contecc 2026
CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA

POR QUE A ENGENHARIA ESTÁ FICANDO FORA DO RADAR DOS JOVENS? UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS DE ATRAÇÃO, INGRESSO E PERMANÊNCIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

RUÍS CAMARGO TOKIMATSU
Engenheiro Mecânico, Professor do curso de engenharia mecânica da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Universidade Estadual Paulista – UNESP – ruis.c.tokimatsu@unesp.br

RESUMO: A formação de engenheiros é estratégica para a inovação, a infraestrutura, a transição energética e o desenvolvimento produtivo, mas a engenharia vem perdendo atratividade entre jovens brasileiros e apresenta dificuldades de permanência. Este artigo analisa, de forma exploratória e descritiva, as barreiras que atuam no pré-ingresso, na adaptação universitária e na conclusão dos cursos, com base em revisão bibliográfica e documental de estudos acadêmicos e dados do Inep, OCDE, Instituto Semesp e CNI. Os resultados indicam um sistema de fatores interdependentes: fragilidades em matemática e ciências, desconhecimento da profissão, competição com carreiras da economia digital, currículos fragmentados, contato tardio com a prática, reprovações iniciais, necessidade de conciliar trabalho e estudo e incerteza quanto ao retorno profissional. Conclui-se que recuperar a atratividade da engenharia requer uma política de trajetória completa, combinando aproximação com a educação básica, modernização curricular, acolhimento e apoio à permanência, além de maior integração entre universidade, setor produtivo, entidades profissionais e sociedade.
PALAVRAS-CHAVE: Educação em engenharia. Escolha profissional. Evasão universitária. Juventude. Formação de engenheiros.

WHY IS ENGINEERING FALLING OFF YOUNG PEOPLE'S RADAR? AN ANALYSIS OF BARRIERS TO ATTRACTING, ENROLLING, AND RETAINING STUDENTS IN ENGINEERING PROGRAMS IN BRAZIL

ABSTRACT: Engineering education is strategic to innovation, infrastructure, the energy transition and productive development, yet engineering has been losing attractiveness among young Brazilians and faces persistent retention challenges. This exploratory and descriptive study analyzes barriers acting before enrollment, during university adaptation and through degree completion, based on a bibliographic and documentary review of academic studies and data from Inep, OECD, the Semesp Institute and the National Confederation of Industry. The findings point to an interconnected system of factors: weaknesses in mathematics and science, limited knowledge of engineering practice, competition from digital-economy careers, fragmented curricula, delayed practical exposure, early course failures, the need to combine work and study, and uncertainty about professional returns. Restoring engineering attractiveness therefore requires a whole-trajectory policy combining outreach to basic education, curriculum modernization, academic and financial support, and closer integration among universities, industry, professional organizations and society.
KEYWORDS: Engineering education. Career choice. University dropout. Youth. Engineering training.

INTRODUÇÃO

A engenharia ocupa posição central na capacidade produtiva e tecnológica das nações. Infraestrutura, energia, mobilidade, saneamento, automação, agricultura de precisão, transformação digital e transição para uma economia de baixo carbono dependem de profissionais capazes de integrar ciência, tecnologia e solução de problemas complexos. Por isso, a redução da procura e a evasão nos cursos de engenharia não constituem apenas questões administrativas das instituições de ensino: afetam a inovação, a competitividade industrial e a capacidade de execução de projetos de desenvolvimento.

A contradição é evidente. Enquanto a demanda por competências tecnológicas cresce, a participação brasileira nas áreas STEM permanece limitada. A CNI aponta que apenas 17,5% dos estudantes de

graduação do país estão matriculados em cursos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, proporção insuficiente diante das necessidades de transformação produtiva (CNI, 2020; 2026). Ao mesmo tempo, carreiras associadas à economia digital, à programação, ao design, ao empreendedorismo e a formações de menor duração passaram a ocupar maior espaço no imaginário juvenil.

O problema também se manifesta após o ingresso. A literatura sobre evasão mostra que a permanência resulta da interação entre desempenho, integração acadêmica, condições socioeconômicas, expectativas e características institucionais, e não de uma única causa (Silva Filho et al., 2007; Matta, Lebrão e Heleno, 2017; Saccaro, França e Jacinto, 2019). Assim, este estudo busca responder: quais fatores contribuem para que a engenharia esteja ficando fora do radar dos jovens brasileiros? O objetivo é analisar as barreiras de atração, ingresso e permanência e sintetizar caminhos capazes de fortalecer a formação de engenheiros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é exploratória e descritiva, de abordagem predominantemente qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e documental. Foram considerados estudos sobre evasão e educação em engenharia, publicações da Associação Brasileira de Educação em Engenharia e do COBENGE, trabalhos disponíveis na SciELO e documentos do Inep, da OCDE, do Instituto Semesp e da CNI. A seleção privilegiou autoria institucional, transparência metodológica, atualidade, aderência ao objeto e possibilidade de verificação.

Dois levantamentos preliminares sobre justificativas de jovens do ensino médio para o desinteresse pela engenharia e causas de evasão entre universitários foram utilizados apenas para estruturar categorias analíticas, pois parte de seus percentuais não apresentava descrição metodológica completa. A análise foi organizada em três momentos: pré-ingresso, envolvendo formação básica, orientação profissional e imagem da carreira; ingresso e adaptação, envolvendo expectativas e experiência acadêmica; e permanência e conclusão, relacionadas às condições pedagógicas, econômicas, institucionais e profissionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que o afastamento dos jovens é sistêmico. Antes do vestibular, a engenharia pode ser excluída da lista de opções por insegurança em matemática, desconhecimento das modalidades profissionais ou associação da carreira a um percurso excessivamente longo e rígido. Depois do ingresso, lacunas da formação básica, currículos pouco integrados, reprovações e contato tardio com aplicações reais podem transformar uma escolha inicialmente positiva em perda de motivação. Por fim, dificuldades financeiras e incerteza sobre o mercado ampliam o custo percebido de permanecer no curso.

A formação matemática e científica constitui um ponto crítico. No PISA 2022, estudantes brasileiros de 15 anos obtiveram média de 379 pontos em matemática, diante de 472 na OCDE; em ciências, 403 pontos, ante 485 (OECD, 2023). Esse desempenho revela lacunas que chegam ao ensino superior e se tornam visíveis em cálculo, física, álgebra e programação. O efeito, porém, não é apenas cognitivo: sucessivas experiências de dificuldade podem produzir autoexclusão, perda de confiança e sensação de não pertencimento. O desafio, portanto, é preservar a exigência científica e construir pontes pedagógicas por meio de nivelamento, monitoria, tutoria e contextualização.

Outro obstáculo é a baixa visibilidade da profissão. Muitos jovens utilizam diariamente produtos e sistemas concebidos por engenheiros, mas não reconhecem a participação da engenharia em saúde, mobilidade, energia renovável, inteligência artificial, materiais avançados, tecnologias assistivas, logística, robótica e sustentabilidade. A escolha profissional passa então a ser influenciada por representações simplificadas: engenharia civil como construção de edifícios, mecânica como reparo de veículos e elétrica como instalações domésticas. A orientação profissional, quando ocorre apenas no final do ensino médio, chega tarde para reverter percepções formadas ao longo da escolarização.

Essa invisibilidade se agrava pela competição simbólica com carreiras da economia digital. Os jovens não estão necessariamente menos interessados em tecnologia; ao contrário, demonstram interesse por

programação, inteligência artificial, inovação e empreendedorismo. Contudo, esses campos são frequentemente comunicados como mais flexíveis, rápidos e compatíveis com trabalho remoto, enquanto a engenharia ainda é apresentada por uma identidade baseada em disciplinas difíceis e ocupações industriais tradicionais. Há uma distância entre a engenharia real, cada vez mais digital e interdisciplinar, e a engenharia percebida pelos estudantes.

No ambiente universitário, o encontro entre expectativa e realidade é decisivo. Em muitos cursos, os primeiros semestres concentram disciplinas básicas ministradas de forma relativamente isolada. Sem conexão explícita com problemas profissionais, cálculo, física, química, desenho e programação podem ser percebidos apenas como barreiras seletivas. A literatura sobre adaptação acadêmica associa rendimento, integração e vivências institucionais à permanência (Matta, Lebrão e Heleno, 2017). Rigor acadêmico, portanto, não deve ser confundido com reprovação em massa: aprendizagem baseada em projetos, avaliação formativa, integração entre disciplinas e acompanhamento precoce de estudantes em risco permitem manter profundidade conceitual com maior responsabilidade pedagógica.

A organização curricular tradicional também contribui para o problema quando o estudante precisa esperar dois ou três anos para experimentar situações próximas da profissão. Currículos excessivamente compartimentalizados produzem uma formação percebida como soma de matérias, e não como desenvolvimento progressivo de competências. Projetos integradores desde o primeiro ano podem conectar fundamentos a desafios de energia, mobilidade, produção, acessibilidade, materiais, automação e sustentabilidade, atribuindo sentido à teoria sem enfraquecer sua base científica.

As condições socioeconômicas completam o quadro. Muitos cursos foram estruturados para estudantes com disponibilidade integral, mas parte crescente do público precisa trabalhar e custear transporte, alimentação, moradia e materiais. Horários fragmentados, elevada carga de atividades e reprovações prolongam a graduação e aumentam o custo de permanência. Estudos nacionais mostram que a evasão combina fatores individuais, econômicos e institucionais (Coimbra, Silva e Costa, 2021; Prestes e Fialho, 2018; Saccaro, França e Jacinto, 2019). Bolsas, assistência estudantil, organização mais racional dos horários e oportunidades remuneradas vinculadas à formação devem, por isso, ser entendidas como políticas acadêmicas centrais.

A percepção de retorno profissional também pesa na decisão. Notícias sobre engenheiros atuando fora da área, salários iniciais considerados baixos ou vagas que exigem experiência prévia podem reduzir a disposição de investir cinco anos em uma formação exigente. Isso não autoriza conclusões simples sobre falta ou excesso de engenheiros, pois o mercado varia por região, especialidade e ciclo econômico. O ponto central é a assimetria de informação: o jovem raramente recebe dados consistentes sobre setores em expansão, competências demandadas e trajetórias possíveis. Acompanhamento de egressos, observatórios de carreira, estágios de qualidade e interação sistemática com empresas podem reduzir essa incerteza.

Em síntese, pode-se representar o processo como uma cadeia: formação básica frágil e imagem limitada da profissão favorecem o afastamento antecipado; a competição com carreiras percebidas como mais modernas reduz a atração; o choque com currículos fragmentados, reprovações e pouco contato com a prática afeta a adaptação; e dificuldades econômicas e incerteza profissional corroem a perspectiva de retorno. A redução da procura e a evasão são fenômenos distintos, mas conectados por uma mesma trajetória de perda de sentido, pertencimento e perspectiva.

O sentimento de pertencimento merece atenção adicional. A engenharia ainda pode ser percebida, em determinados contextos, como uma carreira reservada a perfis específicos, o que afasta estudantes que não encontram referências semelhantes às suas trajetórias. A diversidade de gênero, origem social e percurso escolar deve ser tratada como componente da qualidade da formação, pois ampliar referências, redes de apoio e oportunidades de participação acadêmica contribui para reduzir a sensação de isolamento. Equipes de competição, projetos de extensão, empresas juniores, iniciação científica e grupos de pesquisa podem funcionar como espaços de integração, desde que sejam acessíveis e articulados às políticas institucionais de permanência.

PROPOSTAS PARA RECOLOCAR A ENGENHARIA NO RADAR DOS JOVENS

A resposta deve atuar sobre toda a trajetória do estudante. O primeiro eixo é aproximar engenharia e educação básica. Universidades, empresas, conselhos profissionais e associações podem manter programas permanentes com escolas, incluindo oficinas, feiras científicas, visitas a laboratórios, robótica, prototipagem e contato com profissionais. Mais do que divulgar cursos, essas ações devem mostrar a engenharia como atividade criativa e socialmente relevante, conectada a problemas concretos como água, energia limpa, mobilidade, saúde, acessibilidade, segurança e cidades resilientes. A comunicação também precisa apresentar referências diversas, ampliando a percepção de pertencimento entre grupos historicamente sub-representados.

O segundo eixo é a modernização curricular e pedagógica. A solidez científica deve ser preservada, mas os fundamentos precisam aparecer associados a aplicações desde o início do curso. Projetos integradores, atividades interdisciplinares, metodologias ativas usadas com critério e maior flexibilidade por meio de optativas e trilhas em temas emergentes podem reduzir a fragmentação. Formação pedagógica docente, avaliações formativas e estratégias de recuperação da aprendizagem são igualmente importantes. O objetivo não é diminuir o rigor, mas transformar exigência em aprendizagem efetiva e tornar explícita a relação entre teoria, projeto e solução de problemas.

O terceiro eixo é fortalecer acolhimento e permanência. Nivelamento em matemática, física e competências acadêmicas, monitoria, tutoria entre pares e sistemas de identificação precoce de risco podem apoiar estudantes antes que a evasão se consolide. Essas medidas devem ser acompanhadas de bolsas, alimentação, moradia, transporte e oportunidades remuneradas de iniciação científica, extensão e monitoria, além de atenção à saúde mental e ao sentimento de pertencimento. Centros acadêmicos, equipes de competição, empresas juniores, grupos de pesquisa e projetos de extensão ajudam a construir identidade universitária e vínculos com o curso.

O quarto eixo é integrar formação e mundo profissional. Projetos conjuntos com empresas, laboratórios compartilhados, desafios tecnológicos, visitas técnicas e estágios com supervisão e conteúdo formativo tornam o mercado menos abstrato. A participação de egressos e o acompanhamento sistemático de suas trajetórias fornecem referências realistas de carreira. Entidades profissionais, como o Sistema Confea/Crea, também podem contribuir esclarecendo atribuições, divulgando boas práticas e valorizando a contribuição da engenharia para políticas públicas e projetos nacionais. Por fim, a atratividade depende de uma agenda de desenvolvimento capaz de mobilizar competências técnicas: educação em engenharia, política industrial, infraestrutura, ciência, tecnologia e inovação são dimensões complementares.

Esses quatro eixos devem ser acompanhados por indicadores institucionais. Taxas de ocupação de vagas, retenção no primeiro ano, reprovação em disciplinas básicas, tempo de integralização, evasão por perfil socioeconômico, participação em atividades práticas e inserção dos egressos podem orientar decisões e permitir avaliação contínua das medidas adotadas. O uso desses dados deve evitar uma lógica meramente classificatória: sua função é identificar pontos críticos da trajetória e direcionar apoio. A política de atratividade e permanência torna-se mais consistente quando deixa de depender de iniciativas episódicas e passa a integrar planejamento, orçamento, avaliação e responsabilidade institucional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A engenharia está ficando fora do radar dos jovens porque perdeu competitividade simultaneamente no imaginário profissional, na experiência educacional e na expectativa de retorno. O afastamento começa quando fragilidades na educação básica e uma visão estreita da profissão levam o estudante a não considerar a carreira; aprofunda-se quando a graduação oferece uma experiência fragmentada e pouco conectada à prática; e pode culminar em evasão quando dificuldades econômicas, reprovações e incerteza profissional tornam o custo de permanência excessivo.

Não se trata de atribuir o fenômeno a uma geração menos disposta ao esforço. Os jovens continuam interessados em tecnologia, inovação, sustentabilidade e transformação social. O desafio é demonstrar, por experiências concretas, que a engenharia constitui um caminho privilegiado para atuar nessas

agendas. Recolocá-la no radar exige uma política de trajetória completa: educação científica e orientação profissional antes do ingresso; acolhimento, nivelamento e projetos introdutórios na transição; currículos integrados e apoio à permanência durante a graduação; e conexão transparente com oportunidades profissionais e com uma estratégia nacional de desenvolvimento.

A questão estratégica, portanto, não é apenas ampliar o número de ingressantes, mas criar condições para que mais jovens se reconheçam como futuros engenheiros, aprendam de maneira significativa, concluam a formação e empreguem suas competências na solução dos desafios econômicos, sociais e ambientais do país.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. Publicações e anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Brasília, DF: ABENGE, 2026.

COIMBRA, C. L.; SILVA, L. B.; COSTA, N. C. D. A evasão na educação superior: definições e trajetórias. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 47, 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Educação STEAM: insumos para a construção de uma agenda para o Brasil. Brasília, DF: CNI, 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Construindo o Brasil 2050. Brasília, DF: CNI, 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo da Educação Superior. Brasília, DF: Inep, 2025.

INSTITUTO SEMESP. Mapa do Ensino Superior no Brasil 2025. São Paulo: Instituto Semesp, 2025.

MATTA, C. M. B.; LEBRÃO, S. M. G.; HELENO, M. G. V. Adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior: revisão da literatura. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 583-591, 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing, 2023.

PRESTES, E. M. T.; FIALHO, M. G. D. Evasão na educação superior e gestão institucional: o caso da Universidade Federal da Paraíba. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 26, n. 100, p. 869-889, 2018.

SACCARO, A.; FRANÇA, M. T. A.; JACINTO, P. A. Fatores associados à evasão no ensino superior brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para cursos de ciências e engenharias. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 337-373, 2019.

SILVA FILHO, R. L. L. et al. A evasão no ensino superior brasileiro. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.