



AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS ASSOCIANDO ESCALAS DE AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO POR PARES

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5222

Autores: JANAINA ANTONINO PINTO, LÍLIAN BARROS PEREIRA CAMPOS, TATIANA GESTEIRA DE ALMEIDA FERRAZ, IARA ALVES MARTINS DE SOUZA, CAMILA DE SOUSA PEREIRA GUIZZO, BIANCA CABRAL CALDEIRA

Resumo: *As novas exigências econômicas e sociais que o mundo atual apresenta, colocam desafios significativos no ensino da engenharia. Os engenheiros enfrentam desafios importantes quando solicitados a criar novas tecnologias e inovações. Este estudo avaliou 23 competências transversais (CT's) de estudantes de engenharia matriculados em 3 turmas de graduação do curso de Administração da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - campus Theodomiro Santiago em Itabira. O estudo faz parte do projeto "Desenvolvimento de Competências Transversais (CT)", cadastrado na Plataforma Brasil (61376922.7.0000.5094). Foi utilizado o Sistema de Avaliação de Habilidades Transversais para Estudantes de Engenharia (SACTEE), instrumento com qualidade psicométrica validada em estudos anteriores. Verificou-se que os estudantes relatam ter mais dificuldade com as competências criatividade, autonomia e pensamento crítico. Essas CT's podem ser exploradas nas experiências de aprendizagem organizadas pelas instituições de ensino e pelos respectivos docentes dos cursos. O estudo reforça a importância das atividades colaborativas, pois proporcionam um ambiente propício para que os estudantes avaliem seus pares e reflitam não apenas sobre o seu autodesenvolvimento, mas também sobre o seu papel no desenvolvimento dos outros, contribuindo para a sua autogestão e o desenvolvimento de suas habilidades de liderança.*

Palavras-chave: Competências transversais, Autoavaliação, Avaliação por pares

AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS ASSOCIANDO ESCALAS DE AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO POR PARES

1 INTRODUÇÃO

As novas demandas econômicas e sociais que o mundo atual está apresentando trazem verdadeiros desafios na educação para engenheiros. Engenheiros trazem consigo importantes desafios ao serem solicitados a gerar novas tecnologias e inovações. Em face do exposto, Talks *et al* (2014) defendem que as universidades têm de assumir a responsabilidade de construir profissionais aptos a ingressar nos locais de trabalho e ali, serem capazes de progredir. Portanto, as escolas de engenharia se deparam com o desafio de ensinar competências específicas (OHLAND *et al*, 2004) e competências transversais (CT) (TORRES *et al*, 1997). Mitchell, Skinner e White (2010) entendem que as CT's podem ser vistas como qualidades interpessoais que, na literatura, por vezes são designadas por *soft skills*.

Perante o desafio de contribuir no avanço das CT's dos futuros engenheiros, este estudo propôs aos estudantes uma oportunidade de avaliação de suas CT's por meio de autoavaliação e avaliação por pares (colegas de equipe). Participaram dessa experiência, 64 estudantes matriculados em 3 turmas de graduação da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) - campus Theodomiro Santiago, na disciplina de Administração. Nessa disciplina foi utilizada a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). As turmas eram heterogêneas, formadas por alunos de cursos diversas áreas da engenharia, como Mobilidade, Elétrica, Computação, Ambiental, Materiais, Saúde e Segurança, Mecânica e Produção.

Esse estudo faz parte do projeto chamado de "Desenvolvimento de Competências Transversais (CT)", protocolado na Plataforma Brasil com atestado de apresentação de avaliação ética de número 61376922.7.0000.5094. Refere-se a um projeto de pesquisa coordenado por duas docentes, uma atuante da Unifei – campus de Itabira e outra atuante na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (Fecfau-Unicamp). Esse projeto tem como objetivo identificar as situações mais adequadas para a promoção das CT's nos estudantes de engenharia.

Assim, neste artigo foi utilizado o Sistema de Avaliação de Competências Transversais de Estudantes de Engenharia (SACTEE). O SACTEE foi desenvolvido por Ferraz (2023), tendo a validação do modelo apresentado por Ferraz e Pereira-Guizo (2023). Trata-se de um instrumento com qualidade psicométrica atestada por meio de procedimentos de validação com estudantes, professores e especialistas em educação em engenharia e que tem o objetivo de avaliar CTs. Diante dessas características, essa ferramenta foi escolhida para complementar os estudos desenvolvidos por Campos e Pinto (2023a) e Pinto, Campos e Lima Júnior (2024).

Desta maneira, nessa pesquisa, foram selecionadas as 23 CT's do SACTEE, que foram avaliadas pelos Questionários de Avaliação de Competências Transversais (QuACT) nas Escalas de Autoavaliação e Avaliação por Pares. O referido modelo preconiza que professores também sejam envolvidos no processo de avaliação. Entretanto, este aspecto tornou-se inviável em função da elevada quantidade de estudantes envolvidos na pesquisa.

Os resultados ora apresentados são elucidativos diante do desafio de formar engenheiros. Neste sentido, este artigo lança luz sobre quais adversidades os estudantes apontam no que se refere às CT's aqui discutidas. Essa reflexão proporcionará uma

avaliação e até mesmo a promoção de atividades em ambientes semelhantes com vista ao desenvolvimento de CTs.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Competências transversais esperadas de engenheiros em formação

No contexto do ensino superior, os desafios de ensino e aprendizagem são multifacetados e em constante evolução. Além de transmitir conhecimentos específicos, as instituições de ensino enfrentam a tarefa complexa de preparar os estudantes para um mercado de trabalho dinâmico e em rápida transformação. Assim, faz-se necessário identificar quais são as novas competências exigidas, que vão além do domínio técnico, bem como elaborar estratégias de ensino que sejam capazes de promover o desenvolvimento profissional integral (CAMPOS e PINTO, 2023).

Analisando a literatura sobre o tema, foram identificadas diversas listas de CT's esperadas de engenheiros em formação. A partir de um levantamento na literatura, Souza e Campos (2019) encontraram 19 CT's que também são denominadas transferíveis (LIMA *et al*, 2017), ou habilidades comportamentais (ROBLES, 2012; AHMED *et al*, 2013) esperadas de engenheiros em formação. O Quadro 1 apresenta as 19 CT's e suas respectivas descrições.

Quadro 1: Competências Transversais (CT's) necessárias ao engenheiro em formação

#	Competências Transversais	Descrição
1	Atenção ao detalhe	Saber observar os pequenos detalhes.
2	Argumentação e Persuasão	Conseguir expressar-se bem, expor aos outros claramente suas ideias, conquistar apoio e convencer a aceitarem suas decisões ou preferências.
3	Capacidade de aprendizagem	Ter capacidade de adotar novos conhecimentos ou capacidade de ser um eterno aprendiz.
4	Comunicação	Ter capacidade de comunicação oral e escrita.
5	Criatividade e inovação	Incentivar e apresentar novas ideias.
6	Flexibilidade	Ter capacidade de adaptação, facilidade para mudanças.
7	Gestão do tempo	Planejar o seu tempo de forma consciente, analisando o tempo gasto com atividades específicas e cumprindo prazos.
8	Liderança	Ter capacidade de extrair o melhor dos outros, agindo com sensatez e influenciando pessoas.
9	Línguas estrangeiras	Ter capacidade de se comunicar em outros idiomas.
10	Rede de contatos	Buscar contato com outras pessoas que trabalham no mesmo ramo.
11	Organização	Manter em ordem seus afazeres e o ambiente de trabalho.
12	Orientação para objetivos	Ter capacidade de focar em seus objetivos e trabalhar para alcançá-los
13	Proatividade e iniciativa	Ter iniciativa e superar as expectativas. Além disso, é necessário tomar atitudes antecipando um trabalho, ou colhendo informações sobre determinado assunto.
14	Resolução de problemas	Ser capaz de resolver problemas o mais prontamente e eficazmente possível, muitas vezes recorrendo à criatividade.
15	Responsabilidade	Responder pelos seus atos e pelas obrigações que lhe foram atribuídas
16	Saber ouvir	Aceitar opiniões alheias, não prejudicar o que está sendo dito e dar atenção a quem fala.
17	Tolerância à pressão	Manter a calma e o foco em situações surpresas e/ou desgastantes.
18	Tomada de decisão	Saber escolher um plano de ação eficaz para uma determinada situação.

#	Competências Transversais	Descrição
19	Trabalho em equipe	Saber trabalhar com diferentes tipos de pessoas, expondo suas opiniões e sabendo escutar a dos demais.

Fonte: adaptado de Souza e Campos (2019)

Em um esforço de elencar os elementos que compõem o conjunto das competências transversais, Ferraz (2023) também apresentou uma lista de 23 CT's indicadas, a partir de um levantamento bibliográfico. Para descrever estas CT's, Ferraz (2023) apresentou também os comportamentos observáveis para cada CT para subsidiar os processos de autoavaliação e avaliação dessas competências (Quadro 2).

Quadro 2: Competências Transversais (CT's) e comportamentos observáveis no contexto da engenharia

#	Competência Transversal	Comportamentos observáveis
1	Identificação de pontos críticos para o trabalho	Durante a execução do trabalho, é capaz de identificar pontos críticos que poderiam impactar nos resultados esperados.
2	Expressão da criatividade	Diante de situações que exigiram soluções criativas, é capaz de propor ideias novas e aplicadas ao contexto.
3	Capacidade de argumentação	Defende ideias, com base em argumentos, de maneira clara e objetiva.
4	Persistência	Mesmo quando a carga de trabalho esteve elevada ou surgiram obstáculos para execução das tarefas, enfrenta positivamente a situação, com vistas a entrega dos resultados esperados.
5	Adaptabilidade	Adapta-se facilmente a novos papéis e novas tarefas no grupo.
6	Aprendizagem autônoma	Busca o aprendizado de forma autônoma visando resolver as situações postas no contexto do projeto.
7	Disposição para auxiliar os colegas	Orienta e auxilia os demais membros do grupo quando estes apresentam alguma dificuldade de compreensão de um assunto ou execução de uma tarefa.
8	Proatividade	Demonstra proatividade, antecipando-se a situações e problemas.
9	Assiduidade	É assíduo para as atividades do grupo.
10	Atendimento aos prazos	Conclui as tarefas dentro dos prazos acordados.
11	Respeito às diferenças	Demonstra conviver respeitosamente com as diferenças socioculturais no contexto em que atua.
12	Colaboração com o grupo	Durante a execução do trabalho, colabora com a equipe.
13	Ética e profissionalismo	Atua de forma ética e profissional.
14	Construção coletiva de soluções	Baseia-se em ideias e sugestões de outros membros do grupo para elaborar propostas alternativas.
15	Estímulo à colaboração	Estimula a colaboração dos membros da equipe.
16	Reconhecimento pelas contribuições	Reconhece os colegas por suas contribuições.
17	Comunicação escrita	Ao redigir relatórios ou outros documentos técnicos, expressa-se claramente, utilizando apropriadamente o vocabulário, a ortografia e a gramática aplicáveis ao contexto.
18	Assertividade	Expressa claramente de forma oral suas ideias e opiniões para os outros membros do grupo.
19	Escuta ativa	Ao trabalhar em equipe, ouve as opiniões dos outros e procura entender (por exemplo, fazendo perguntas) as ideias ou pontos de vista de outras pessoas.
20	Comunicação oral em público	Em apresentações orais, expressa-se de forma clara e objetiva e em linguagem apropriado ao contexto e aos interlocutores.
21	Mediação de conflitos no grupo	Quando surgem divergências entre os colegas, atua no sentido de mediar conflitos, ponderando opiniões e mantendo respeito aos diferentes pontos de vista.

#	Competência Transversal	Comportamentos observáveis
22	Aprendizado com base no reconhecimento do próprio erro	Quando falha, age no sentido de corrigir o problema e aprender com o erro.
23	Abertura para receber críticas e <i>feedback</i>	Aceita críticas e <i>feedback</i> dos colegas, refletindo e reavaliando seus próprios comportamentos.

Fonte: Ferraz (2023)

É importante salientar que as 23 CTs apresentadas por Ferraz (2023) estão alinhadas com o modelo *CDIO Syllabus 2.0* (CRAWLEY *et al.*, 2014). O *CDIO Syllabus 2.0* é uma estrutura educacional voltada para o ensino de engenharia, que visa preparar os estudantes para enfrentar desafios reais na prática profissional. O CDIO, que significa *Conceive-Design-Implement-Operate*, promove uma abordagem prática e integradora no ensino de engenharia, focando no ciclo completo de desenvolvimento de sistemas e produtos (CRAWLEY *et al.*, 2014).

Quando são analisadas as listas de CT's dos autores supracitados, percebe-se que a maioria das CT's é mencionada nos dois estudos com nomenclaturas diferentes, porém similares. Considerando as divergências, as CT's que Souza e Campos (2019) mencionam e não estão listadas por Ferraz (2023) são: liderança, línguas estrangeiras, rede de contatos, organização, orientação para objetivos e tomada de decisão. Já da listagem de Ferraz (2023), as CT's com respeito às diferenças, mediação de conflitos no grupo e ética e profissionalismo não foram mencionadas.

Diante da variedade de CT's mencionada acima, faz-se necessário estabelecer uma priorização dessas CT's quando a proposta é auxiliar o estudante no processo de seu autodesenvolvimento. Esta definição pode ocorrer no nível institucional de modo que as instituições de ensino superior se apropriem deste tema e proponham uma trilha de desenvolvimento das CT's dos estudantes. Além disso, o desenvolvimento de determinadas CT's podem entrar como objetivos de aprendizagem de alguma disciplina dos cursos de engenharia. É importante dizer que a utilização de estratégias de aprendizagem ativa tem sido efetiva para o desenvolvimento dessas CT's (CAMPOS e PINTO, 2023a; CALDEIRA *et al.*, 2022).

Para fins deste artigo, as CTs indicadas por Ferraz (2023) foram consideradas, uma vez que o instrumento de coleta de dados desenvolvido por esta autora foi utilizado neste estudo.

2.2 Autoavaliação e avaliação por pares de competências transversais

Após identificar o rol de CT's necessárias no contexto da engenharia, vale discutir o papel da autoavaliação e da avaliação por pares para que o estudante inicie seu processo de desenvolvimento de CT's. Conforme indica Woods *et al.* (2000), quando o desenvolvimento das CT's acontece no ambiente universitário, é necessário escolher quais CT's serão trabalhadas. Assim, depois desta decisão, o instrutor deve compartilhar a origem das CT's escolhidas. Neste sentido, Woods *et al.* (2000) sugerem que o instrutor deve tornar explícitos os comportamentos implícitos associados à aplicação bem-sucedida das CT's. Isso é importante porque, em alguns casos, o significado das CT's não é conhecido pelos estudantes. E, mesmo quando o significado é familiar, às vezes, as CT's possuem um conceito abstrato e que demanda uma interpretação e exemplificação adequada para que o estudante tenha referências claras de quais comportamentos abrangem determinadas CT's.

Uma vez estabelecidas quais CT's estão sob foco de análise, o estudante tem como primeiro passo a autorreflexão sobre seu desempenho. Neste sentido, Eurich (2018) advoga que a autoconsciência é uma meta competência que deve ser adquirida antes do

desenvolvimento das demais CT's. Por outras palavras, primeiro os estudantes devem estar conscientes das suas dimensões interiores para desenvolver as suas outras CT's. Nesse sentido, considera-se que alguém só poderá atingir todo o seu potencial quando se conhecer o suficiente para tomar as melhores decisões face aos seus objetivos pessoais (CAMPOS PINTO, 2023a). A autoconsciência é, assim, um estado de atenção autodirigida e passa pela identificação e articulação dos valores pessoais, dos valores profissionais e dos pressupostos relativos aos papéis e responsabilidades profissionais que compõem a sua identidade profissional (CECH, 2014).

É importante dizer que a avaliação de CT pode ser mais rica incorporando abordagens 360º que permitem ao estudante avaliado receber retorno de pessoas do seu ambiente tais como seus pares, professores e demais interlocutores no processo de aprendizagem (LÓPEZ-FERNÁNDEZ, ALARCÓN e TOVAR, 2016).

Neste sentido, o uso da avaliação por pares é indicado para complementar a autoavaliação dos estudantes quando da realização de trabalhos em equipes (FERRAZ, 2023). Esta abordagem contribui para o processo de avaliação de CT's ao considerar aspectos internos à atuação dos grupos, que apenas os pares podem observar (FERRAZ, 2023). Entretanto, alguns pontos de atenção devem ser levantados uma vez que há relatos na literatura das tendências de a avaliação por pares apresentar resultados significativamente mais altos do que a autoavaliação dos estudantes. Para tratar esta questão, é importante trabalhar a habilidade de comunicação para que os estudantes colaborem com o desenvolvimento do outro por meio de um *feedback* sincero.

3 Procedimentos metodológicos

Essa pesquisa foi realizada dentro do escopo do projeto intitulado “Desenvolvimento de Competências Transversais na Engenharia” que tem como objetivo identificar condições favoráveis para o desenvolvimento de CT de estudantes de engenharia. Por meio de uma proposta de adoção do ciclo *Plan-Do-Check-Act* aplicada ao desenvolvimento de CT's, este projeto tem sido utilizado para avaliar a efetividade de estratégias de aprendizagem ativa (CAMPOS e PINTO, 2023a), impacto de diferentes modalidades de *feedback* no ensino remoto (CAMPOS e PINTO, 2023b) e elucidar as CT's esperadas de engenheiros em formação (PINTO, CAMPOS e LIMA JR, 2024).

Nesse artigo estão sendo apresentados os resultados da etapa de autoavaliação e avaliação por pares do desenvolvimento das CT's dos estudantes matriculados na disciplina de Administração ofertada para diferentes cursos de engenharia da Unifei, no campus Theodomiro Santiago, situado em Itabira – Minas Gerais. Participaram da pesquisa 64 estudantes que cursaram essa disciplina no segundo semestre de 2023. O questionário foi respondido ao final da disciplina, depois que os estudantes desenvolveram projetos de diagnóstico empresarial em empresas reais.

Considerando a perspectiva de Prodanov e Freitas (2013), essa pesquisa caracteriza-se como básica, quanto à natureza de seus resultados, uma vez que seus resultados auxiliam os pesquisadores a conhecer o fenômeno. Quanto ao seu objetivo, esta pesquisa pode ser considerada uma pesquisa descritiva, pois possibilitará a descrição de como se dá o fenômeno investigado no escopo da pesquisa. A abordagem do problema é quantitativa, uma vez que, por meio do método levantamento ou *survey* foi feita a coleta de dados sobre a autoavaliação e avaliação por pares sobre as CT's de estudantes de engenharia.

O instrumento de coleta de dados foi o Questionário de Avaliação de Competências Transversais (QuACT) nas Escalas de Autoavaliação e Avaliação por Pares do Sistema de Avaliação de Competências Transversais de Estudantes de Engenharia (SACTEE) desenvolvido por Ferraz (2023). Trata-se de um instrumento de coleta de dados propício

para o presente estudo devido a sua qualidade psicométrica, validade de conteúdo, consistência interna e potencial de replicabilidade (FERRAZ, 2003).

O QuACT propõe a avaliação de 23 CT's, como descrito no referencial teórico. Aos estudantes foi enviado um formulário em Excel por meio do qual os estudantes fizeram a autoavaliação e a avaliação de seus pares. Para cada CT avaliada, os estudantes deveriam preencher uma tabela considerando sua percepção sobre as capacidades demonstradas por ele e seus colegas de equipe. Assim, o estudante deveria selecionar de 0 a 5 para sua percepção de demonstração de cada CT, sendo 0 - Não observado no período; 1 - Quase nada desenvolvida; 2 - Pouco desenvolvida; 3 - Moderadamente desenvolvida; 4 - Bem desenvolvida e 5 - Muito bem desenvolvida.

Os dados foram consolidados em planilhas eletrônicas e analisados a partir da frequência de respostas em cada nível (0 a 5) para cada questão. Na próxima seção, são apresentados e discutidos os resultados da autoavaliação e avaliação por pares das CT's demonstradas pelos estudantes.

4 Apresentação e discussão dos dados

A partir dos dados coletados foi possível produzir análises oriundas da autoavaliação e da avaliação por pares relativas aos estudantes. Os dados dos estudantes foram agregados de modo a produzir reflexões sobre o grupo de estudantes que participaram da experiência. Dos 155 estudantes matriculados nas turmas que participaram da experiência, 93 responderam ao questionário. Entretanto, apenas foram consideradas válidas as respostas das equipes que tiveram mais de 3 respondentes, uma vez que as equipes eram compostas de até 5 integrantes. Este procedimento foi adotado para que as avaliações por pares fossem representativas da equipe. Sendo assim, 27 respostas não foram consideradas nas análises. Outras 2 respostas foram desconsideradas uma vez que estes estudantes não concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) permitindo que seus dados fossem utilizados pela pesquisa. Por fim, foram considerados 64 respondentes válidos para a análise.

Na Tabela 1, são apresentadas as frequências de respostas por CT nas escalas de autoavaliação e avaliação por pares. As células da tabela foram formatadas com a função formatação condicional do aplicativo Excel para melhor visualização. Os tons de vermelho indicam menor frequência e os tons de verde, maior frequência de resposta.

Tabela 1 - Frequência de respostas por nível da escala na autoavaliação (n = 64) e na avaliação por pares (n = 84)

#	Aspecto Central Avaliado	Frequência de Resposta por Nível da Escala na Autoavaliação (%)					Frequência de Resposta por Nível da Escala na Avaliação por Pares (%)						
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Q1	Identificação de pontos críticos para o trabalho	0%	0%	0%	13%	52%	36%	2%	0%	4%	5%	54%	38%
Q2	Expressão da criatividade	0%	0%	3%	19%	39%	39%	2%	0%	4%	8%	55%	33%
Q3	Capacidade de argumentação	2%	0%	0%	17%	41%	41%	2%	5%	0%	12%	44%	39%
Q4	Persistência	0%	0%	3%	6%	42%	48%	2%	0%	1%	10%	36%	54%
Q5	Adaptabilidade	0%	3%	3%	6%	28%	59%	2%	1%	5%	5%	27%	62%
Q6	Aprendizagem autônoma	3%	0%	5%	16%	39%	38%	2%	4%	5%	12%	43%	37%
Q7	Disposição para auxiliar os colegas	2%	2%	3%	8%	39%	47%	2%	0%	5%	13%	39%	43%

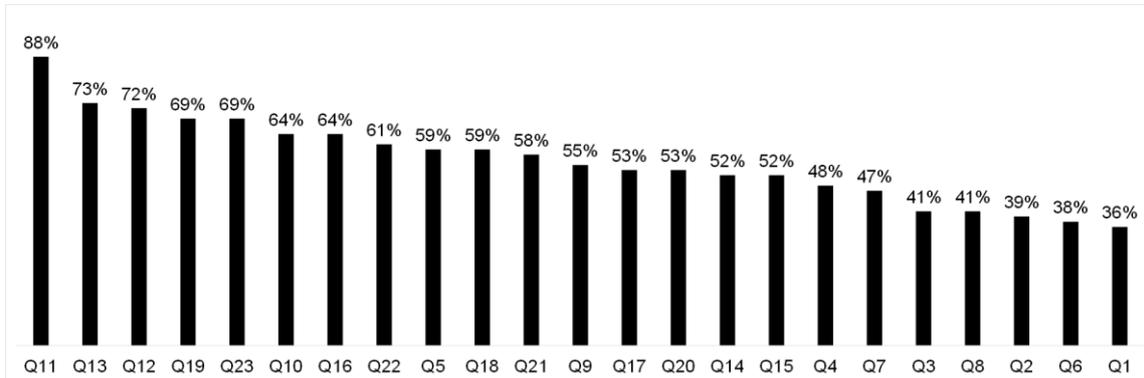
Q8	Proatividade	0%	3%	2%	13%	42%	41%	2%	4%	6%	13%	37%	40%
Q9	Assiduidade	0%	0%	3%	16%	27%	55%	2%	4%	0%	12%	37%	48%
Q10	Atendimento aos prazos	0%	0%	3%	11%	22%	64%	2%	4%	2%	4%	29%	62%
Q11	Respeito às diferenças	2%	0%	0%	0%	11%	88%	2%	2%	0%	4%	8%	86%
Q12	Colaboração com o grupo	0%	0%	0%	2%	27%	72%	2%	4%	0%	4%	19%	74%
Q13	Ética e profissionalismo	0%	0%	0%	2%	25%	73%	2%	0%	4%	0%	20%	76%
Q14	Construção coletiva de soluções	3%	0%	0%	16%	30%	52%	2%	2%	6%	6%	37%	49%
Q15	Estímulo à colaboração	0%	0%	3%	19%	27%	52%	2%	1%	4%	18%	39%	38%
Q16	Reconhecimento por contribuições	3%	0%	0%	11%	22%	64%	2%	2%	4%	5%	32%	57%
Q17	Comunicação escrita	0%	0%	3%	13%	31%	53%	2%	2%	1%	12%	31%	54%
Q18	Assertividade	0%	0%	0%	11%	30%	59%	2%	2%	1%	8%	33%	55%
Q19	Escuta ativa	2%	0%	0%	8%	22%	69%	2%	2%	0%	6%	27%	64%
Q20	Comunicação oral em público	2%	3%	2%	5%	36%	53%	4%	0%	5%	6%	32%	56%
Q21	Mediação de conflitos no grupo	6%	0%	6%	6%	23%	58%	2%	4%	5%	12%	32%	48%
Q22	Aprendizado com base no reconhecimento do próprio erro	2%	0%	0%	3%	34%	61%	2%	2%	1%	2%	39%	55%
Q23	Abertura para receber críticas e feedback	2%	0%	0%	5%	25%	69%	2%	4%	0%	2%	26%	68%

Fonte: autoria própria

Na autoavaliação, as CT's que obtiveram maior frequência de respostas 4 ou 5 foram: "Q11 - Respeito às diferenças", "Q12 - Colaboração com o grupo" e "Q13 - Ética e profissionalismo", com 98% ou 99% das respostas nestes níveis. Já na avaliação por pares, os itens que obtiveram maior frequência de respostas 4 ou 5 foram: "Q11 - Respeito às diferenças", "Q13 - Ética e profissionalismo", "Q23 - Abertura para receber críticas e feedback" e "Q22 - Aprendizado com base no reconhecimento do próprio erro", com mais de 94% da frequência de respostas somando-se esses dois níveis. Estes resultados indicam as CT's que os estudantes perceberam ter bem ou muito bem desenvolvidas.

Para melhor visualização das diferenças de percepção de desenvolvimento de cada CT's, a Figura 1 apresenta um gráfico com os percentuais de estudantes que, na autoavaliação responderam 5, indicando a frequência com a qual a CT foi muito bem desenvolvida.

Figura 1 – Resultado da autoavaliação - percentual de estudantes (n=64) que responderam 5 (muito bem desenvolvida) por CT.



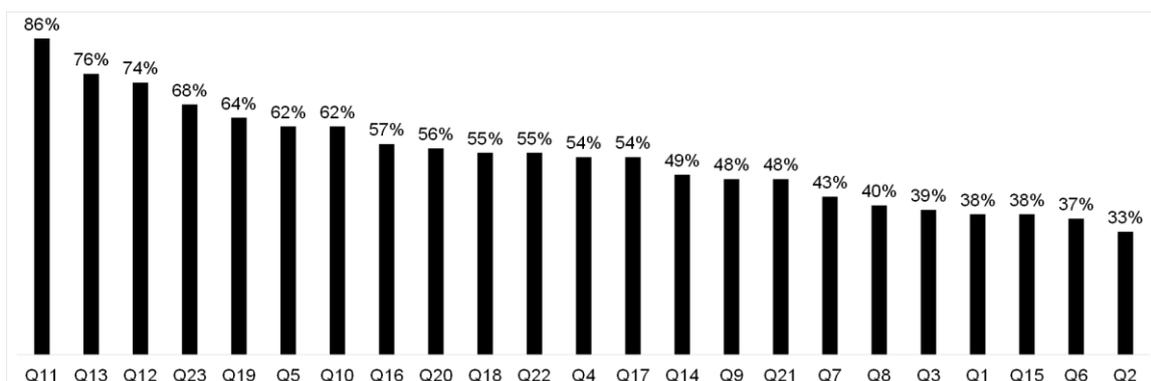
Legenda: Q1- Identificação de pontos críticos para o trabalho; Q2- Expressão da criatividade; Q3- Capacidade de argumentação; Q4 -Persistência; Q5- Adaptabilidade; Q6- Aprendizagem autônoma; Q7- Disposição para auxiliar os colegas; Q8- Proatividade; Q9- Assiduidade; Q10- Atendimento aos prazos; Q11- Respeito às diferenças; Q12- Colaboração com o grupo; Q13- Ética e profissionalismo; Q14- Construção coletiva de soluções; Q15 - Estímulo à colaboração; Q16- Reconhecimento pelas contribuições; Q17- Comunicação escrita; Q18- Assertividade; Q19- Escuta ativa; Q20- Comunicação oral em público; Q21- Mediação de conflitos no grupo; Q22- Aprendizado com base no reconhecimento do próprio erro; Q23- Abertura para receber críticas e *feedback* Fonte: autoria própria

Nessa visualização dos dados, é possível perceber que as CT's "Q11 - Respeito às diferenças", "Q12 - Colaboração com o grupo" e "Q13 - Ética e profissionalismo" também aparecem em destaque como as CT's mais bem desenvolvidas. No espectro oposto aparecem as CT's "Q2 - Expressão da criatividade", "Q6 - Aprendizagem autônoma" e "Q1 - Identificação de pontos críticos para o trabalho" com percentuais inferiores a 38%. Por estes dados, é possível identificar CT's que, de modo geral, podem representar desafios mais difíceis para os estudantes. Estes dados podem ser utilizados para direcionar experiências de aprendizagem que oportunizem de modo mais enfático o desenvolvimento dessas CT's.

Comparando-se os dados da Figura 1 com os resultados obtidos por Ferraz (2023), observa-se uma convergência da autoavaliação dos estudantes quanto às três CT's melhor desenvolvidas. Também nas CT's com menor frequência de respostas 5, há similaridade entre os dois estudos, com exceção da "Q21 - Mediação de conflitos", que aparece em Ferraz (2023) como uma das três com menor frequência de avaliação.

Na Figura 2, apresenta-se também a frequência de respostas 5 por CT, porém agora considerando a percepção dos pares.

Figura 2 – Resultado da avaliação por pares - percentual de estudantes (n=84) que responderam 5 (muito bem desenvolvida) por CT.



Legenda: Q1- Identificação de pontos críticos para o trabalho; Q2- Expressão da criatividade; Q3- Capacidade de argumentação; Q4 -Persistência; Q5- Adaptabilidade; Q6- Aprendizagem autônoma; Q7- Disposição para auxiliar os colegas; Q8- Proatividade; Q9- Assiduidade; Q10- Atendimento aos prazos; Q11- Respeito às diferenças; Q12- Colaboração com o grupo; Q13- Ética e profissionalismo; Q14- Construção coletiva de soluções; Q15 - Estímulo à colaboração; Q16- Reconhecimento pelas contribuições; Q17- Comunicação escrita; Q18- Assertividade; Q19- Escuta ativa; Q20- Comunicação oral em público; Q21- Mediação de conflitos no grupo; Q22- Aprendizado com base no reconhecimento do próprio erro; Q23- Abertura para receber críticas e *feedback* Fonte: autoria própria

Assim, na escala de avaliação por pares, a posição de relevância das CT's Q11, Q12 e Q13 se repete como as CT's que tiveram percepção de serem mais bem desenvolvidas. No espectro oposto, há também repetição do padrão observado na autoavaliação reforçando que as CT's "Q2 - Expressão da criatividade", "Q6 - Aprendizagem autônoma" e "Q1 - Identificação de pontos críticos para o trabalho" tiveram percepção inferior tanto na autoavaliação quanto na avaliação por pares.

Comparando estes resultados com Ferraz (2023), observa-se que no estudo anterior também se constatou as CT's Q11, Q12 e Q13 com as melhores avaliações na percepção dos pares. No entanto, no extremo oposto, as CT's que apareceram com frequências mais baixas nas avaliações por pares foram Q7, Q8 e Q15 (FERRAZ, 2023), o que diverge da percepção dos estudantes no presente estudo. Estes dados indicam que, apesar de ser possível identificar aspectos comuns a serem trabalhados nos estudantes de engenharia de forma abrangente (em mais de uma turma ou instituição), outros aspectos podem ser mais particulares de determinadas pessoas ou grupos, o que reforça a necessidade de avaliação sistemática das CT's.

5 Considerações Finais

O presente artigo apresenta importantes reflexões para o desenvolvimento de CTs no contexto da educação em engenharia. Este estudo apresenta referências para a escolha de CT's a serem desenvolvidas pelos estudantes, diante da diversidade apresentada pela literatura. Este estudo está alinhado com as demandas atuais dos órgãos reguladores, sobretudo no que se refere às Diretrizes Curriculares para o Ensino da Engenharia e também estudos recentes que tratam da modernização do ensino da engenharia.

Neste trabalho foram identificadas algumas CT's que os estudantes relatam ter mais dificuldade como a criatividade, autonomia e criticidade. Estas CT's podem ser exploradas nas experiências de aprendizagem organizadas pela instituição de ensino e docentes das disciplinas. No entanto, este diagnóstico não pode ser generalizado, o que sinaliza para a necessidade de sistematização da avaliação de CT's dos estudantes nas instituições de ensino superior, para que as ações de desenvolvimento dessas competências sejam direcionadas. Nesse sentido, é reforçada a importância da atividade colaborativa que cria um cenário propício para que os estudantes possam avaliar seus pares e refletirem não só sobre o seu autodesenvolvimento, mas também sobre o seu papel no desenvolvimento do outro, contribuindo para sua autogestão e para o desenvolvimento de sua liderança.

Por fim, esse estudo apresenta resultados de um projeto de pesquisa na área da educação em engenharia. Foram adotadas melhores práticas de pesquisa científica da área da educação tais como a utilização de instrumentos de coleta de dados robustos, desenvolvidos a partir de protocolos de validação da qualidade e respeito às normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Como esforços futuros, este trabalho tratará de procedimentos antes e depois do processo de avaliação de CT com a finalidade de entender os contextos educacionais que favorecem o desenvolvimento das CT's. Assim poderão ser analisados os aspectos da experiência educacional que mais propiciaram o desenvolvimento das CT's e as práticas

estudantis utilizadas para essa finalidade. Além disso, pela alta possibilidade de replicação do SACTEE pretende-se ampliar o estudo regionalmente, propiciando a comparação entre diferentes instituições de ensino em diferentes regiões do país.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais que financiou esta pesquisa por meio do Projeto Observatório de Inovação do Ensino da Engenharia do Estado de Minas Gerais - APQ 3123-18.

REFERÊNCIAS

AHMED, Faheem.; CAPRETZ, Luiz Fernando, BOUKTIF, Salah, CAMPBELL, Piers, Soft Skills and Software Development: A Reflection from Software Industry. **International Journal of Information Processing and Management (IJIPM)**, v.4, n. 3, p. 171-191, 2013.

CALDEIRA, Bianca Cabral, CAMPOS, Lílian Barros Pereira, SOUZA, Iara Alves Martins, OLIVEIRA, Dair José, NAGAI, Walter Aoiama, MORAIS, Anderson de Assis, PINTO, Janaína Antonino SANTOS, Renata. Programa de capacitação docente em aprendizagem ativa nos cursos de engenharia: o relato de experiência da Universidade Federal de Itajubá - campus Theodomiro Carneiro Santiago in: MATTASOGLIO NETO, O... [et al.] **Boas Práticas de Formação Docente em Engenharia** Brasília: ABENGE, 2022.

CAMPOS, Lílian Barros Pereira; PINTO, Janaína Antonino. Skills development with a focus on self-awareness and self-management: the power is in the student's hand. In: **2023 International Conference on Active Learning in Engineering Education (PAEE/ALE)**. PAEE/ALE, 2023a. p.103-111.

CAMPOS, Lílian Barros Pereira; PINTO, Janaína Antonino. Diferentes formatos de feedback para o desenvolvimento das habilidades transversais no ensino remoto: uma experiência em cursos de engenharia. In: **IV Simpósio Internacional de Inovação em Educação Superior e IX Seminário Inovações em Atividades Curriculares: Desafios e perspectivas na Educação Superior**. Espaço Ea2. 2023b.

CECH, Erin Ann. Culture of disengagement in engineering education? **Science, Technology, & Human Values**, v. 39, n. 1, p. 42-72, 2014.

CRAWLEY, Edward; MALMQVIST, Johan, ÖSTLUND, Soren, BRODEUR, Doris, EDSTROM, Kristina. Rethinking engineering education: the CDIO approach. 2. ed. Editora Springer, 2014.

EURICH, Tasha. **Insight: The surprising truth about how others see us, how we see ourselves, and why the answers matter more than we think**. Currency, 2018.

FERRAZ, Tatiana Gesteira de Almeida. **Avaliação de competências transversais de estudantes de engenharia: proposta de um sistema associando escalas de autoavaliação, avaliação por pares e por professores**. Tese (Doutorado em Gestão e Tecnologia Industrial) – Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2023.

FERRAZ, Tatiana Gesteira de Almeida.; PEREIRA-GUIZZO, Camila de Souza. Developing a system for assessing engineering students' transferable skills: evidence for the content validity and replicability of the scales. **European Journal of Engineering Education**, v. 48, n. 4, p. 667-681, 2023.

LIMA, Rui Manuel; MESQUITA, Diana; ROCHA, Carla; RABELO, Mauro. **Defining the Industrial and Engineering Management Professional Profile: a longitudinal study based on job advertisements**. Production, v. 27, 2017.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, Daniel; ALARCÓN, Pedro P.; TOVAR, Edmundo. Assessment and development of transversal competences based on student's autonomous learning. In: **2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. IEEE, 2016. p. 482-487.

MITCHELL, Geana Watson; SKINNER, Leane B.; WHITE, Bonnie J. Essential Soft Skills for success in the twenty-first century workforce as perceived by business educators. **Delta Pi Epsilon Journal**. vol. 52, n. 1, p. 43-53, 2010.

OHLAND, Matthew. W., FRILLMAN, Sherry. A., MILLER III, Tomas. K. NC State 's Engineering Entrepreneurs Program in the Context of US. **Education that Works: The NCIIA 8th Annual Meeting**, p.155–164. 2004.

PINTO, Janaína Antonino; CAMPOS, Lílian Barros Pereira. Autoavaliação de competências transversais de estudantes de engenharia: um estudo comparativo entre Unifei e Unicamp. *In: FÓRUM STHEM*, 10., 2024, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Sthem Brasil, 2024. Disponível em: <https://acesse.dev/sythK> Acesso em: 10 maio 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico (recursos eletrônicos): métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROBLES, Marcel. M. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. **Business Communication Quarterly**, v. 75, n. 4, p. 453-465, 2012.

SOUZA, Alana Santos; CAMPOS, Lílian Barros Pereira. Habilidades transversais de engenheiros em formação: o papel de projetos de extensão. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 32, 2019.

TÄKS, Marge, TYNJÄLÄ, Päivi, TODING, Martin, KUKEMELK, Hasso, VENESSAR, Urve. Engineering Students' Experiences in Studying Entrepreneurship. **Journal of Engineering Education**. v. 4, n.103, p. 573-598. 2014

TORRES, Miguel A., VELEZ AROCHO, Jorge I., PABON, Jaime. A. BA 3100 - Technology-Based Entrepreneurship: An Integrated Approach to Engineering and Business Education, In: **Proceedings Frontiers in Education 1997 27th Annual Conference. Teaching and Learning in an Era of Change**. IEEE, 1997. p. 738–743.

WOODS, Donald; FELDER, Richard; RUGARCIA, Armando; STICE, James. The future of engineering education III. Developing critical skills. **Chemical Engineering Education**. 34. 2000.

EVALUATION OF TRANSVERSAL COMPETENCES COMBINING SEL-ASSESSMENT AND PEER ASSESSMENT SCALES

Abstract: *The new economic and social demands that the current world presents pose significant challenges in engineering education. Engineers face important challenges when asked to create new technologies and innovations. This study evaluated 23 soft skills of 64 engineering students enrolled in 3 undergraduate classes of the Administration course at the Federal University of Itajubá (Unifei) - Theodomiro Santiago campus in Itabira. The study is part of the project "Development of Transversal Competencies (TC)", registered on the Brazil Platform (61376922.7.0000.5094). The Soft Skills Assessment System for Engineering Students (SACTEE) was used. It was found that the soft skills students report having the most difficulty with are creativity, autonomy, and critical thinking. These soft skills can be better explored in the learning experiences organized by educational institutions and the respective course instructors. The study reinforces the importance of collaborative activities, as they provide a conducive environment for students to evaluate their peers and reflect not only on their self-development but also on their role in the development of others, contributing to their self-management and the development of their leadership skills.*

Keywords: *Soft Skills, Self-Management, Peer Assessment.*

