente capacitado à muito capacitado, em contra partida 100% dos membros da empresa júnior se avaliaram da mesma forma. As médias encontradas na habilidade comunicação foram de 3,58 para os discentes e 4,18 para os membros da empresa júnior, resultando em uma diferença de 17% a mais.

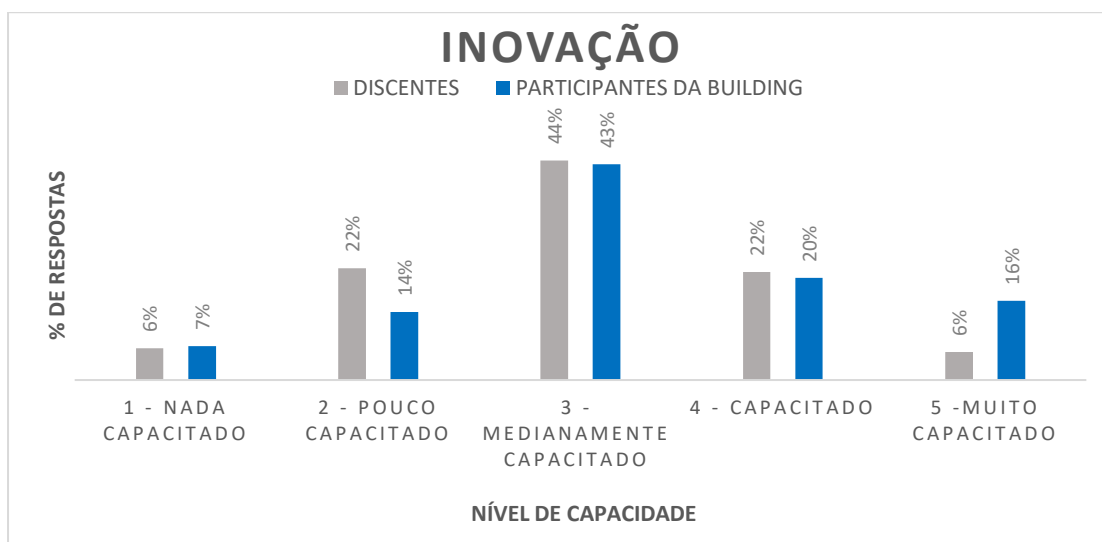
Figura 07 – Respostas referente a competência “Empreendedorismo”



Fonte: Autores (2022)

Na figura 07 temos que a resposta mais obtida no questionário foi medianamente capacitado para os discentes e capacitado para os membros da empresa júnior, em relação a capacidade “Empreendedorismo”. As médias foram 2,94 para os discentes e 3,68 para os membros da Building, e a diferença foi de 25% comparando os resultados dos grupos entrevistados.

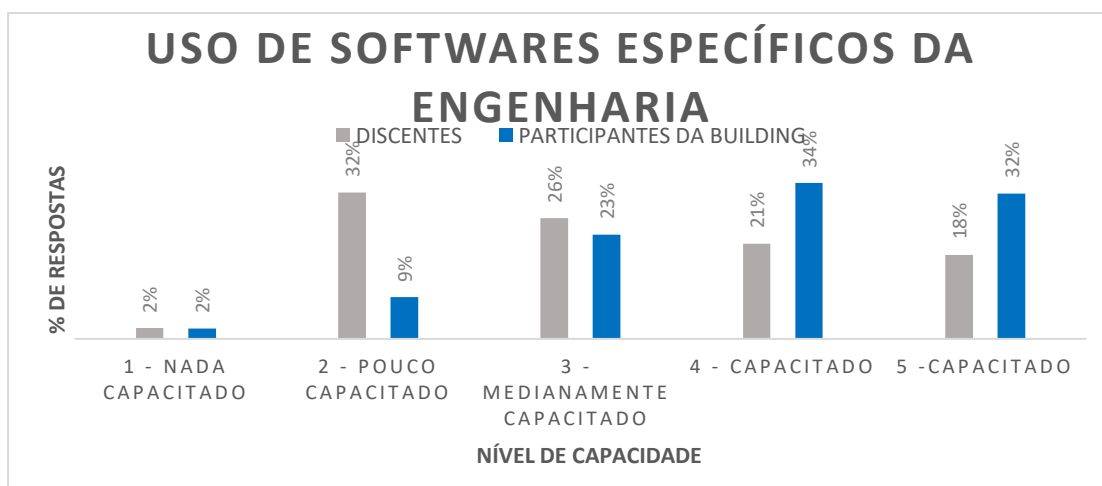
Figura 08 – Respostas referente a competência “Inovação”



Fonte: Autores (2022)

Já na competência Inovação, as respostas dos entrevistados foram bastante similares com médias 2,98 para os discentes e 3,25 para os entrevistados da empresa júnior, conforme Figura 08. Há uma diferença de 9% em relação as médias da empresa júnior com a dos discentes.

Figura 09 – Respostas referente a competência “Uso de Softwares específicos da engenharia”



Fonte: Autores (2022)

Em relação ao uso de softwares específicos da engenharia os discentes se avaliaram de forma bastante distribuída, já os membros da empresa júnior responderam em sua maioria entre medianamente capacitado à muito capacitado, conforme Figura 09. A média dos resultados dos discentes foi de 3,21 e em contra partida a média das respostas dos empresários juniores foi de 3,84, 19,5% maior. A tabela 02 abaixo apresenta o resumo das médias das autoavaliações dos grupos entrevistados.

Tabela 02 – Média da autoavaliação realizada pelos discentes participantes desta pesquisa

HABILIDADE E COMPETÊNCIA	PARTICIPOU DA EJ		Diferença em percentual (%)
	SIM	NÃO	$\frac{MédiaEJ}{MédiaDIS}$
Gerenciamento de Equipe	3,73	3,27	+ 14%
Resolução de problemas	3,82	3,50	+ 09%
Desenvolvimento e gerenciamento de projetos	3,55	3,02	+ 17,5%
Auto capacitação técnica	3,86	3,90	- 01%
Comunicação	4,18	3,58	+ 17%
Empreendedorismo	3,68	2,94	+ 25%
Inovação	3,25	2,98	+ 09%
Uso de Softwares específicos da engenharia	3,84	3,21	+ 19,5%

Fonte: Autores (2022)

Através das médias apresentadas é possível verificar a diferença entre os discentes que não participaram e os que participaram da EJ. Sendo comunicação e auto capacitação técnica as habilidades e competências mais

ressaltada entre eles. A auto capacitação técnica ressaltada com a média de 3,90 por discentes que não passaram pela EJ e comunicação com a média de 4,18 entre os participantes que passaram pela EJ.

Sendo a comunicação associada as relações humanas, onde transmitir e receber uma informação de forma clara faz parte do contexto de compreensão entre pessoas. Quando se trata de projetos, a comunicação é a parte determinante para o sucesso do mesmo, desse modo essa habilidade se torna imprescindível para cargos de liderança. Gerentes de projetos costumam dedicar cerca de 90% do seu tempo às comunicações com a equipe, assim como é determinante, esse é o maior problema enfrentado por cargos de lideranças. (MORAIS, 2019)

Em contrapartida, a habilidade e competência “inovação” ficou com a menor média (3,25) entre os participantes que passaram pela EJ. E “Empreendedorismo” com menor média entre os que não passaram pela EJ. Visto que a habilidade de empreender atualmente se tornou umas das habilidades e competências mais avaliadas no mercado de trabalho. É de suma importância que discentes busquem conhecimento ainda na graduação, a fim de estar mais preparados para o mercado de trabalho.

Vale ressaltar que entre os discentes que passaram pela EJ, alguns tiveram a oportunidade de exercer um cargo de liderança. Na Tabela 03 é possível identificar os cargos, assim como quantos participantes exerceram estes cargos.

Tabela 03 – Cargos de lideranças da EJ e quantitativo de discentes que exerceram.

CARGO	PARTICIPANTES
GERENTE	14
DIRETOR	6
TOTAL	20

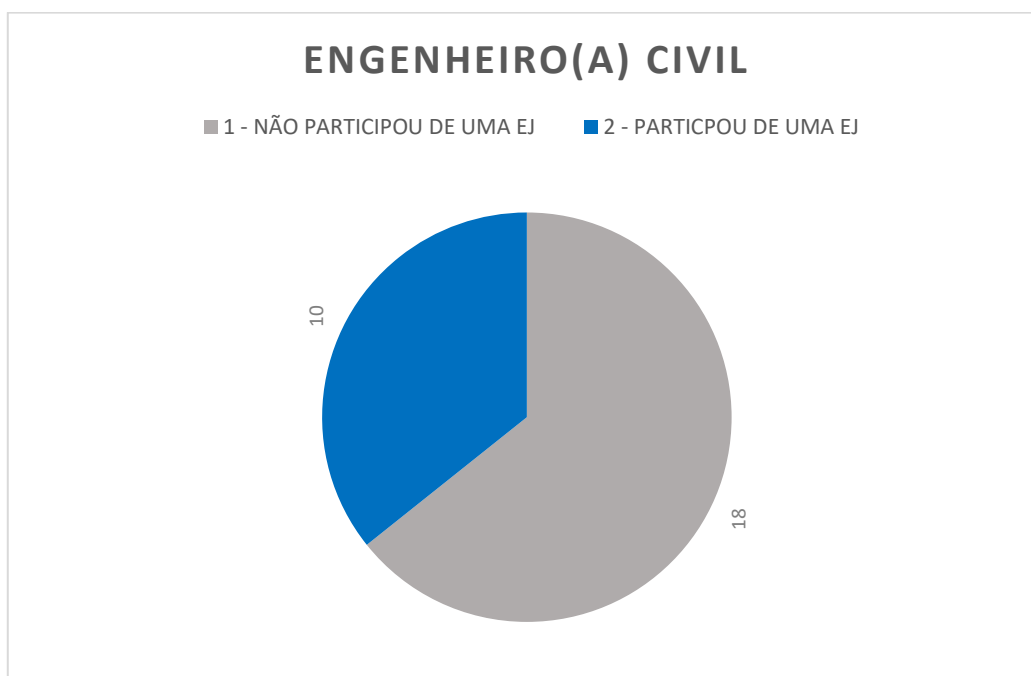
Fonte: Autores (2022)

Segundo VIEIRA (2021), participar de cargos de liderança é um fator que influencia diretamente o aprendizado de novas habilidades e competências. Pois para assumir certas responsabilidades requer um

conhecimento específico, e assim estar preparado para problemas que futuramente possam aparecer.

Com relação ao questionário repassado aos profissionais engenheiros civis, foi possível perceber que apenas alguns tiveram a oportunidade de passar por uma EJ. Na Figura 10 mostra-se a distribuição destes profissionais.

Figura 10 – Distribuição dos profissionais da área.



Fonte: Autores (2022)

Com o objetivo de identificar as habilidades e competências exigidas ao engenheiro no mercado de trabalho atual, indagou-se aos profissionais suas opiniões sobre quais habilidades e competências seriam de grande importância para o engenheiro recém-formado. A Tabela 04, mostra a distribuição das habilidades e competências respondidas.

Tabela 04 – Distribuição das habilidades e competências citadas pelos profissionais da área.

HABILIDADE E COMPETÊNCIA	N
Gerenciamento de Equipe	23
Desenvolvimento e gerenciamento de projetos	14
Planejamento	17
Resolução de problemas	15
Auto capacitação técnica	12
Comunicação (Oral, escrita e gráfica)	25
Empreendedorismo	9
Inovação	5
Uso de software específicos para engenharia	9
Liderança	3
Gestão de tempo	1
Negociação	2

Fonte: Autores (2022)

Dentre as habilidades e competências citadas, duas se destacaram: a Comunicação, sendo citadas por 25 engenheiros; e Gestão de equipe, citada por 23 engenheiros entrevistado.

A pesquisa realizada por BRANCO; STEINBACH (2019) mostrou que os engenheiros recém-formados possuem poucos conhecimentos de liderança, administração, gestão e prática, o que dificulta o ingresso no mercado de trabalho. A mesma pesquisa ressaltou a importância dos graduandos irem se atualizando conforme a área pede.

A relevância do conhecimento em softwares foi ressaltada em diversos estudos. Logo, esta pesquisa questionou aos engenheiros civis qual software eles acham necessários ser do conhecimento do profissional de engenharia. A tabela 05 mostra os softwares citados e seu quantitativo.

Tabela 05 – Softwares citados pelos profissionais.

SOFTWARES	N
EXCEL	26
AUTOCAD	16
REVIT	18
EBERICK	4
NAVIS	2
ARCHCAD	6
PROJECT	8
SIENGE	12
SOFTWARES DE ORÇAMENTO	19
TQS	2
CIVIL 3D	1
SAP 2000	2
INFORMAKON	1
AGILEAN	1

Fonte: Autores (2022)

Excel, Softwares de orçamento e Revit, foram citados como mais importantes. Além de facilitar, os softwares ajudam na diminuição de erros e no melhor desempenho das atividades. Dentre as vantagens do uso de softwares temos:

- Melhor aproveitamento da mão de obra: o controle de pessoal por dashboards facilita a identificação de profissionais ociosos ou em excesso em determinada etapa de execução, e ajuda no direcionamento para atividades que estejam precisando de reforço.
- Exatidão e agilidade: com todos os dados em mãos, é muito mais rápido e fácil para o gestor ou profissional da obra tomar decisões. Além disso, torna muito mais ágil na compra de materiais, por exemplo, já que a ferramenta indica quando os itens irão acabar.

- Mais segurança: é possível integrar o controle de pessoal com o controle de equipamentos de proteção individual (EPI's). Assim, ninguém entra na área construída sem utilizá-los. Esse controle, assim como o mapeamento das atividades a serem executadas e o bom direcionamento da equipe, reduz os riscos de acidentes de trabalho.
- Cumprimento do prazo de entrega: com o bom planejamento, equipes bem direcionadas e distribuídas eficientemente, materiais e maquinários em quantidades necessárias disponíveis na etapa certa (sem precisar parar a construção para esperar chegar algum item), acompanhamento passo a passo para evitar retrabalho, é possível entregar a obra no prazo estipulado. O software de automação apresenta todo o andamento do projeto, sendo capaz também de indicar o que pode atrapalhar a entrega no prazo adequado.

Visto isso, a pesquisa mostrou pontos importantes para a formação de novos engenheiros civis, bem como a importância da participação na EJ para melhor desempenho de certas habilidades e competências.

5 CONCLUSÃO

Desde o início da profissão os engenheiros recebem atribuições que requer competências e habilidades na sua atuação. Ao longo dessa trajetória, nota-se que houveram mudanças no perfil do engenheiro em virtude das tecnologias da época, de demanda, e infraestrutura. Com a realização dessa pesquisa, consegue-se traçar um perfil do profissional de engenharia que o mercado de trabalho exige no dia a dia.

A pesquisa alcançou o seu objetivo ao identificar e analisar as competências necessárias para o engenheiro da atualidade perante a indústria 4.0, bem como a influência da empresa júnior como catalisadora para formação do profissional.

As habilidades “comunicação” e “gestão de equipe” se destacaram. Sendo que quando comparados, discentes que passaram pela EJ tem as medias de: 4,18 em comunicação e 3,73 em gestão de equipe. Enquanto os alunos que não passaram têm as medias de: 3,58 em comunicação e 3,27 em gestão de equipe.

A habilidade e competência “Empreendedorismo” faz parte do perfil atual dos engenheiros civis. E quando analisado, graduandos que não passaram pela EJ tiveram a média relativamente baixa (média de 2,94). Em contrapartida os graduandos que passaram pela EJ obtiveram a média de 3,68.

No que se refere aos softwares, a pesquisa mostrou a importância do conhecimento especialmente em três, são eles: Excel, Softwares de orçamento e Revit. A pesquisa afirma ainda que o conhecimento nestes softwares é um diferencial no perfil do engenheiro atual. Ou seja, seria ideal o discente já se especializar nesses softwares ainda na graduação, a fim de estar mais preparado para o mercado de trabalho após a sua formação.

A EJ por sua vez, mostra-se capaz de acrescentar o conhecimento destas habilidades e competências, que são vistas em sala de aula e praticadas na EJ. Ainda que seja um complemento, as EJ's conseguem expandir esses conhecimentos em práticas de workshop, seminários, cursos, estudos participativos, possibilitando a seus participantes um aprimoramento maior em comparação aos que não participam das EJ's. Além do mais, na EJ,

os membros têm a oportunidade de exercer um cargo de liderança, onde requer mais responsabilidade e com isso o aluno tende a buscar mais conhecimento para determinada área, dando início a sua especialização. Visto isso, vale ressaltar que assumir um cargo de liderança auxilia diretamente na aquisição de habilidades e competências de forma mais intensa do que os membros que não assumem algo cargo.

Na EJ os membros têm práticas diretas com softwares, incluindo os três mais citados nesta pesquisa. A EJ, como já citado, é uma empresa sem fins lucrativos, então valores arrecadados pela mesma torna-se investimentos em cursos para os membros e demais eventualidades que uma empresa requer, tornando-se um diferencial para graduandos que passam pela mesma.

Sendo assim, esta pesquisa além de alcançar os seus objetivos mostrando as habilidades e competências para o engenheiro civil na atualidade, identificou a importância de uma empresa júnior. Onde além de ter capacidade de incrementar o ensino, também prepara o graduando para o mercado de trabalho com habilidades, competências, práticas e vivências.

6 REFERÊNCIAS

ABDI. Inovação, Manufatura Avançada e o Futuro da Indústria: uma Contribuição ao Debate sobre as Políticas de Desenvolvimento Produtivo. Brasília, 2017.

AGUIAR, Luana Espindola Ribeiro; 5 habilidades que todo o engenheiro civil precisa ter, 2020. Disponível em: <https://engenharia360.com/5-habilidades-que-todo-engenheiro-civil-deve-ter/>. Acesso: 12 de setembro de 2022.

AMORIM, Fernanda Ribeiro Gomes. Estudo Do Impacto Das Empresas Juniores Na Formação Do Engenheiro Metalúrgico Ou De Materiais. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Metalúrgica) - CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ, 2019

BRANCO, Leonardo Silva; STEINBACH, Lucas. Gestão na engenharia civil: o perfil do engenheiro na sociedade atual. Engenharia Civil-Pedra Branca, 2018.

DANTAS, Pedro Karol Wojtyla. Estudo comparativo das habilidades e competências para o engenheiro na percepção do mercado de trabalho, dos professores e dos discentes da Universidade Federal do Ceará–Campus Russas. 2022

GARVIN, D. A. Building a Learning Organization. Harvard Business Review, v.10, n.4, p. 78-91, 1993.

LIMA Cavalcanti, Vladyr Yuri Soares et al. Indústria 4.0: Desafios e perspectivas na construção civil. Revista Campo do Saber, v. 4, n. 4, 2018.

MORAIS, Lucas. Gestão de projetos. Estudo de caso na empresa júnior de arquitetura e urbanismo e engenharia civil–planej. 2019.

OLIVEIRA, Adrieli. Qual é a diferença entre competência e habilidade? E+B Educação. 2018. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/qual-e-a-diferenca-entre-competencia-e-habilidade>. Acesso: 12 de setembro de 2022.

PATIAS, Naiana Dapieve; HOHENDORFF, Jean Von. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. Psicologia em estudo, v. 24, 2019.

RIBEIRO, João Paulo Pinto; LATEC, UFF Gestão na Indústria 4.0 Gestão na Indústria 4.0. 2020

RODRIGUES, Luciene Cavalcanti; DE QUEIROGA, Ana Paula Garrido; MILHOSSI, José Fernando. Indústria 4.0 e transformação digital Indústria 4.0 e transformação digital. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 8, n. 2, pág. 14093-14101, 2022.

SANTOS, Beatrice Paiva et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 4, n. 1, pág. 111-124, 2018.

VIEIRA, Victor de Melo. Impacto das empresas juniores na formação do engenheiro civil. Trabalho de conclusão de curso. UFPA. Belém-PA, 2021.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS

1. Questionário destinado as Alunos que passaram e alunos que não passaram pela EJ afim de realizar um comparativo no final desta pesquisa.

OLÁ ESTUDANTE DE ENGENHARIA CIVIL !

A pesquisa a seguir serve para analisar o quanto a formação no curso de Engenharia Civil da UFPa está alinhada com as necessidades na formação do profissional da Engenharia Civil perante a Industria 4.0.

Nome

*

Semestre

*

Para coletarmos os dados utilizaremos a escala Linkert, desenvolvida na década de 30 nos Estados Unidos e diferente das pesquisas no qual se escolhe entre “sim” ou “não”, as questões desenvolvidas a partir da escala Linkert apresentam uma afirmação auto descritiva e, logo em seguida, oferecem opção de respostas que contemplam dois extremos, como “CONCORDO TOTALMENTE” e “DISCORDO TOTALMENTE”.

Será questionado em que nível você se autoavalia perante as habilidades e competências necessárias para o engenheiro 4.0, sendo:

- 1 - Nada capacitado
- 2 - Pouco capacitado
- 3 - Medianamente Capacitado
- 4 - Capacitado
- 5 - Muito Capacitado

Gerenciamento de Equipes

Habilidade de liderar, acompanhar e engajar os processos e pessoas para alcançar um objetivo em comum.

Características:

- * Monitorar e apresentar resultados;
- * Traçar estratégias;
- * Gerir conflitos;

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

*

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Resolução de Problemas

*

É a capacidade de encontrar uma ou mais soluções para uma problemática, buscando a melhor opção considerando os atributos técnicos, econômicos e operacionais.

Características:

- * Raciocínio lógico;
- * Formulação de hipóteses;
- * Proatividade;
- * Reconhecimento, análise e delimitação da problemática (Experiências)

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Desenvolvimento e gerenciamento de Projetos

*

A gestão de projetos é a capacidade de aplicação de processos, métodos, habilidades, conhecimentos e experiências para alcançar objetivos específicos de acordo com os critérios e parâmetros desenvolvidos na concepção.

Características:

- * Compreender as etapas dos projetos;
- * Realizar análises de riscos, prazos e necessidades;
- * Empregar as normas e diretrizes necessárias para a realização;
- * Conhecimento acerca de metodologias necessárias para sua realização.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Auto capacitação Técnica

*

É a capacidade de buscar conhecimento direcionado com o objetivo de tornar-se apto e munido de conhecimento, recursos e condições para determinado fim.

Características:

- * Proatividade;
- * Curiosidade em aprender;
- * Capacidade de análise de oportunidades.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Comunicação (Oral, escrita e gráfica)

*

É a habilidade que permite comunicar-se com outras pessoas de forma precisa e eficaz, sendo capaz de apresentar a mensagem de modo que o receptor compreenda o que está sendo transmitido efetivamente.

Características:

- * Capacidade de falar em público
- * Capacidade de defender sua opinião em discussões
- * Conseguir transmitir a mensagem por diversos meios (presencialmente, por Email, mensagens, de forma remota, etc)

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Empreendedorismo

*

É a capacidade de identificar problemas e oportunidades, desenvolver soluções e investir recursos na criação de algo positivo pela sociedade.

Características:

- * Visão holística;
- * Pensamento estratégico;
- * Iniciativa.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Inovação

*

É a capacidade de criar algo novo, renovar e recriar com o objetivo de potencializar resultados, processos e recursos (humanos, tecnológicos, financeiros, operacionais, de capital, etc).

Características:

- * Análise de necessidades;
- * Criatividade;
- * Visão global e crítica.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Uso de software específicos para engenharia

*

O engenheiro necessita compreender e trabalhar em diversas áreas de conhecimento, por conta disso o conhecimento de softwares se faz necessário para potencializar o seu desempenho.

Tais softwares como:

- * Excel;
- * Plataformas de gestão e orçamento;
- * Softwares relacionados ao BIM (Eberick, Revit, Archcad, etc);
- * Entre outros.

Considerando os itens citados, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Em sua opinião, que medidas a formação universitária poderia impulsionar e/ou já impulsiona a formação do engenheiro civil da atualidade?

*

OBRIGADO POR PARTICIPAR.

2. Questionário aos alunos que já passaram pela EJ ou estão ativos na mesma:

OLA CASTOR!

A pesquisa a seguir serve para analisar o quanto a formação no curso de Engenharia Civil da UFPa está alinhado com as necessidades na formação do profissional da Engenharia Civil perante a Indústria 4.0 e o quanto a empresa júnior "BUILDING ENGENHARIA JUNIOR" está impactando nessa formação.

Nome

*

Semestre

*

Membro ou Ex-membro da Building Engenharia Jr

*

Membro

Ex Membro

Não participei

Quanto tempo você está ativo na EJ ? ou por quanto tempo permaneceu na mesma ?

*

Até 6 meses

De 6 meses a 1 ano

De 1 ano a 1 ano e meio

De 1 ano e meio a 2 anos

Mais de 2 anos

Participou de cargos de liderança na empresa Junior? Se sim qual cargo?

*

Diretor

Gerente

Não participei

Já executou e/ou gerenciou projetos na empresa JR ?

*

Sim

Não

Para coletarmos os dados utilizaremos a escala Linkert, desenvolvida na década de 30 nos Estados Unidos e diferente das pesquisas no qual se escolhe entre “sim” ou “não”, as questões desenvolvidas a partir da escala Linkert apresentam uma afirmação auto descritiva e, logo em seguida, oferecem opção de respostas que contemplam dois extremos, como “CONCORDO TOTALMENTE” e “DISCORDO TOTALMENTE”.

Será questionado em que nível você se autoavalia perante as habilidades e competências necessárias para o engenheiro 4.0, sendo:

1 - Nada capacitado

2 - Pouco capacitado

3 - Medianamente Capacitado

4 - Capacitado

5 - Muito Capacitado

Gerenciamento de Equipes

Habilidade de liderar, acompanhar e engajar os processos e pessoas para alcançar um objetivo em comum.

Características:

* Monitorar e apresentar resultados;

* Traçar estratégias;

* Gerir conflitos;

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

*

1 - nada capacitado

- 2 - pouco capacitado
 - 3 - medianamente capacitado
 - 4 - capacitado
 - 5 - muito capacitado
- Resolução de Problemas

*

É a capacidade de encontrar uma ou mais soluções para uma problemática, buscando a melhor opção considerando os atributos técnicos, econômicos e operacionais.

Características:

- * Raciocínio lógico;
- * Formulação de hipóteses;
- * Proatividade;
- * Reconhecimento, análise e delimitação da problemática (Experiências)

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Desenvolvimento e gerenciamento de Projetos

*

A gestão de projetos é a capacidade de aplicação de processos, métodos, habilidades, conhecimentos e experiências para alcançar objetivos específicos de acordo com os critérios e parâmetros desenvolvidos na concepção.

Características:

- * Compreender as etapas dos projetos;
- * Realizar análises de riscos, prazos e necessidades;
- * Empregar as normas e diretrizes necessárias para a realização;
- * Conhecimento acerca de metodologias necessárias para sua realização.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Auto capacitação Técnica

*

É a capacidade de buscar conhecimento direcionado com o objetivo de tornar-se apto e munido de conhecimento, recursos e condições para determinado fim.

Características:

- * Proatividade;
- * Curiosidade em aprender;
- * Capacidade de análise de oportunidades.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Comunicação (Oral, escrita e gráfica)

*

É a habilidade que permite comunicar-se com outras pessoas de forma precisa e eficaz, sendo capaz de apresentar a mensagem de modo que o receptor compreenda o que está sendo transmitido efetivamente.

Características:

- * Capacidade de falar em público
- * Capacidade de defender sua opinião em discussões
- * Conseguir transmitir a mensagem por diversos meios (presencialmente, por Email, mensagens, de forma remota, etc)

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Empreendedorismo

*

É a capacidade de identificar problemas e oportunidades, desenvolver soluções e investir recursos na criação de algo positivo pela sociedade.

Características:

- * Visão holística;
- * Pensamento estratégico;
- * Iniciativa.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Inovação

*

É a capacidade de criar algo novo, renovar e recriar com o objetivo de potencializar resultados, processos e recursos (humanos, tecnológicos, financeiros, operacionais, de capital, etc).

Características:

- * Análise de necessidades;
- * Criatividade;

* Visão global e crítica.

Com base na definição e características apresentadas, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Uso de software específicos para engenharia

*

O engenheiro necessita compreender e trabalhar em diversas áreas de conhecimento, por conta disso o conhecimento de softwares se faz necessário para potencializar o seu desempenho.

Tais softwares como:

- * Excel;
- * Plataformas de gestão e orçamento;
- * Softwares relacionados ao BIM (Eberick, Revit, Archcad, etc);
- * Entre outros.

Considerando os itens citados, você se avalia em que nível de capacidade?

- 1 - nada capacitado
- 2 - pouco capacitado
- 3 - medianamente capacitado
- 4 - capacitado
- 5 - muito capacitado

Em sua opinião, que medidas a formação universitária poderia impulsionar e/ou já impulsiona a formação do engenheiro civil da atualidade?

*

OBRIGADO POR PARTICIPAR.

3. Questionário destinado aos engenheiros civis devidamente formados:

OLA ENGENHEIRO(A) !

Nome

*

Você é um(a) engenheiro(a) civil formado e devidamente habilitado ao CREA PA?

*

Sim

Não

Participou em uma empresa júnior durante sua graduação?

*

Sim

Não

Caso tenha participado em uma empresa Jr, você já executou e/ou gerenciou projetos durante o seu período na empresa?

*

Sim

Não

Segue a pesquisa de conclusão de curso para analisar as habilidades e competências que o engenheiro deve conter de acordo com a indústria 4.0. Em sua opinião quais as habilidades mais importantes para o engenheiro recém-formado?

*

Gerenciamento de Equipe

Desenvolvimento e gerenciamento de projetos

Planejamento

Resolução de problemas

Auto capacitação técnica

Comunicação (Oral, escrita e gráfica)

Empreendedorismo

Inovação

Uso de software específicos para engenharia

Outro:

Em sua opinião qual a habilidade mais importante para o engenheiro recém-formado? Por quê?

*

Quais os softwares você considera importante para o engenheiro recém-formado.

*

Excel

AutoCad

Revit

Eberick

NavisWorks

Archcad

Project

Sienge

Softwares de orçamento (Orçafascio, vigaa, etc)

Outro:

OBRIGADO POR PARTICIPAR !