XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8696

Análise estatística das competências gerenciais desenvolvidas entre estudantes de engenharia civil

Statistical analysis of managerial competencies developed among civil engineering students

Luana de Jesus Souza
Universidade Federal de Sergipe | São Cristóvão | Brasil | luanaegcivil@gmail.com
Amélia Gomes Nunes
Universidade Federal de Sergipe |São Cristóvão|Brasil| ameliaengenharia@gmail.com
Henrique Rodrigues Santos
Universidade Federal de Sergipe | São Cristóvão| Brasil | rodrigues.euqirneh@gmail.com
Fernando Sandes Soares
Universidade Federal de Sergipe |São Cristóvão|Brasil|fssfernandosoares@gmail.com
Débora de Gois Santos
Universidade Federal de Sergipe |São Cristóvão|Brasil| deboragois@academico.ufs.br

Resumo

O estudo investigou o desenvolvimento de competências gerenciais em estudantes de graduação em Engenharia Civil, com foco em motivação, comunicação, liderança e seleção. A coleta foi feita por formulários em escala *Likert*, aplicados a turmas de Administração de Obras entre março de 2022 e maio de 2023, com 117 grupos avaliados. Os dados foram submetidos a tratamento estatístico descritivo e à Análise de Variância (ANOVA), com nível de significância de 0,05. Os resultados indicaram diferença estatisticamente significativa entre os níveis de desempenho (valor-P = 0,00087), enquanto não foram identificadas diferenças significativas entre as habilidades avaliadas (valor-P = 0,31809), evidenciando distribuição de desempenho homogênea entre as competências. O nível predominante foi o 3, correspondente a desempenho razoável, o que indica a necessidade de identificação de pontos de fragilidade e de aprimoramento das competências ao longo da formação acadêmica. O estudo contribui com evidências empíricas para o debate sobre a formação gerencial em Engenharia Civil, sinalizando lacunas a serem endereçadas por estratégias pedagógicas orientadas a essas competências.

Palavras-chave: Aprendizagem. Competências Gerenciais. Engenharia Civil. Ensino.

Abstract

This study investigated the development of managerial competencies among undergraduate Civil Engineering students, with a focus on motivation, communication, leadership, and selection. Data collection was carried out through Likert scale forms applied to classes of the Construction Management course between March 2022 and May 2023, totaling 117 assessed groups. The data were subjected to descriptive statistical analysis and Analysis of Variance (ANOVA), at a significance level of 0.05. The results indicated a statistically significant difference among performance levels (P-value = 0.00087), whereas no significant differences were identified among the evaluated skills (P-value = 0.31809), evidencing a homogeneous performance distribution across the analyzed competencies. The predominant level was level 3, corresponding to reasonable performance, which indicates the need to identify areas of

weakness and to improve competencies throughout academic training. The study contributes empirical evidence to the debate on managerial education in Civil Engineering, signaling gaps to be addressed by pedagogical strategies oriented toward these competencies.

Keywords: Learning. Managerial Skills. Civil Engineering. Education.

INTRODUÇÃO

Embora a indústria da construção civil ainda preserve, em sua essência, um caráter predominantemente artesanal, o cenário atual é marcado pela incorporação de novas tecnologias e pelo aumento no fluxo de informações. Diante do advento da quarta revolução industrial, ainda não consolidada no Brasil em razão de desafios de ordem técnica, estratégica e organizacional, somada à emergência da indústria 5.0, caracterizada pelo foco na figura humana e em sua articulação com a inteligência artificial, verifica-se a necessidade de capacitação profissional [1][2].

Nesse contexto, tornou-se relevante contar com gestores adaptáveis, dotados de visão sistêmica, capazes de conduzir equipes de forma eficiente, implementar sistemas de planejamento e tomar decisões assertivas [3][4].

Para tanto, faz-se necessário que as habilidades requeridas pelo mercado sejam desenvolvidas ao longo do processo de formação desses profissionais. Nesse sentido, foi apontada a capacidade de resolução de problemas como competência fundamental a ser desenvolvida por engenheiros ao longo da graduação [5].

Em um estudo sobre competências gerenciais em gestores de obras, verificou-se que a aplicação de um instrumento de desenvolvimento dessas competências potencializou habilidades como trabalho em equipe, exercício da liderança, melhoria na comunicação, resolução de problemas, gerenciamento de conflitos, disseminação de informação e pensamento sistêmico, contribuindo para o desempenho da empresa estudada [6].

Com base nisso, o presente estudo realizou análise estatística por meio dos resultados da aplicação de formulários, com o objetivo de avaliar se os estudantes de engenharia civil desenvolveram habilidades como motivação, comunicação, liderança e seleção, identificadas na literatura como essenciais, durante a formação acadêmica.

Portanto, o objetivo do trabalho foi investigar o desenvolvimento de competências gerenciais em estudantes de graduação em Engenharia Civil, com foco em motivação, comunicação, liderança e seleção. Para isso, analisou-se em que medida essas habilidades se faziam presentes entre os estudantes e identificaram-se as competências que ainda necessitam ser reforçadas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A formação gerencial do engenheiro civil articula-se ao desempenho do setor da construção, no qual o gestor atua na coordenação de recursos, equipes e projetos, no controle de prazos e custos e na tomada de decisão associada à gestão de riscos [7]. O estudo de competências gerenciais em cursos de graduação tem sido objeto de

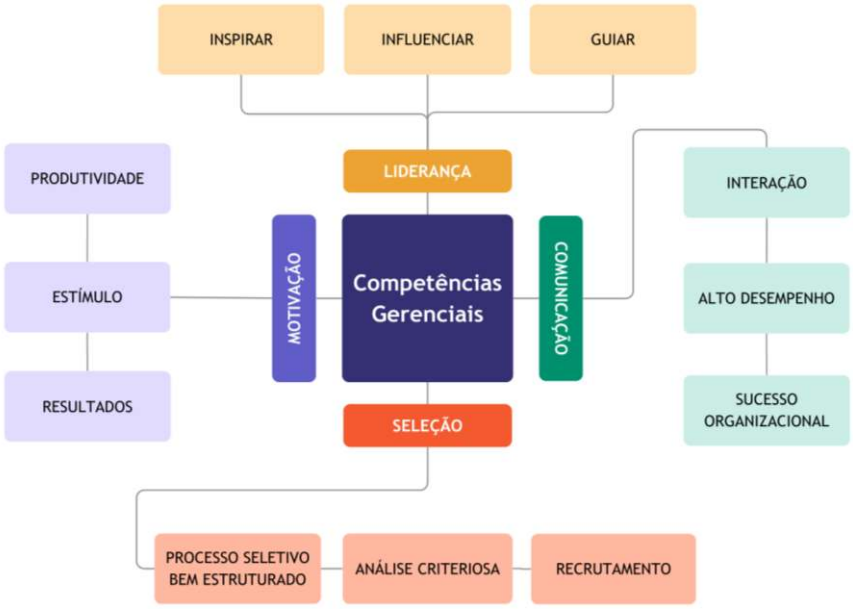
investigações em distintas áreas de formação, incluindo análises sobre competências demandadas pela indústria 4.0 no contexto da formação acadêmica [8]. Na literatura, as competências de liderança, motivação, comunicação e seleção são recorrentemente identificadas como essenciais ao desempenho gerencial [7][9][10][11].

A liderança foi caracterizada como a capacidade de influenciar e orientar equipes em direção a objetivos organizacionais, associada à tomada de decisão e à constituição de ambientes de trabalho funcionais [7][9][12]. A motivação, por sua vez, foi descrita como o estímulo que mobiliza o agir individual e coletivo [7]; habilidades motivacionais foram associadas a maior probabilidade de obtenção de resultados junto a clientes, equipes e instâncias hierárquicas, condição transponível ao contexto acadêmico no que se refere ao alcance de objetivos pelos discentes [10]. A comunicação foi situada no conjunto das habilidades interpessoais associadas à gestão de pessoas, definida como a capacidade de estabelecer relações e conduzir interações no trabalho em equipe [10].

A competência de seleção foi caracterizada pela definição de critérios, pela condução de processos seletivos estruturados e pela análise de habilidades e experiências dos candidatos, com vistas à composição de equipes alinhadas às atribuições previstas [7].

Nesse contexto, as competências apresentadas na Figura 1 referem-se a atributos requeridos do engenheiro civil em atividades de gestão de pessoas no setor da construção. O desenvolvimento dessas competências durante a formação acadêmica foi, portanto, associado à atuação posterior do engenheiro em funções gerenciais [11].

Figura 1 – Aspectos das Competências Gerenciais.



Fonte: Adaptado de [7][9][10][12].

A formação do engenheiro contempla, além do conteúdo técnico, o desenvolvimento da tomada de decisão, da busca e aplicação de informações e de uma visão sistêmica das situações de projeto, sendo a resolução de problemas identificada como objetivo formativo dos cursos de graduação em engenharia [5][13].

Nesse sentido, o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico discente foi associado à adoção de métodos que valorizam a participação do estudante, com predominância, na literatura consultada, observou-se predominância de metodologias ativas no desenvolvimento de competências gerenciais aplicadas ao ensino de engenharia civil [14][15].

Nesse contexto, as metodologias foram relacionadas ao engajamento e à autonomia discente, com efeitos sobre a persistência nos estudos [16]. Foram identificadas na literatura como abordagem recorrente para o desenvolvimento de competências gerenciais no ensino de engenharia, sobretudo na construção civil [17]. O aprimoramento dessas competências desde a graduação forma profissionais potencialmente preparados para enfrentar as demandas da gestão de pessoas na indústria da construção civil [11].

MÉTODO DE TRABALHO

CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DE APLICAÇÃO DO FORMULÁRIO

Quanto à natureza, a pesquisa foi classificada como aplicada, quanto aos procedimentos, caracterizou-se como um levantamento (*survey*) de caráter descritivo-comparativo, quanto à abordagem, foi classificada como quantitativa [18].

O levantamento foi realizado por meio da aplicação de formulários impressos, no período compreendido entre março de 2022 e maio de 2023, junto a turmas da disciplina de Administração de Obras, componente curricular do 5º semestre do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe. Os formulários aplicados foram extraídos da obra Gestão de Pessoas [7], tendo sido adotada a escala *Likert*, na qual cada item era acompanhado por uma escala de resposta variando entre 1 e 4 pontos.

Foram aplicados seis instrumentos, contemplando os temas de motivação, treinamento, comunicação, liderança, seleção e avaliação. Dentre os seis instrumentos aplicados, apenas os referentes à motivação, à comunicação, à liderança e à seleção apresentaram volume amostral compatível com o tratamento estatístico adotado. Por esse motivo, os instrumentos relativos a treinamento e a avaliação foram excluídos das análises subsequentes.

A coleta de dados por meio de formulários permitiu obter informações diretas dos estudantes sobre suas competências gerenciais nos diferentes aspectos explorados. Esses dados serviram de base para a análise e a interpretação dos resultados, fornecendo a compreensão sobre as competências gerenciais dos estudantes de Engenharia Civil.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Após a coleta, os dados foram sistematizados em planilha eletrônica e submetidos a tratamento estatístico descritivo, com o cálculo de médias e somatórios por tratamento (habilidades) e por bloco (níveis de formação). Os resultados foram

analisados por meio de representações gráficas e confrontados com achados da literatura pertinente, visando a interpretação das habilidades gerenciais dos participantes no contexto da formação em engenharia.

Em seguida, procedeu-se à Análise de Variância (ANOVA), técnica estatística paramétrica que possibilita a comparação simultânea de médias entre grupos distintos, decompondo a variância total em componentes atribuíveis aos tratamentos e ao erro experimental [19]. A determinação da significância estatística foi realizada por meio do valor de probabilidade (valor P), obtido a partir da distribuição F de Snedecor, desenvolvida por Ronald Fisher, que permitiu verificar se as diferenças observadas entre as médias dos grupos extrapolavam o nível de variação esperado pelo acaso [20]. O processamento da ANOVA foi realizado com o auxílio do *software Microsoft Excel®*, adotando-se nível de significância igual a 0,05.

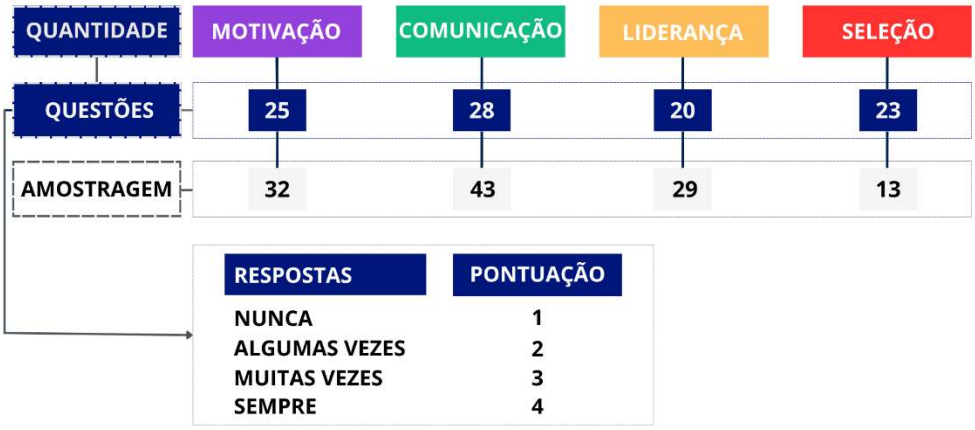
O estudo apresentou como limitações a adoção de amostragem não probabilística, restrita a turmas de uma única instituição de ensino, o número reduzido de habilidades gerenciais avaliadas (quatro), o volume amostral desigual entre essas habilidades e a ausência de acompanhamento longitudinal dos participantes, o que restringe a generalização dos resultados a outros contextos institucionais.

RESULTADOS: ANÁLISE E DISCUSSÃO

Dentre as competências contempladas pelos seis instrumentos, a presente análise concentrou-se em motivação, comunicação, liderança e seleção, conforme justificado no método. Os formulários continham um número variado de perguntas, sendo 25 para motivação, 28 para comunicação, 20 para liderança e 23 para seleção.

Cada modalidade de habilidade contou com uma amostra distinta: 32 grupos para motivação, 43 para comunicação, 29 para liderança e 13 para seleção, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Ilustração da origem dos dados das amostras analisadas neste estudo.



Fonte: Os autores.

Com base na soma das pontuações de cada questão, os resultados de desempenho foram classificados em intervalos de pontuação, categorizados em níveis de 1 a 4. Embora todos os formulários adotassem a mesma estrutura de classificação de [7],

estabeleceram-se intervalos de pontuação distintos para cada combinação de nível e modalidade de habilidade, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Intervalo de classificação dos níveis.

Níveis	Motivação	Comunicação	Liderança	Seleção
Nível 1	[25,43]	[28,49]	[20,35]	[22,39]
Nível 2	[44,62]	[50,70]	[36,50]	[40,57]
Nível 3	[63,81]	[71,91]	[51,65]	[58,75]
Nível 4	[82,100]	[92,112]	[66,80]	[76,92]

Fonte: Adaptado de [7].

Para cada nível alcançado, o retorno aos grupos foi estruturado em duas categorias: avaliação, relacionada ao grau de desenvolvimento da habilidade em questão, e recomendação, composta por indicações para o aprimoramento da competência. O Quadro 2 apresenta o resumo dessas categorias para cada combinação de nível e habilidade, sendo as linhas "A" referentes à avaliação e as linhas "R" às recomendações.

Quadro 2 – Avaliação e sugestão de melhorias de acordo com o desempenho nos testes.

		Habilidades			
Níveis		**Motivação**	**Comunicação**	**Liderança**	**Seleção**
Nível 1	A	Não está sabendo motivar a equipe	Demonstra comunicação ineficiente	Não demonstra habilidades suficientes	Não dispõe de habilidades
	R	Procurar entender os fatores	Ouvir as pessoas e aprender com os próprios erros	Estudar e tomar medidas necessárias	Estudar e desenvolver técnicas
Nível 2	A	Pratica algumas ações motivadoras	Demonstra que nem sempre a comunicação é eficiente	Dispõe de algumas habilidades	Dispõe de algumas habilidades
	R	Estudar mais sobre o assunto	Identificar áreas que merecem atenção e melhorá-las	Melhorar muito as habilidades	Aprimorar as habilidades
Nível 3	A	Dispõe de razoáveis conhecimentos sobre motivação	Comunica-se com eficiência	Possui habilidade para liderar	Possui habilidade razoavelmente
	R	Praticar ações voltadas à motivação	Trabalhar alguns pontos	Detectar pontos falhos e corrigi-los	Melhorar algumas áreas
Nível 4	A	Indícios de que tem sucesso na motivação da equipe	Comunica-se muito bem	Demonstra muita competência para liderar	Bom selecionador
	R	Atentar para manter o padrão	Melhorar sempre é possível	Atentar para não se acomodar	Evitar acomodação e estar atento às novidades

Fonte: Adaptado de [7].

A Tabela 1, por sua vez, demonstra os resultados amostrais. A menor média correspondeu à habilidade seleção, em razão de sua menor amostra, dado que, mantendo-se o divisor constante, a média tende a ser proporcional ao volume de grupos analisados. Contudo, cabe ressaltar que as médias por nível refletem o desempenho real dos grupos, uma vez que são calculadas com base nos dados coletados, independentemente do tamanho da amostra.

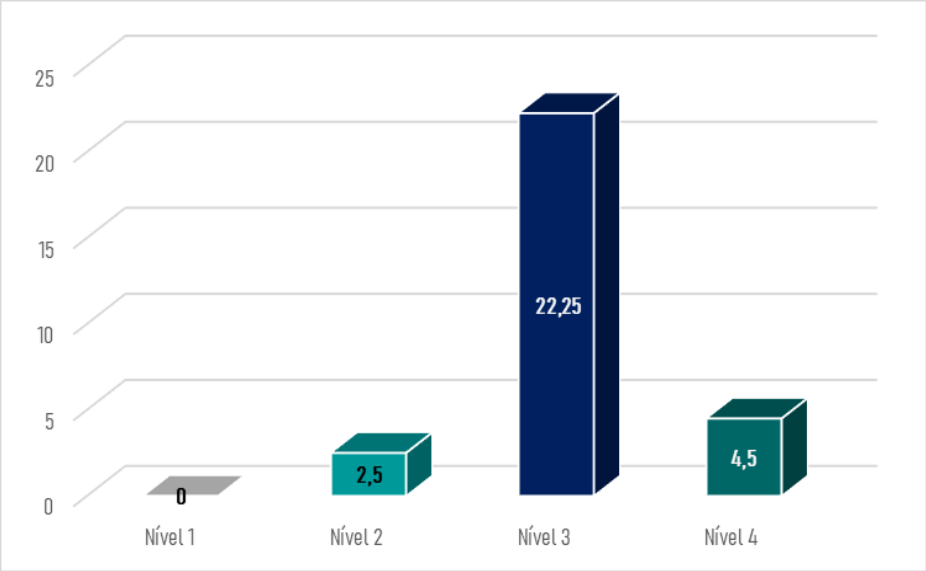
Tabela 1 – Dados amostrais da pesquisa.

Níveis	Habilidades				Total	Médias
	Motivação	Comunicação	Liderança	Seleção		
Nível 1	0	0	0	0	**0**	**0**
Nível 2	2	7	1	0	**10**	**2,5**
Nível 3	23	35	21	10	**89**	**22,25**
Nível 4	7	1	7	3	**18**	**4,5**
Total	**32**	**43**	**29**	**13**	**117**	**29,25**
Médias	**8**	**10,75**	**7,25**	**3,25**	**29,25**	**-**

Fonte: Os autores.

Conforme observado na Figura 3, o nível 3 concentrou a maior parte dos resultados em todas as habilidades avaliadas, ao passo que o nível 1 não registrou ocorrências. Sendo assim, as médias dos níveis refletem de maneira mais intuitiva o desempenho dos grupos.

Figura 3 – Médias amostrais dos resultados por níveis (blocos).



Fonte: Os autores.

Dado que cada formulário apresentou amostragem distinta, a avaliação direta dos resultados poderia conduzir a interpretações equivocadas, sendo necessário verificar a representatividade estatística dos dados por meio de análise inferencial. Os resultados da Análise de Variância (ANOVA) estão apresentados no Quadro 3, com os seguintes indicadores: SQ (soma dos quadrados), GL (graus de liberdade), MQ (média dos quadrados), teste F, valor-P e F crítico.

Quadro 3 - Análise de variância.

Fonte da variação	SQ	GL	MQ	Teste F	valor-P	F crítico
Níveis	1230,69	3	410,23	14,45	0,00087	3,86
Habilidades	115,19	3	38,40	1,35	0,31809	3,86
Erro (Residual)	255,56	9	28,40	-	-	-
Total	**1601,44**	**15**	**-**	**-**	**-**	**-**

Fonte: Os autores.

O valor-P de 0,00087 para a fonte de variação níveis, inferior ao nível de significância adotado (α = 0,05), indicou diferença estatisticamente significativa entre os níveis de desempenho dos participantes. O valor-P de 0,31809 para a fonte de variação habilidades, superior a 0,05, indicou que não houve diferença estatisticamente significativa entre as habilidades gerenciais avaliadas, sugerindo que os participantes apresentaram distribuição de desempenho semelhante entre motivação, comunicação, liderança e seleção.

Em complemento a essa constatação, o nível 3 concentrou a média dos resultados em todas as categorias, o que indicou que os participantes dispunham das habilidades de forma razoável, sendo necessário identificar os pontos de fragilidade e promover o aprimoramento contínuo [7].

Essa ausência de diferença estatística entre as habilidades gerenciais avaliadas encontra correspondência na literatura. Estudos apontaram que a liderança está diretamente vinculada à comunicação e exerce influência sobre toda a força de trabalho, impactando o empenho na consecução dos objetivos organizacionais [9]. Outros autores indicaram que habilidades motivacionais ampliam o engajamento de equipes e das partes interessadas, sendo a motivação fator determinante na manutenção da produtividade [10].

Ademais, a comunicação clara facilita o alinhamento de objetivos, a troca de informações e a solução de problemas [10], e sua influência se estende ao processo de seleção, no qual a condução de entrevistas e a escolha de profissionais contribuem para a formação de equipes capacitadas [7]. A inter-relação entre essas competências reforça a necessidade de seu desenvolvimento integrado ao longo da formação acadêmica em engenharia civil.

Esse padrão de desempenho moderado e de distribuição homogênea entre as competências avaliadas aproxima-se de achados relatados em outros estudos sobre a formação gerencial na engenharia. Nesse contexto, um levantamento junto a estudantes de engenharia na Espanha identificou lacuna entre a importância atribuída pelos discentes às competências transversais e o nível de aquisição autopercebido, indicando que a formação técnica não integra de forma explícita o desenvolvimento dessas competências ao currículo [21].

Em direção semelhante, uma pesquisa realizada no setor da construção civil no Nepal constatou proficiência inferior à esperada e de distribuição próxima entre

competências comportamentais, técnicas comuns e específicas de egressos, o que aproxima o achado de uma limitação estrutural da formação, e não de uma habilidade isolada [22]. No campo da construção enxuta, um levantamento conduzido junto a contratantes norte-americanos sobre as competências exigidas de egressos de programas de engenharia e gestão da construção apontou descompasso entre as competências demandadas pela indústria e aquelas priorizadas nos currículos acadêmicos, o que sustenta a indicação de estratégias pedagógicas voltadas ao desenvolvimento articulado dessas competências ao longo da formação [23].

CONCLUSÃO

No cenário atual, a formação do profissional de engenharia civil demanda o desenvolvimento de competências que transcendem o domínio técnico, abrangendo habilidades gerenciais essenciais para a atuação no mercado.

Com base na revisão de literatura realizada, foram identificadas deficiências no ensino de engenharia no que se refere ao aprimoramento das habilidades gerenciais. Os estudos levantados indicaram que os trabalhos sobre habilidades gerenciais para engenheiros foram, em sua maioria, de caráter generalista, com menor incidência de estudos voltados especificamente à gestão da construção.

A partir da aplicação de formulários e da análise estatística realizada, investigou-se em que medida as competências gerenciais fundamentais foram adquiridas ao longo do curso de graduação em engenharia, identificando quais ainda requerem fortalecimento. O estudo foi delimitado a quatro competências, motivação, comunicação, liderança e seleção, em razão da disponibilidade de dados suficientes para o tratamento estatístico e por corresponderem às competências indicadas na literatura como mais essenciais à atuação gerencial.

Os resultados da análise de variância revelaram diferença estatisticamente significativa entre os níveis de desempenho dos participantes. Contudo, não foram identificadas diferenças significativas entre as competências gerenciais avaliadas, indicando que os participantes apresentaram distribuição de desempenho semelhante entre as competências analisadas. O nível predominante foi o 3, o qual corresponde a um desempenho razoável, sendo constatada a necessidade de identificar e aprimorar pontos de fragilidade em todas as categorias investigadas.

Os resultados obtidos inserem-se na literatura como referência para o desenvolvimento de estudos futuros sobre o ensino de gestão na engenharia civil, com foco no fortalecimento das competências identificadas como deficitárias. A literatura revisada neste estudo caracterizou-se por abordagens predominantemente generalistas quanto às competências gerenciais no ensino de engenharia, sem tratamento estatístico comparativo entre competências específicas.

Nesse sentido, a contribuição deste estudo está em oferecer, por meio da análise de variância aplicada, evidência de que a lacuna de formação gerencial identificada não se concentra em uma competência isolada, mas se distribui de forma homogênea entre as quatro competências investigadas.

Entre as possibilidades para trabalhos futuros, destacam-se a análise de outras competências gerenciais não contempladas neste estudo, a aplicação do instrumento em instituições distintas e a ampliação da coleta a turmas de diferentes períodos do curso, além da utilização de metodologias ativas como estratégia para o desenvolvimento de habilidades e competências gerenciais em estudantes de engenharia civil.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e à FAPITEC pelo apoio.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, os quatro primeiros autores utilizaram a Claude Sonnet 4.6 para revisão do texto. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] SILVA, F. L. **Identificação e análise dos desafios da estratégia indústria 4.0 na perspectiva de fornecedores brasileiros de tecnologia.** 2019. 212 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

[2] MAESTRI, G.; SILVA, R. A.; OLIVEIRA, M. B.; SOUZA, J. C. Revoluções tecnológicas e a relação com o setor têxtil: perspectivas baseadas em Indústria 3.5, Indústria 4.0 e Indústria 5.0. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 13, set. 2021. ISSN 1984-5693.

[3] HIROTA, E. H.; POWELL, J. A.; DAVEY, C. L.; POWELL, J. E.; FORMOSO, C. T. Vencendo barreiras para a aplicação dos princípios da construção enxuta. **Semina:** Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 21, n. 4, p. 17-25, dez. 2000.

[4] KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland, 2000. (VTT Publications, 408).

[5] ESTEVES, M. A. S.; MUNIZ JUNIOR, J.; BATISTA, J. C.; STOFFEL, W. P. Reestruturação da disciplina introdução à engenharia na Faculdade de Engenharia de Resende: uma proposta com base nas metodologias ativas de aprendizagem. **REBES - Revista Brasileira de Ensino Superior,** [*s. l.*], v. 2, n. 1, p. 1-12, 2016.

[6] MARTINS, V. W. B.; NEVES, R. M. das; MACÊDO, A. N. Análise do desenvolvimento de competências gerenciais na construção civil através do modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas adaptado ao contexto organizacional. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 155-175, jan./mar. 2014.

[7] GIL, A. C. **Gestão de Pessoas** - Enfoque nos Papéis Profissionais. São Paulo: Atlas, 2007.

[8] LEOPOLDO, A. L. S.; SILVA, M. A.; SANTOS, P. R.; OLIVEIRA, T. M. Competências e habilidades da Indústria 4.0 no âmbito dos acadêmicos de Administração e Comércio Exterior da UNESC. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 2019, Ponta Grossa. **Anais** [...]. Ponta Grossa: [*s. n.*], 2019.

[9] ONYIA, U.; EGWUNATUM, S. I.; ANIEKWU, N.; EGBU, C. The critical success factors to remote development of construction management skills and competencies in Nigeria. **Journal of Engineering, Design and Technology**, [*s. l.*], v. 21, n. 2, p. 343-357, 2023.

[10] PIETERSE, B.; LAWRENCE, P.; EDWARDS, D. J.; SHAHARYAR, A. Examining critical project management skills for successful delivery of major maintenance projects: insights from the United Kingdom energy sector. **Engineering, Construction and Architectural Management**, [*s. l.*], 2022.

[11] SULEIMAN, A.; ABAHRE, J. Essential competencies for engineers from the perspective of fresh graduates**. Engineering Management in Production and Services**, [s. l.], v. 12(1), p. 70-79, 2020. DOI: 10.2478/emj-2020-0006.

[12] NTSEKE, T.; MITONGA-MONGA, J.; HOOLE, C. Transformational leadership influences on work engagement and turnover intention in an engineering organisation. **SA Journal of Human Resource Management,** [s. l.], p. 1-11, 2022.

[13] CARVALHO, A. C. B. D. de.; PORTO, A. J. V.; BELHOT, R. V. Aprendizagem significativa no ensino de engenharia. **Revista Produção**, v. 11, n. 1, p. 81-90, nov/2001.

[14] VIANA, M. R.; SANTOS, D. G.; SANTOS, P. R. R. Uso de jogo para ensino de conceitos lean: percepção dos discentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021, Maceió. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1-8. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/423. Acesso em: 4 jun. 2023.

[15] BARDINI, V. S. S.; SPALDING, M. Aplicação de metodologias ativas de ensino aprendizagem: experiência na área de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 36, n. 1, 2017.

[16] BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1. 2011. 16 p.

[17] BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 13., 2014, Cairo, Egito. **Proceedings [...]** Cairo, 2014. p. 110-116.

[18] MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

[19] MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

[20] KIM, T. K. Understanding one-way ANOVA using conceptual figures. **Korean Journal of Anesthesiology**, Korean Society of Anesthesiologists, v. 70, n. 1, p. 22, 2017.

[21] REIG-ALEIXANDRE, N.; VILLEN, M.; CISNEROS-GONZÁLEZ, J.; BAUTISTA BLASCO, S. Revealing the soft skills gap: student perceptions and the underestimation of ethical-social skills in engineering education. **Higher Education, Skills and Work-based Learning**, [s. l.], 2026. No prelo. DOI: 10.1108/HESWBL-09-2025-0430.

[22] BHATTARAI, P. C.; PARAJULI, M. N.; GAUTAM, S.; PAUDEL, P. K.; BHURTEL, A.; SHARMA, A. Education-work transition: skill gaps in the construction industry. **Frontiers in Built Environment**, [s. l.], v. 11, e1623609, 2025. DOI: 10.3389/fbuil.2025.1623609.

[23] ALVES, T. C. L.; AZAMBUJA, M. M.; ARNOUS, B. Teaching Lean Construction: a survey of lean skills and qualifications expected by contractors and specialty contractors in 2016. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 24., 2016, Boston. **Proceedings [...]**. Boston: IGLC, 2016.