

ENSINO DA ENGENHARIA NA CONTEMPORANEIDADE: DIAGNÓSTICO CRÍTICO E TRAJETÓRIAS INOVADORAS

JESSYCA PRISCYLLA DE ALMEIDA NUNES FERNANDES¹, THOMAS FERNANDES DA SILVA²

¹Ma. em Engenharia Civil, Prof. Efetiva, AESGA, Garanhuns-PE, jessycanunes@aesga.edu.br;

²Me. em Engenharia Civil, Prof. Efetivo, AESGA, Garanhuns-PE, thomasfernades@aesga.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
06 a 09 de outubro de 2025

RESUMO: Este artigo propõe uma análise crítica e aprofundada do panorama atual do ensino de engenharia no Brasil, com ênfase nas exigências impostas pelas transformações tecnológicas, pelas diretrizes educacionais emergentes, pelas dinâmicas do mercado de trabalho e pelos desafios éticos e socioambientais contemporâneos. A investigação fundamenta-se em um estudo de caso qualitativo conduzido em um curso de Engenharia Civil de uma universidade. Foram examinados documentos institucionais, incluindo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), a matriz curricular, planos de ensino e registros de práticas pedagógicas. Os achados apontam para iniciativas incipientes de alinhamento com modelos formativos contemporâneos centrados em competências, embora persistam práticas docentes ancoradas em abordagens transmissivas tradicionais. A análise evidencia a necessidade de um redesenho curricular sistemático, de políticas institucionais que fomentem a inovação didático-pedagógica, de estratégias de formação docente contínua e de uma cultura organizacional que valorize a experimentação educacional. Este estudo contribui, assim, para a reflexão crítica sobre os caminhos possíveis para a consolidação de uma formação em engenharia que seja tecnicamente sólida, socialmente responsável e pedagogicamente inovadora.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação pedagógica, Competências Profissionais, Educação Superior; Currículo Integrado, Políticas Institucionais.

ENGINEERING TEACHING IN CONTEMPORANEITY: CRITICAL DIAGNOSIS AND INNOVATIVE TRAJECTORIES

ABSTRACT: This article presents a critical and in-depth analysis of the current landscape of engineering education in Brazil, emphasizing the demands imposed by technological transformations, emerging educational guidelines, labor market dynamics, and contemporary ethical and socio-environmental challenges. The investigation is based on a qualitative case study conducted in a Civil Engineering course at a university. Institutional documents were examined, including the Course Pedagogical Project (PPC), curriculum matrix, teaching plans, and records of pedagogical practices. The findings point to initial initiatives aligned with contemporary competency-based educational models, although teaching practices remain anchored in traditional, transmissive approaches. The analysis highlights the need for systematic curricular redesign, institutional policies that promote didactic-pedagogical innovation, continuous faculty development strategies, and an organizational culture that values educational experimentation. This study thus contributes to the critical reflection on possible paths for consolidating engineering education that is technically robust, socially responsible, and pedagogically innovative.

KEYWORDS: Pedagogical Innovation, Professional Competencies, Higher Education, Integrated Curriculum, Institutional Policies.

INTRODUÇÃO

A formação em engenharia atravessa um período de inflexão paradigmática, impulsionado pelas demandas complexas da Indústria 4.0, pelas emergências climáticas globais, pelos desafios sociotécnicos decorrentes da digitalização, automação e conectividade dos sistemas produtivos, bem como pelas crescentes expectativas da sociedade civil em relação à responsabilidade social e ambiental dos profissionais da área (FELDER; BRENT, 2016). Nesse cenário, as instituições de ensino superior são instadas a reconfigurar suas propostas formativas de modo a formar engenheiros com domínio técnico robusto, mas também capazes de atuar de maneira crítica, criativa, colaborativa e ética diante das demandas do mundo contemporâneo.

A intensificação da complexidade dos problemas técnicos e sociais exige uma formação mais sistêmica, interdisciplinar e orientada à solução de problemas reais. Ao mesmo tempo, o avanço das tecnologias digitais e da inteligência artificial redefine o perfil do engenheiro necessário à sociedade contemporânea, exigindo competências como pensamento computacional, análise de dados, gestão de projetos ágeis e comunicação intercultural. Soma-se a isso a urgência da sustentabilidade, que requer engenheiros aptos a projetar soluções que minimizem impactos ambientais e promovam a equidade social, articulando técnica e ética de forma indissociável.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de 2019 representam um marco nesse processo de reorientação paradigmática, ao enfatizarem a centralidade das competências, a flexibilização curricular, a interdisciplinaridade e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 2019). Tais diretrizes, alinhadas com tendências internacionais de acreditação e avaliação de cursos de engenharia, como os critérios estabelecidos pela ABET (2022), demandam dos cursos uma formação orientada para a resolução de problemas complexos, a tomada de decisão em contextos de incerteza e a colaboração em equipes multidisciplinares e multiculturais.

Entretanto, estudos recentes demonstram uma dissonância significativa entre os preceitos normativos e a efetiva práxis pedagógica nas instituições, o que compromete a qualidade da formação e a aderência ao perfil do egresso desejado (BORREGO; BERNHARD, 2011). As resistências à mudança, tanto de ordem institucional quanto cultural, ainda representam um dos maiores desafios à implementação de práticas pedagógicas inovadoras. A cultura universitária, em muitos casos, permanece ancorada em valores meritocráticos e produtivistas que privilegiam a pesquisa em detrimento da excelência no ensino.

Nesse contexto, torna-se fundamental repensar o papel da universidade como espaço de formação integral e crítica, no qual o ensino de engenharia seja permeado por práticas reflexivas, dialógicas e contextualizadas. A emergência de novas epistemologias e a valorização da aprendizagem centrada no estudante exigem a revisão dos modos tradicionais de ensinar, bem como a criação de ecossistemas educacionais dinâmicos, que integrem ensino, pesquisa, extensão e inovação. Trata-se de uma tarefa que ultrapassa a simples reformulação curricular e exige uma transformação profunda das concepções pedagógicas, das estruturas institucionais e das práticas docentes.

Este artigo objetiva contribuir com essa discussão ao examinar criticamente um curso específico de Engenharia Civil, analisando sua estrutura curricular, as metodologias de ensino predominantes, os avanços na promoção de competências e os entraves enfrentados no processo de inovação educacional, tomando como referência as exigências contemporâneas da formação em engenharia e os marcos regulatórios e conceituais em vigor. Busca-se, com isso, produzir subsídios para a construção de políticas institucionais mais coerentes com os desafios da contemporaneidade e fomentar o debate qualificado sobre a formação do engenheiro do século XXI.

MATERIAL E MÉTODOS

A investigação adotou uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, fundamentada no método de estudo de caso (YIN, 2001). O recorte empírico recaiu sobre o curso de Engenharia Civil de uma universidade localizada no Interior de Pernambuco, cuja escolha se baseou na tradição consolidada do curso, na expressividade regional da instituição, na diversidade de projetos

pedagógicos em andamento e na acessibilidade aos dados e documentos institucionais pertinentes à análise.

O corpus documental da pesquisa incluiu o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), a matriz curricular vigente, planos de ensino das disciplinas obrigatórias e optativas, relatórios institucionais, dados do ENADE e documentos complementares que descrevem iniciativas pedagógicas, programas de extensão e ações de inovação no ensino. As fontes foram analisadas com o auxílio da técnica de análise de conteúdo temática (BARDIN, 2011), estruturada em quatro categorias analíticas principais: (i) estrutura e coerência curricular; (ii) estratégias e metodologias de ensino e aprendizagem; (iii) promoção do desenvolvimento de competências integradas; e (iv) ações de inovação pedagógica e articulação interdisciplinar.

Adicionalmente, foram consideradas informações públicas sobre os indicadores de qualidade do curso, sua participação em programas de fomento à inovação didática, as avaliações externas realizadas por órgãos como o INEP, e a adesão a diretrizes internacionais de acreditação. A triangulação dos dados possibilitou uma compreensão mais abrangente dos desafios e potencialidades do curso analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados revelam que o PPC do curso está formalmente alinhado às diretrizes estabelecidas pelas DCNs de 2019, notadamente quanto à concepção do perfil do egresso. Esse perfil contempla competências técnico-científicas articuladas a capacidades socioemocionais, como comunicação eficaz, pensamento crítico, atuação ética, responsabilidade socioambiental e autonomia intelectual. A matriz curricular apresenta uma organização modular em três eixos formativos (básico, profissionalizante e específico), incluindo disciplinas obrigatórias e optativas com temáticas voltadas à sustentabilidade, ética, inovação, empreendedorismo, planejamento urbano e gestão de processos construtivos. Também há menção a componentes curriculares flexíveis, que podem ser adaptados conforme o itinerário formativo do estudante.

Contudo, a análise revelou que, embora o currículo preveja uma formação por competências, sua implementação efetiva esbarra na prevalência de abordagens didáticas tradicionais. Observou-se a predominância de práticas expositivas centradas no docente, com avaliações somativas baseadas em provas e escassa incorporação de metodologias ativas. Estratégias como aprendizagem baseada em problemas (PBL), ensino por projetos e estudo de caso são aplicadas de modo pontual, muitas vezes dependentes da iniciativa individual dos docentes, e não articuladas de forma transversal ao longo do curso (PRINCE; FELDER, 2006).

Adicionalmente, verificou-se a existência de barreiras estruturais e culturais que dificultam a renovação pedagógica. Entre essas, destacam-se: a ausência de políticas institucionais de formação docente continuada com foco em metodologias ativas; a fragmentação da carga didática, que dificulta a integração interdisciplinar; e a escassez de recursos tecnológicos e laboratoriais que permitam práticas pedagógicas experimentais. As avaliações institucionais, por sua vez, ainda são predominantemente quantitativas e burocratizadas, carecendo de indicadores qualitativos que promovam o aperfeiçoamento do processo formativo.

Do ponto de vista da integração entre ensino, pesquisa e extensão, a análise indica um potencial ainda subaproveitado. Embora haja programas institucionais de iniciação científica, grupos de pesquisa ativos e projetos de extensão relevantes, estes não estão sistematicamente integrados à matriz curricular, o que enfraquece o caráter formativo pleno dessas atividades. A interdisciplinaridade, apesar de citada nos documentos institucionais e no discurso docente, ainda é incipiente na prática, restringindo-se a poucos projetos de integração entre disciplinas de áreas afins. Além disso, faltam espaços institucionais permanentes de articulação entre docentes de diferentes áreas para planejamento pedagógico conjunto.

Outro aspecto relevante diz respeito às condições estruturais e institucionais para a inovação pedagógica. A ausência de programas sistemáticos de formação continuada para os docentes, aliada à

sobrecarga de atividades administrativas, à fragmentação da carga didática e à escassez de recursos para infraestrutura laboratorial e tecnológica, configura um cenário adverso à adoção de práticas didáticas disruptivas. A cultura organizacional ainda valoriza predominantemente a produtividade científica e técnica, em detrimento de uma valorização explícita da excelência no ensino, o que compromete o engajamento dos docentes com processos formativos mais inovadores e colaborativos.

Por fim, os dados apontam para a necessidade de revisão das estratégias de avaliação institucional e de acompanhamento do egresso, de modo a aferir a efetividade das formações promovidas e retroalimentar o currículo com base em evidências. O distanciamento entre o que é previsto nos documentos oficiais e o que se realiza efetivamente no cotidiano acadêmico configura uma lacuna que precisa ser enfrentada com políticas de gestão mais participativas e comprometidas com a qualidade do ensino. Nesse contexto, destaca-se a urgência de institucionalizar práticas de autoavaliação docente e discente que promovam a melhoria contínua, bem como criar espaços permanentes de inovação educacional no âmbito das unidades acadêmicas.

CONCLUSÃO

A análise aprofundada realizada evidencia a complexidade intrínseca aos desafios enfrentados pelo ensino da engenharia no Brasil, especialmente diante das rápidas transformações tecnológicas, sociais e ambientais que caracterizam o século XXI. Embora haja um robusto arcabouço normativo, manifestado nas Diretrizes Curriculares Nacionais e em padrões internacionais de acreditação, a efetivação de tais diretrizes ainda esbarra em entraves institucionais, culturais e estruturais que limitam a renovação pedagógica e a integração plena entre ensino, pesquisa e extensão.

A discrepância entre o currículo formal e a prática pedagógica cotidiana revela a necessidade urgente de políticas institucionais que fomentem uma cultura educacional centrada no estudante, orientada para o desenvolvimento integral de competências técnicas, socioemocionais e éticas. É imprescindível promover a formação continuada docente focada em metodologias ativas, fortalecer a interdisciplinaridade e criar ambientes propícios à experimentação pedagógica, contemplando também a ampliação e qualificação dos recursos tecnológicos e laboratoriais.

Além disso, o fortalecimento dos processos avaliativos institucionais, com ênfase em indicadores qualitativos e mecanismos participativos de autoavaliação, constitui um componente essencial para garantir a qualidade e a relevância da formação oferecida. O engajamento dos estudantes nos processos decisórios e a valorização da diversidade cultural e cognitiva reforçam o compromisso com uma educação inclusiva e inovadora.

Em síntese, consolidar um modelo formativo em engenharia que seja simultaneamente tecnicamente rigoroso, socialmente responsável e pedagogicamente inovador requer um esforço coletivo e articulado entre gestores, docentes, discentes e sociedade civil. Este estudo reforça a premência de um pacto institucional que coloque o ensino como eixo estratégico das universidades, garantindo a formação de engenheiros capazes de enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo com criatividade, ética e competência multidimensional.

AGRADECIMENTOS

Órgão de Fomento: Programa Pernambuco na Universidade – PROUNI-PE.

REFERÊNCIAS

- ABET. *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. 2022.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BORREGO, M.; BERNHARD, J. The emergence of engineering education research as an internationally connected field of inquiry. *Journal of Engineering Education*, v. 100, n. 1, p. 14-47, 2011.
- BRASIL. *Resolução CNE/CES nº 1, de 2 de abril de 2019*. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia.

FELDER, R. M.; BRENT, R. *Teaching and Learning STEM: A Practical Guide*. Jossey-Bass, 2016.
PRINCE, M.; FELDER, R. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal of Engineering Education*, v. 95, n. 2, p. 123–138, 2006.
YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.