



O ENSINO DA COMPETÊNCIA DE COMUNICAÇÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

Felipe Guilherme Melo – felipeguilherme1@gmail.com

Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI)
Rua Aristides Novis, 2, Escola Politécnica, 6º andar
40.210-630 – Salvador – BA

Resumo: *As transformações e os avanços inerentes ao século XXI têm demandado, em todas as áreas de atuação, o desempenho de habilidades e competências que muitos profissionais, principalmente engenheiros, não estavam habituados a exercer. Comunicação, tomada de decisão, trabalho em equipe e liderança estão entre as competências mais procuradas pelo mercado de trabalho. Nesse sentido, este artigo busca avaliar o ensino da competência de comunicação oral e escrita nos cursos de engenharia no Brasil, visando o aprimoramento na formação dos estudantes de engenharia e na atuação destes futuros profissionais no mercado de trabalho. Utilizou-se como base de dados as respostas do “Questionário do Estudante”, respondido por 84632 estudantes de engenharia durante o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes 2014 (ENADE), as quais foram analisadas por meio da análise exploratória e de interpretações gráficas. Os resultados mostram que os estudantes dos cursos com conceitos insatisfatórios tendem a avaliar melhor o ensino da competência de comunicação em relação aos estudantes dos melhores cursos de engenharia.*

Palavras-chave: *Avaliação da Educação Superior, Competências Transversais, Comunicação, Educação em Engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

Os graduandos em engenharia necessitam de um conjunto crescente de novas habilidades e competências para manter a relevância do seu trabalho no ambiente global e competitivo do século XXI (ITANI & SROUR, 2016; MORAES *et al.*, 2017a). De acordo com Musse *et al.* (2013), atualmente, o engenheiro recém-formado se depara com um cenário de crise econômica no Brasil, bem como com um mercado de trabalho altamente competitivo, exigente e dinâmico.

A engenharia está entre as áreas do conhecimento mais tradicionais. Nesse sentido, ao passo que esse fato contribui com a consolidação dos cursos e a maturação de saberes que se aperfeiçoam a cada geração de estudantes e profissionais da área, este tradicionalismo colabora com a estagnação das matrizes curriculares e das práticas pedagógicas (MELO, 2013). Nessa visão, Nguyen (1998) afirma que o tempo tem mudado, no entanto, a ideologia de que a engenharia é puramente técnica tem permanecido no núcleo educacional e pedagógico de muitos cursos de engenharia.

De acordo com Moraes *et al.* (2017a, p. 7), “o mercado de trabalho do profissional de engenharia é dinâmico e cada vez mais competitivo, exigindo não somente competências técnicas, como também transversais”. As Competências Transversais (CT) não estão



relacionadas com desempenho de funções técnicas, traços de personalidade, objetivos, preferências, motivações e atributos de carreira. Para Swiatkiewicz (2014), CT são entendidas como habilidades universais e transferíveis, tais como: comunicação; cooperação; trabalho em equipe; capacidade de resolver problemas; motivação; capacidade de estimular, incentivar, facilitar, apoiar, saber adaptar-se, ter criatividade, iniciativa e saber se comportar.

À luz dessas discussões, Itani e Srour (2016) ressaltam que apesar dos engenheiros possuírem uma formação essencialmente técnica, as exigências do mercado de trabalho desses profissionais estão baseadas em um conjunto de CT que perpassam os conhecimentos técnicos aprendidos na universidade e na prática.

No que concerne às mudanças necessárias à educação em engenharia, pesquisas realizadas por diferentes autores e organizações, em diferentes partes do mundo, constataam que a maioria dos engenheiros recém-formados entra no mercado de trabalho com habilidades e competências insuficientes para desempenhar atividades relacionadas com as CT mais procuradas pelos empregadores, a saber: comunicação, tomada de decisão, trabalho em equipe e liderança (JONES, 1996; GRUNWALD, 1999; JENSEN, 2000; RIEMER, 2002; NAE, 2005; LUTHY, 2006; GOEL, 2006; ZAHARIM *et al.*, 2010; KAZAMIA, 2012; KAKEPOTO *et al.*, 2012; MORAES *et al.*, 2017b; BODNAR & CLARK, 2017).

Baseando-se no exposto, este trabalho busca investigar e avaliar o ensino da competência de comunicação nos cursos de engenharia no Brasil. Desta maneira, visa-se o aprimoramento na formação dos estudantes de engenharia e na atuação destes futuros profissionais no mercado de trabalho.

Nas seções subsequentes serão apresentadas algumas considerações a respeito dos cursos de engenharia no Brasil, salientando pontos positivos e negativos relacionados às matrizes curriculares destes cursos. Em adição, abordam-se as competências e habilidades necessárias aos engenheiros do século XXI. Dando continuidade, tem-se os métodos, a análise dos resultados e discussões e, por fim, as considerações finais.

2 MATRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Esta seção apresenta uma breve descrição das diretrizes nacionais instituídas para orientar e padronizar a educação em engenharia no Brasil. Além disso, ressaltam-se as principais CT exigidas na formação do engenheiro.

Há mais de 40 anos, a Associação Alemã de Engenharia (GEA, *German Engineering Association*) recomendou que 20% da matriz curricular dos cursos de engenharia do país fossem direcionados ao ensino de CT, tais como: capacidade de trabalhar em equipe, liderança, responsabilidade, relacionamento interpessoal e comunicação (SCHULZ, 2007; PINTO, 2013). No Brasil, essa oficialização ocorreu em 2001, quase 35 anos após a Alemanha.

As matrizes curriculares dos cursos de engenharia no Brasil se baseiam nas diretrizes apresentadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e pela Câmara de Educação Superior (CES). Nesse sentido, tem-se as resoluções CNE/CES 1.362/2001, CNE/CES 11/2002 e CNE/CES 67/2003, que estabelecem as “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia” e o “Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN dos Cursos de Graduação” (BRASIL, 2001; BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

No que concerne à formação educacional, a CNE/CES 11/2002 define que o egresso/profissional de engenharia deve obter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado para absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos



políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002). Afora, no artigo 4º deste documento, observa-se que dentre as treze habilidades e competências cabíveis à formação do engenheiro, tem-se a capacidade de “comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica” (BRASIL, 2002, p. 4).

No que se refere aos projetos político pedagógicos dos cursos de engenharia no Brasil, o artigo 6º da CNE/CES 11/2002 institui que todos os cursos de engenharia, independentemente da sua modalidade, devem possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos (30%), um núcleo de conteúdos profissionalizantes (15%) e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade (55%). Esta porcentagem é baseada na carga horária mínima do curso. Nesse panorama, entre os conteúdos básico, nota-se, em primeiro e segundo lugares, respectivamente, os tópicos “Metodologia científica e tecnológica” e “Comunicação e Expressão”. (BRASIL, 2002).

Com base nessas informações e considerando que este artigo possui como foco o estudo da competência de comunicação na formação dos engenheiros do século XXI, a próxima seção apresenta um panorama a respeito da formação em engenharia e das exigências do mercado de trabalho para esses profissionais.

3 A COMPETÊNCIA DE COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE ENGENHARIA

Na visão de Nguyen (1998), a qualidade dos futuros engenheiros depende da atual educação em engenharia, sendo esta diretamente dependente da maneira em que as matrizes curriculares destes cursos são estruturadas.

Comunicação, trabalho em equipe, tomada de decisão e liderança estão entre as principais competências desejadas na atuação profissional do engenheiro. Nesses termos, Requena-Carrión *et al.* (2010) ressaltam que “as competências de comunicação compreendem um conjunto de habilidades, que inclui reflexão, pensamento crítico, habilidades de escrita e fala e trabalho em equipe”. Isso posto, nota-se que a comunicação está presente e influencia positivamente as outras competências.

À luz dessas considerações, Kazamia (2012, p. 687) destaca que “um engenheiro é tão bom quanto as suas habilidades de expressar suas ideias”, ou seja, de se comunicar e interagir com os seus pares. Igualmente, Nguyen (1998, p. 69) enfatiza que “o engenheiro ideal precisa ser capaz de pensar baseado em raciocínios lógicos, resolver problemas e se comunicar efetivamente”.

Nos últimos anos, o ensino da competência de comunicação tem sido um dos principais objetivos da educação em engenharia (REQUENA-CARRIÓN *et al.*, 2010; BODNAR & CLARK, 2017). Essa competência é apontada como um fator crítico para o sucesso desses estudantes no processo de transição entre universidade e mercado de trabalho (DIXON & BEVERLY III, 2015). A par disso, docentes e pesquisadores na área de educação em engenharia têm desenvolvido iniciativas, tais como cursos e programas que visam contribuir com o desenvolvimento de CT na engenharia, incluindo a competência de comunicação (mais detalhes em: OAKES *et al.*, 2001; KNIGHT *et al.*, 2003; ODEH *et al.*, 2017).

De acordo com Bodnar e Clark (2017), existem duas possíveis maneiras de incluir o ensino da competência de comunicação na educação em engenharia. A primeira diz respeito ao desenvolvimento de um curso focado em metodologias de comunicação técnica e profissional. A segunda está relacionada à mudança nas práticas pedagógicas das disciplinas que fazem parte da matriz curricular dos cursos de graduação, visando desenvolver, de forma indireta, a competência de comunicação. Outrossim, apesar da existência de iniciativas para o ensino e o aperfeiçoamento da competência de comunicação, Paretti e McNair (2008)



ressaltam que a consolidação dessa CT como parte da matriz curricular dos cursos de engenharia ainda é um grande desafio.

No âmbito nacional, uma pesquisa realizada em 2007 na Universidade de São Paulo (USP) constatou que a carência de habilidades comunicativas na formação dos engenheiros afeta diretamente a forma como eles atuam no mercado de trabalho, desde apresentações orais e exposição de ideias até a elaboração de um documento técnico escrito (SCHMID, 2007).

Com o objetivo de minimizar esses problemas, também encontrados no meio acadêmico, sugere-se uma atualização na matriz curricular dos cursos de engenharia, incluindo materiais e conteúdos recentes e capazes de melhorar a educação com base nas perspectivas futuras da atuação profissional do engenheiro em escala global e considerando constante mudanças (NGUYEN, 1998). Essa atualização, na visão de Nguyen (1998), deve ser iniciada por meio da análise de parâmetros como metodologia de ensino, material didático, estilos de aprendizagem, ementas e conteúdos.

4 METODOLOGIA

A escassez de pesquisas que versam sobre a comunicação na educação em engenharia, principalmente no cenário brasileiro, contribui com a ausência de instrumentos que permitem mensurar e avaliar o nível de ensino dessa competência. Isso posto, a base de dados deste trabalho é composta pelas respostas de um dos 42 itens do “Questionário do Estudante”, a saber: “O curso contribuiu para ampliar a capacidade de comunicação nas formas oral e escrita”. Esse item é avaliado em uma escala Likert de 6 pontos, em ordem crescente de concordância. O “Questionário de Estudante” é aplicado nacionalmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no período de realização da prova do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes 2014 (ENADE) (INEP, 2014). Durante o ENADE, 84632 estudantes de engenharia responderam ao item supracitado.

Após a aplicação do teste de normalidade (*Kolmogorov-Smirnov*), verificou-se que os dados não seguem uma distribuição normal, desse modo, este estudo baseia-se na análise exploratória e na interpretação gráfica das respostas. No mais, salienta-se que as tentativas de transformação dos dados por meio das funções logarítmica, raiz quadrada e inversa, conforme recomendado por Corrar *et al.* (2009) e Hair *et al.* (2009), não atenderam aos testes de normalidade a um nível de significância de 0,05. Os testes estatísticos, a análise exploratória e a elaboração dos gráficos foram feitas com o *software* R versão 3.3.3.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção está dividida em duas subseções que visam detalhar as características dos respondentes e apresentar os resultados da análise exploratória dos dados.

5.1 Caracterização dos respondentes

Os 84632 estudantes que responderam à questão estudada estão distribuídos entre 1793 cursos de engenharia e 498 Instituições de Ensino Superior (IES). Durante o ENADE 2014, o INEP dividiu os cursos de engenharia em oito áreas. A Tabela 1 mostra a quantidade de curso por área em relação ao conceito ENADE obtido.



Tabela 1 – Quantidade de cursos por área e por faixa do conceito ENADE 2014.

Áreas de enquadramento dos cursos no ENADE 2014	Faixas do conceito ENADE					Total por área	Porcentagem por área (%)
	1	2	3	4	5		
Eng. Civil	23	103	88	55	12	281	15,7
Eng. Elétrica	23	102	56	27	9	217	12,1
Eng. da Computação	5	29	50	28	5	117	6,5
Eng. de Controle e Automação	8	52	33	15	10	118	6,6
Eng. Mecânica	14	56	69	37	8	184	10,3
Eng. Química	4	30	43	18	6	101	5,6
Eng. de Alimentos	5	19	22	16	5	67	3,7
Eng. de Produção	45	131	97	34	22	329	18,4
Engenharia	8	47	47	17	9	128	7,1
Eng. Ambiental	26	73	59	28	11	197	11,0
Eng. Florestal	6	11	18	11	8	54	3,0
Total por conceito (%)	167	653	582	286	105	1793	-
Porcentagem por conceito	9,3	36,4	32,4	16,0	5,9	-	100

Fonte: Compilado a partir dos microdados do ENADE 2014 (INEP, 2015).

Na Tabela 1, observa-se que as áreas Eng. de Produção e Eng. Civil apresentaram a maior quantidade de cursos avaliados com 18,4% e 15,7%, respectivamente. Em relação ao conceito ENADE, observa-se que a maioria dos cursos (36,4%) foi avaliada com conceito 2, sendo este insatisfatório. De acordo com o MEC (2010), o conceito mínimo satisfatório é 3. Em adição, nota-se que apenas 21,9% dos cursos obtiveram os melhores conceitos (4 ou 5).

Em relação ao perfil dos estudantes, a idade média é de 26,8 anos, 61009 estudantes (78,1%) são do sexo masculino, 23622 estudantes (27,9%) são do sexo feminino e apenas um estudante não respondeu à esta alternativa. A Tabela 2 traz a quantidade de estudantes por área avaliada.

Tabela 2 – Distribuição dos estudantes por área avaliada no ENADE 2014.

Áreas de enquadramento dos cursos no ENADE 2014	Total de estudantes	Porcentagem (%)
Eng. Civil	21964	26,0
Eng. Elétrica	10105	11,9
Eng. da Computação	2662	3,1
Eng. de Controle e Automação	3671	4,3
Eng. Mecânica	11007	13,0
Eng. Química	4371	5,2
Eng. de Alimentos	1585	1,9
Eng. de Produção	15664	18,5
Engenharia	4941	5,8
Eng. Ambiental	6774	8,0
Eng. Florestal	1888	2,2
Total	84632	100

Fonte: Compilado a partir dos microdados do ENADE 2014 (INEP, 2015).

Conforme a Tabela 2, as áreas com as maiores quantidades de estudantes respondentes foram Eng. Civil e Eng. de Produção, sendo que apenas a primeira área representa 26,0% do total de alunos que responderam à questão. A quantidade de alunos na primeira área se



justifica pelo fato do curso de Eng. Civil estar entre uma das modalidades mais tradicionais da engenharia (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Por outro lado, a quantidade de estudantes na área de Eng. de Produção é decorrente do crescente aumento na quantidade dos cursos dessa modalidade no Brasil, verificado por inúmeros pesquisadores (WEISE & TRIERWEILLER, 2010; BITTENCOURT *et al.*, 2010; MELO *et al.*, 2017).

5.2 Avaliação da competência de comunicação

Os estudantes avaliaram o item do questionário em uma escala Likert de 6 pontos. Cabe salientar que as opções “Não se aplica” e “Não sei responder” não foram assinaladas por nenhum dos respondentes.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de estudantes de cada área avaliada, considerando as opções escolhidas por eles na escala de avaliação do item.

Tabela 3 – Avaliação dos estudantes por área e por escala de avaliação do questionário.

Áreas de enquadramento dos cursos no ENADE 2014	Escala de avaliação do item analisado					
	1	2	3	4	5	6
Eng. Civil	372	699	1388	3532	6068	9905
Eng. Elétrica	243	405	727	1665	2889	4176
Eng. da Computação	57	93	182	435	694	1201
Eng. de Controle e Automação	65	111	218	617	1040	1620
Eng. Mecânica	211	391	718	1830	3125	4732
Eng. Química	70	127	279	648	1262	1985
Eng. de Alimentos	16	23	68	191	426	861
Eng. de Produção	106	251	638	1922	4492	8255
Engenharia	57	109	257	667	1380	2471
Eng. Ambiental	53	93	243	726	1828	3831
Eng. Florestal	21	41	79	255	552	940
Total	1271	2343	4797	12488	23756	39977
Porcentagem (%)	1,5	2,8	5,7	14,8	28,1	47,2

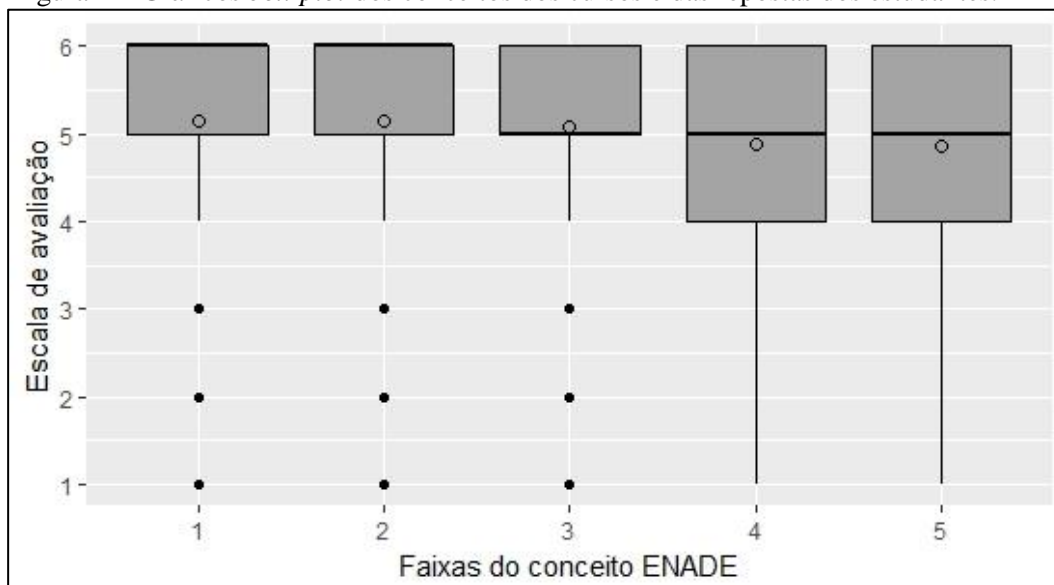
Fonte: Compilado a partir dos microdados do ENADE 2014 (INEP, 2015).

A partir da Tabela 3, infere-se que a maioria dos estudantes (47,2%) concorda que o curso no qual os mesmos estão inseridos contribuiu para ampliar a capacidade de comunicação nas formas oral e escrita. Os estudantes que atribuíram o valor 5 ou 6 ao item avaliado somam 75,3% (63733) do total de respondentes. No mais, ressalta-se que, para todas as áreas avaliadas, a quantidade de estudantes cresce de acordo com a escala de avaliação.

De acordo com Melo *et al.* (2017), o ENADE visa avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes considerando as habilidade e competências exigidas no processo de formação profissional. Nesse sentido, a Figura 1 mostra os gráficos *box-plot* da relação entre os conceitos obtidos por cada curso e as respostas dos seus respectivos estudantes para o item avaliado.



Figura 1 – Gráficos *box-plot* dos conceitos dos cursos e das repostas dos estudantes.



Os gráficos da Figura 1 mostram que 50% dos estudantes dos cursos com conceitos insatisfatórios assinalaram as opções 5 ou 6 na escala de avaliação. Para esses cursos, a mediana é igual a 6, indicando que os dados são negativamente assimétricos, e a média é ligeiramente superior a 5. No mais, as opções 1, 2 e 3 da escala de avaliação apresentam-se como *outliers* (valores aberrantes) do conjunto de dados.

Para os cursos com conceito ENADE 3, nota-se o deslocamento da mediana para 5, indicando que os dados são positivamente assimétricos e se aproximando consideravelmente da média. Na mesma linha de raciocínio dos cursos com conceitos insatisfatórios, estes cursos também apresentam 50% das respostas entre 5 e 6 e as opções 1, 2 e 3 da escala de avaliação também são apontadas como *outliers* do conjunto de dados.

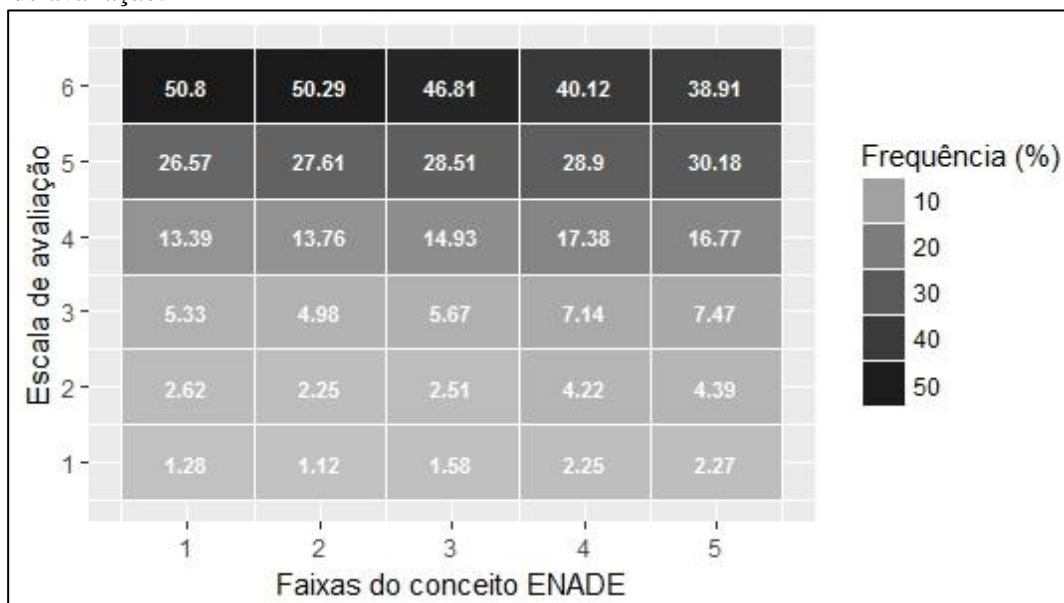
Para os cursos com conceito ENADE 4 e 5, a Figura 1 mostra que a média está significativamente próxima à mediana e não existem *outliers* no conjunto de dados, indicando o aumento da amplitude e, conseqüentemente, da variabilidade. Na mesma linha de raciocínio, nota-se o deslocamento a ampliação do intervalo interquartil, no qual 50% das respostas estão entre 4 e 6.

Em suma, a Figura 1 aponta para uma correlação suavemente negativa entre os valores mais altos da escala de avaliação e os melhores conceitos ENADE. Em outras palavras, ao passo que o conceito do curso aumenta, nota-se que a quantidade de estudantes que tende a avaliar o ensino da competência de comunicação com valores mais baixos da escala de avaliação também cresce. Em adição, salienta-se que para todos os conceitos a média das respostas se localiza em torno de 5, apresentando uma variação decrescente conforme os mesmos aumentam.

A par disso, a Figura 2 apresenta o *heat map* (mapa de calor) das frequências das repostas por conceito, facilitando a visualização da relação entre esses valores. A ideia central é identificar, por meio das frequências, a existência de alguma tendência que explique a relação entre os valores da escala de avaliação e os conceitos ENADE dos cursos.



Figura 2 – *Heat map* das frequências das repostas por conceito em relação à escala de avaliação.



A Figura 2 confirma a tendência indicada pelos gráficos *box-plot* (Figura 1). Observa-se que a frequência das notas da escala de avaliação está suavemente correlacionada de forma negativa com as faixas do conceito ENADE dos cursos de engenharia. Em adição, destaca-se que essa diferenciação na frequência das respostas é visualizada, de forma significativa, apenas para os valores acima de 5 na escala de avaliação do questionário.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As competências inerentes ao exercício profissional do engenheiro do século XXI estão alinhadas às mudanças tecnológicas e às exigências que a competitividade, em escala global, exerce sobre o mercado de trabalho.

Nesse panorama, este estudo objetivou avaliar o ensino da competência de comunicação nos cursos de engenharia no Brasil, considerando que essa competência tem sido apontada por inúmeros autores como uma das principais competências transversais exigidas na atuação do engenheiro.

Em síntese, verificou-se que os estudantes dos cursos com conceitos insatisfatórios tendem a avaliar melhor o ensino da competência de comunicação em relação aos estudantes dos melhores cursos de engenharia. Os estudantes dos cursos com conceito ENADE 3 apresentam-se em uma faixa de transição entre os demais cursos, avaliando o ensino dessa competência de forma satisfatória.

Para estudos posteriores, sugere-se o aprofundamento da análise para cada área avaliada no ENADE e o estudo de possíveis fatores que podem influenciar na avaliação da competência de comunicação, como o senso crítico, a capacidade de argumentação dos estudantes, a competência de liderança e o trabalho em equipe.



Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, H. R.; VIALI, L.; BELTRAME, E. A engenharia de produção no Brasil: um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 29, n.1, p. 11–19, 2010. <http://dx.doi.org/10.15552/2236-0158/abenge.v29n1p11-19>.
- BODNAR, C. A.; CLARK, R. M. Can Game-Based Learning Enhance Engineering Communication Skills? *IEEE Transactions on Professional Communication*, v. 60, n. 1, mar. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 1.362**, de 12 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia. Brasília.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 11**, de 11 de março de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Brasília.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 67**, de 11 de março de 2003. Institui Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN dos Cursos de Graduação. Brasília.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2009.
- DIXON, G.; BEVERLY III, G. T. Improving undergrad presentation skills. *Anais: CXXII ASEE Annual Conference and Exposition*. Seattle: American Society for Engineering Education, 2015.
- GOEL, Sanjay. Competency Focused Engineering Education with Reference to IT Related Disciplines: Is the Indian System Ready for Transformation? *Journal of Information Technology Education*, v. 5, p. 28-52, 2006.
- GRUNWALD, N. Quo vadis German engineering education. *Anais: II Asia-Pacific Forum on Engineering Technology Education*, Sydney, Australia, 1999.
- HAIR, F. J. *et al.* **Multivariate Data Analysis**. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Manual ENADE 2014**. Ministério da Educação, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior>. Acesso em: 24 abr. 2017.



_____. Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação: 2014. Divulgado em 2015. Recuperado em 07 de março de 2017, de <http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>.

ITANI, M.; SROUR, I. Engineering Students' Perceptions of Soft Skills, Industry Expectations, and Career Aspirations. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, v. 142, n. 1, jan. 2016. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000247](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000247).

JENSEN, H. P. Strategic planning for the education process in the next century. *Global Journal of Engineering Education*, v. 4, p. 35-42, 2000.

JONES, K.V. Assessment of communication skills: Ratings of videotaped behavior samples. *Anais: Australian Communication Conference*, Melbourne, Australia, 1996.

KAKEPOTO, Inayatullah *et al.* Factors that Influence Oral Presentations of Engineering Students of Pakistan for Workplace Environment. *Information and Knowledge Management*, v. 2, n.7, p. 70-78, 2012.

KAZAMIA, V. Training Engineers on Communication Skills in English. *Anais da XL Annual Conference of the European Society for Engineering Education*, Grécia, 2012.

KNIGHT, D. W.; CARLSON, L. E.; SULLIVAN, J. F. Staying in Engineering: Impact of a Hands-On, Team-Based, First-Year Projects Course on Student Retention. *Anais: CX ASEE Annual Conference and Exposition*, 2003.

LUTHY, M. R. Educating tomorrow's Sales Professionals: Perspectives from Senior-level Service Executives. *Anais: Allied Academies International Internet Conference – Academy of Educational Leadership*, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). (2010, 29 de dezembro). **Portaria normativa nº 40**, de 12 de dezembro de 2007. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

MELO, F. G. Tecnologias Educacionais e Formação Discente: o Caso da Monitoria de Cálculo Numérico nos Cursos de Engenharia do Campus do Sertão/UFAL. *Anais: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*. Gramado, 2013.

MELO, F. G.; KALID, R.; EMBIRUÇU, M. Learning outcomes and educational quality assessment for industrial engineering undergraduate programs in Brazil. In: VII Research in Engineering Education Symposium. Bogotá, Colombia, 2017.

MORAES, A. *et al.* Avaliação do ensino de competências transversais nos cursos de engenharia de produção no Brasil. *Anais: IV Congresso Internacional de Desenvolvimento da Engenharia Industrial*. Joinville: UNISOCIESC, 2017a.

MORAES, A. *et al.* Avaliação do ensino de competências transversais nos cursos de engenharia de produção no Brasil. *Anais: XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*. Joinville: UDESC, 2017b.



MUSSE, Bernardo *et al.* Utilização de uma estratégia PjBL para desenvolvimento das competências transversais do perfil profissional do engenheiro. Anais: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Gramado, 2013.

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING (NAE). The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century. National Academies Press: 2004.

NGUYEN, D. Q. The Essential Skills and Attributes of an Engineer: A Comparative Study of Academics, Industry Personnel and Engineering Students. Global Journal of Engineering Education, v. 2, n. 1, 1998.

OAKES, W.C.; JAMIESON, L. H.; COYLE, E. J. EPICS: Meeting EC 2000 Through Service-Learning. Anais: CVIII ASEE Annual Conference and Exposition, 2001.

ODEH, S.; MCKENNA, S. ABU-MULAWEH, H. A unified first-year engineering design-based learning course. International Journal of Mechanical Engineering Education, v. 45, n. 1, p. 45–57, 2017.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. M.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em Engenharia no Brasil. Revista de Ensino de Engenharia, v. 32, p. 29-44, 2013.

PARETTI, M. C.; MCNAIR, L. D. Introduction to the special issue on communication in engineering curricula: Mapping the landscape. IEEE Transactions on Professional Communication, v. 51, n. 3, p. 238–241, set. 2008. <http://dx.doi.org/10.1109/TPC.2008.2001255>.

PINTO, R. M. P.; UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR. Aquisição e desenvolvimento de competências transversais e técnicas no Ensino Superior: Perspectivas dos estudantes e dos supervisores de estágio, 2013. 150f. Dissertação (Mestrado).

REQUENA-CARRIÓN, J. *et al.* A Student-Centered Collaborative Learning Environment for Developing Communication Skills in Engineering Education. Anais: IEEE EDUCON Education Engineering 2010. Madrid, Spain, 2010.

RIEMER, M. J. English and Communication Skills for the Global Engineer. Global Journal of Engineering Education, v. 6, n.1, p. 91-100, 2002.

RIEMER, M. J. Communication skills for the 21st century engineer. Global Journal of Engineering Education, v. 11, n. 1, p. 89–100, 2007.

SCHMID, M. R. L. A importância da boa comunicação na prática da engenharia. Concreto & Construção, v. 1, p. 52-56, 2007.

SCHULZ, B., The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge. Journal of Language and Communication, p. 146-154, jun. 2008.

SWIATKIEWICZ, Olgierd. Competências transversais, técnicas ou morais: um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais



valorizam. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 112-120, jul/set. 2014.
<http://dx.doi.org/10.1590/1679-395112337>.

WEISE, A. D.; TRIERWEILLER, A. C. Comparação do ensino de engenharia de produção no Brasil e na Alemanha. Revista de Ensino de Engenharia, v. 29, n.1, p. 29–39, 2010.
<http://dx.doi.org/10.15552/2236-0158/abenge.v29n1p29-39>.

ZAHARIM, A. *et al.* Practical framework of employability skills for engineering graduate in Malaysia. Anais: IEEE EDUCON Education Engineering 2010. Madrid, Spain, 2010.

THE TEACHING OF COMMUNICATION SKILLS IN BRAZILIAN UNDERGRADUATE ENGINEERING PROGRAMS

Abstract: *Transformations and advances inherent to the twenty-first century have demanded, in all areas, the performance of skills that many professionals, mainly engineers, were not used to perform. Communication, decision-making, teamwork, and leadership are among the most sought-after skills. In this sense, this paper aims to evaluate the teaching of oral and written communication skills in Brazilian undergraduate engineering programs, aiming to point out guidelines that may contribute to the improvement of pedagogical practices and to the reviewing of the engineering curricula. The responses from the "Student's survey" were examined using exploratory data analysis and graphical analysis. This survey was taken by 84632 engineering students during the 2014 Brazilian Exam of Student Performance (ENADE, Exame Nacional de Desempenho de Estudantes). We verified that students enrolled in unsatisfactory engineering programs tend to evaluate the teaching of communication skills better compared to the students of the best engineering programs.*

Key-words: *Higher Education Assessment, Professional Skills, Communication, Engineering Education.*

Organização



Promoção

