



REBENA
Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem

ISSN 2764-1368

Volume 15, 2026, p. 328 - 336

<https://reben.emnuvens.com.br/revista/index>

A Reconfiguração do Ensino de Engenharia no Brasil: Limites Regulatórios e Implicações Formativas

The Reconfiguration of Engineering Education in Brazil: Regulatory Constraints and Educational Implications

**Roemir Peres Machado Moreira¹ Jociel Honorato de Jesus² Weslei Gonçalves Borges³
Pâmela da Silva Roberto⁴**

Submetido: 05/02/2026 Aprovado: 14/04/2026 Publicação: 28 /04 /2026

RESUMO

O estudo analisa as transformações recentes no ensino de Engenharia no Brasil, considerando o cenário regulatório, as exigências contemporâneas do mercado de trabalho e os desafios pedagógicos enfrentados pelas instituições de ensino superior. A partir de uma análise documental e bibliográfica, discute-se a decisão do Ministério da Educação de extinguir a possibilidade de formação integralmente a distância nos componentes profissionalizantes, medida que atende a demandas do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia e da comunidade acadêmica. Evidencia-se que a formação do engenheiro exige a articulação indissociável entre teoria e prática, o desenvolvimento de competências técnicas e a vivência de atividades presenciais, como laboratórios, projetos integradores e práticas supervisionadas. Além disso, são analisadas as dificuldades recorrentes na formação básica em disciplinas como Matemática e Física, frequentemente associadas à evasão e ao baixo desempenho acadêmico. Os resultados indicam que as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019 representam um marco na reconfiguração da formação em Engenharia ao priorizar a aprendizagem ativa, a formação por competências e a integração com o setor produtivo. Conclui-se que as mudanças regulatórias recentes reforçam a necessidade de revisão dos Projetos Pedagógicos de Curso e de adoção de práticas pedagógicas mais contextualizadas, capazes de responder às demandas profissionais e sociais contemporâneas.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia. Formação por competências. Educação a distância. Diretrizes Curriculares Nacionais. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

The study analyzes recent transformations in Engineering education in Brazil, considering the regulatory framework, contemporary labor market demands, and the pedagogical challenges faced by higher education institutions. Based on documentary and bibliographic analysis, the paper discusses the decision of the Ministry of Education to abolish the possibility of fully distance-based training in professionalizing components, a measure that responds to demands from the Federal Council of Engineering and Agronomy and the academic community. It is highlighted that engineering education requires an inseparable articulation between theory and practice, the development of technical competencies, and engagement in in-person activities such as laboratories, integrative projects, and supervised practices. In addition, recurring difficulties in basic training in disciplines such as Mathematics and Physics are analyzed, which are often associated with student dropout and low academic performance. The results indicate that the 2019 National Curriculum Guidelines represent a milestone in the reconfiguration of Engineering education by prioritizing active learning, competency-based education, and integration with the productive sector. It is concluded that recent regulatory changes reinforce the need to revise Course Pedagogical Projects and to adopt more contextualized pedagogical practices capable of responding to contemporary professional and social demands.

Keywords: Engineering Education. Competency-based education. Distance education. National Curriculum Guidelines. Pedagogical practices.

¹ Centro Universitário FAEMA, UNIFAEMA. Rondônia, Brasil. peresroemir@gmail.com

² Centro Universitário FAEMA, UNIFAEMA. Rondônia, Brasil. jociel.honorato@unifaema.edu.br

³ Centro Universitário FAEMA, UNIFAEMA. Rondônia, Brasil. weslei0204@gmail.com

⁴ Centro Universitário FAEMA, UNIFAEMA. Rondônia, Brasil. pamelaroberto00@gmail.com

1. Introdução

A formação em Engenharia no Brasil experimentou mudanças significativas nas últimas décadas, acompanhando a expansão do ensino superior e a aceleração das transformações tecnológicas. Entretanto, essa expansão quantitativa não foi acompanhada, de modo uniforme, por avanços qualitativos na formação profissional.

A ampliação de cursos ofertados na modalidade a distância, especialmente na rede privada, gerou preocupações acerca da qualidade formativa, sobretudo pela natureza técnico-prática das atividades profissionais da Engenharia. Recentemente, o Ministério da Educação (MEC) atendeu a demandas do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), ao extinguir a possibilidade da formação integral na modalidade Educação a Distância (EAD) para componentes profissionalizantes dos cursos de Engenharia, reforçando a necessidade de atividades presenciais em laboratórios, projetos e práticas supervisionadas (Brasil, 2025).

Paralelamente, o mercado de trabalho contemporâneo tem pressionado por engenheiros capazes de lidar com ambientes altamente tecnológicos, complexos e interdisciplinares. Estudos demonstram que ingressantes enfrentam dificuldades severas nas disciplinas de formação básica, especialmente Matemática e Física, e que metodologias tradicionais tendem a reforçar evasão e baixo engajamento. A literatura sobre ensino de Física em Engenharia aponta que abordagens inovadoras e contextualizadas são essenciais para desenvolver competências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Moreira et al., 2025; Sousa; Sousa, 2025).

Ao mesmo tempo, pesquisas sobre reestruturação curricular mostram que muitos cursos ainda não incorporaram, de forma plena, as exigências das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019 (Brasil, 2019), especialmente no que se refere à formação por competências, à aprendizagem ativa e à articulação entre teoria, prática e setor produtivo (Santos; Monteiro, 2025).

Dessa forma, o presente artigo analisa, de modo integrado, o cenário regulatório, as exigências profissionais e os desafios pedagógicos que caracterizam o ensino de Engenharia no Brasil na atualidade, contribuindo para o debate sobre políticas públicas e inovação curricular.

2. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e analítica, fundamentada na análise documental e bibliográfica. Essa escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender, de forma crítica e contextualizada, as transformações recentes no ensino de Engenharia no Brasil, especialmente no que se refere aos

limites regulatórios da Educação a Distância e às implicações formativas decorrentes das Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes.

A análise documental concentrou-se em marcos normativos e legais que orientam a organização e a oferta dos cursos de Engenharia no país, com destaque para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2002 e de 2019, bem como atos normativos recentes do Ministério da Educação relacionados à regulação da modalidade a distância. Esses documentos foram examinados à luz de seus objetivos formativos, pressupostos pedagógicos e implicações para a articulação entre teoria, prática e desenvolvimento de competências profissionais.

Paralelamente, realizou-se uma análise bibliográfica sistematizada, envolvendo produções acadêmicas nacionais recentes que abordam o ensino de Engenharia, a formação por competências, a aprendizagem ativa, a evasão nos cursos da área e os desafios da formação básica em disciplinas como Matemática e Física. A seleção das fontes priorizou artigos científicos, livros e estudos publicados em periódicos qualificados, assegurando rigor teórico e atualidade às discussões desenvolvidas

O procedimento analítico adotado baseou-se na leitura exploratória, seletiva e interpretativa dos documentos e textos selecionados. Inicialmente, realizou-se uma leitura exploratória para identificação dos eixos centrais relacionados à regulação, às práticas pedagógicas e às competências profissionais. Em seguida, procedeu-se à leitura seletiva, visando à extração de categorias analíticas relacionadas à presencialidade, à integração teoria-prática, às metodologias de ensino e às exigências do mercado de trabalho contemporâneo. Por fim, a leitura interpretativa possibilitou a articulação crítica entre os referenciais teóricos e o arcabouço normativo analisado.

A análise dos dados foi conduzida por meio de análise de conteúdo temática, conforme abordagem qualitativa, permitindo identificar convergências, tensões e lacunas entre as normativas educacionais, as evidências acadêmicas e as demandas formativas da Engenharia. Esse procedimento possibilitou compreender como as mudanças regulatórias recentes se relacionam com desafios históricos da área, como a fragmentação curricular, as dificuldades na formação básica e a necessidade de práticas pedagógicas mais contextualizadas e integradoras

Por fim, ressalta-se que o estudo adota uma perspectiva crítico-reflexiva, reconhecendo a formação em Engenharia como um processo socialmente situado, que envolve dimensões técnicas, pedagógicas e humanas. Dessa forma, a metodologia empregada buscou não apenas descrever o cenário regulatório e formativo, mas também contribuir para o debate acadêmico sobre a construção de modelos educacionais mais coerentes, inclusivos e alinhados às demandas científicas, tecnológicas e sociais contemporâneas.

3. Evolução histórica e regulatória do ensino de Engenharia no Brasil

O ensino de Engenharia no Brasil possui uma trajetória historicamente vinculada às demandas de desenvolvimento econômico, infraestrutura e modernização do Estado. Desde suas origens associadas à formação militar no século XIX, consolidando-se com a criação da Academia Real Militar e, posteriormente, com a estruturação das primeiras escolas politécnicas, a Engenharia consolidou-se como área estratégica para o progresso nacional. Ao longo do século XX, especialmente após a institucionalização do ensino superior e a expansão universitária, os cursos de Engenharia passaram por um processo de ampliação quantitativa, intensificado a partir da década de 1990 com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996). No entanto, essa expansão ocorreu, em muitos casos, sem o devido acompanhamento de políticas voltadas à qualidade formativa, o que resultou em problemas estruturais persistentes, como altas taxas de evasão, fragilidades na formação básica e currículos excessivamente fragmentados (Chaves; Chaves Neto, 2025).

A introdução das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia representou um marco importante no esforço de reorganização do ensino superior na área. As DCNs de 2002 já apontavam para a necessidade de maior flexibilidade curricular e de integração entre teoria e prática, mas foi com a publicação das DCNs de 2019 que se consolidou, de forma mais explícita, o paradigma da formação por competências. Esse novo marco normativo desloca o foco do ensino centrado na transmissão de conteúdo para uma concepção que valoriza a mobilização integrada de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores na resolução de problemas complexos, contextualizados e socialmente relevantes (Brasil, 2002; Brasil, 2019).

Conforme destaca Oliveira (2019), o esgotamento do modelo tradicional de formação em Engenharia, historicamente foi marcado pelo excesso de conteúdos e pela fragmentação curricular. Esse modelo se mostrou insuficiente para responder às profundas mudanças tecnológicas, econômicas e sociais contemporâneas, especialmente em um contexto caracterizado pela aceleração da inovação, pela Indústria 4.0 e por crescentes demandas por soluções sustentáveis. Nesse sentido, as novas DCNs são compreendidas como um marco regulatório que desloca o eixo da formação do acúmulo de conhecimentos técnicos para o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes, alinhando a educação em Engenharia às exigências de um mercado de trabalho mais complexo e dinâmico.

Ainda sob essa perspectiva, o autor enfatiza que a implementação efetiva das novas DCNs requer uma reconfiguração dos projetos pedagógicos dos cursos, com maior flexibilidade curricular, integração entre teoria e prática e valorização de metodologias ativas de aprendizagem, como a aprendizagem baseada em problemas e projetos. Tais estratégias são apresentadas como

fundamentais para promover a formação integral do engenheiro, contemplando não apenas competências técnicas, mas também capacidades como trabalho em equipe, comunicação, ética profissional, pensamento crítico e aprendizagem ao longo da vida.

4. A centralidade da formação básica: dificuldades, metodologias e aprendizagem significativa

A formação básica em disciplinas como Física e Matemática assume papel central. Diversos estudos evidenciam que dificuldades nessas áreas constituem um dos principais fatores de reprovação e evasão nos cursos de Engenharia. A maioria dos estudantes ingressa no ensino superior com lacunas significativas oriundas da educação básica, o que compromete o acompanhamento das disciplinas iniciais e afeta negativamente a permanência e o desempenho acadêmico. Essa realidade é agravada quando os cursos adotam metodologias tradicionais, excessivamente teóricas e descontextualizadas da prática profissional (Chagas; Gomide; Santana, 2025; Pereira; Silva; Perin, 2024).

A literatura sobre ensino de Física em cursos de Engenharia reforça essa constatação ao indicar que abordagens pedagógicas baseadas exclusivamente na memorização de fórmulas e procedimentos não favorecem a aprendizagem significativa nem o desenvolvimento das competências exigidas pelas Diretrizes Curriculares. Moreira et al. (2025) demonstram que estratégias pedagógicas que articulam experimentação, modelagem matemática, resolução de problemas contextualizados e múltiplas formas de avaliação apresentam maior potencial para promover engajamento discente, compreensão conceitual e autonomia intelectual. Tais abordagens contribuem para superar a dicotomia entre teoria e prática, historicamente presente no ensino de Engenharia.

A centralidade da formação por competências implica, portanto, uma reorganização profunda dos Projetos Pedagógicos de Curso. Conforme analisado por Santos e Monteiro (2025), muitos PPCs ainda apresentam fragilidades ao não explicitar de que forma suas atividades curriculares contribuem efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso. Essa lacuna evidencia a necessidade de processos sistemáticos de autorreconhecimento institucional, capazes de alinhar currículo, metodologias, avaliação e perfil profissional desejado. Para tanto, necessita-se buscar apontar para a indissociabilidade entre qualidade formativa, integração curricular e presença efetiva de práticas pedagógicas contextualizadas e presencialmente mediadas.

5. A decisão do MEC e a revalorização da presencialidade

A decisão do Ministério da Educação de extinguir a possibilidade de oferta integralmente a distância de componentes profissionalizantes nos cursos de Engenharia deve ser compreendida à luz das especificidades da formação técnica e das evidências acumuladas pela pesquisa educacional. A Engenharia, enquanto campo profissional, exige o desenvolvimento de competências que envolvem experimentação, análise de sistemas físicos, tomada de decisões em contextos reais e domínio de procedimentos técnicos que não podem ser plenamente desenvolvidos em ambientes exclusivamente virtuais. Assim, a revalorização da presencialidade não se configura como um retrocesso, mas como um reconhecimento da complexidade inerente ao processo formativo do engenheiro.

Os estudos analisados indicam que a aprendizagem em Engenharia se fortalece quando os estudantes têm contato direto com situações-problema, atividades laboratoriais, projetos integradores e práticas supervisionadas. Moreira et al. (2025) destacam que a experimentação e a contextualização dos conteúdos de Física são fundamentais para que o estudante compreenda a aplicabilidade do conhecimento científico no exercício profissional. A ausência dessas experiências compromete não apenas a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual.

Do ponto de vista do mercado de trabalho, as transformações associadas à Indústria 4.0, à digitalização de processos e à crescente complexidade dos sistemas tecnológicos impõem novas exigências ao perfil do engenheiro. Espera-se que esse profissional seja capaz de integrar conhecimentos de diferentes áreas, utilizar ferramentas computacionais avançadas, trabalhar de forma colaborativa e lidar com problemas inéditos e multidimensionais. Tais competências não se desenvolvem de forma isolada ou meramente teórica, mas requerem ambientes formativos que favoreçam a interação, a experimentação e o aprendizado ativo, como preconizado pelas DCNs de 2019.

A decisão do Ministério da Educação de extinguir a oferta de cursos de Engenharia na modalidade 100% a distância representa um avanço significativo tanto na formação teórica quanto prática dos futuros engenheiros, ao reconhecer as especificidades epistemológicas e metodológicas próprias dessa área do conhecimento. Do ponto de vista teórico, a ampliação das atividades presenciais favorece maior interação entre estudantes e docentes, possibilitando debates mais aprofundados, acompanhamento pedagógico contínuo e construção coletiva do conhecimento, elementos essenciais para a assimilação crítica de conceitos matemáticos, físicos e tecnológicos de elevada complexidade.

Nessa mesma corrente, no âmbito prático, a exigência de carga horária presencial assegura o acesso efetivo a laboratórios, atividades experimentais, projetos integradores e situações reais de resolução de problemas, que são indispensáveis para o desenvolvimento de competências profissionais, habilidades técnicas e tomada de decisões em contextos concretos. Dessa forma, a mudança normativa fortalece a articulação entre teoria e prática, reduzindo a fragmentação do processo formativo e contribuindo para a formação de engenheiros mais bem preparados, alinhados às exigências do exercício profissional e às demandas da sociedade e do setor produtivo.

Nesse cenário, a reestruturação dos Projetos Pedagógicos de Curso emerge como um desafio central. O estudo de Santos e Monteiro (2025) demonstra que a simples adequação formal às diretrizes não é suficiente para promover mudanças significativas na formação. É necessário um processo institucional contínuo, que envolva análise crítica do currículo, formação docente, reorganização metodológica e fortalecimento do Núcleo Docente Estruturante. A decisão regulatória do MEC, ao impor limites à EAD em componentes essenciais, cria condições para que as instituições avancem na direção de uma formação mais coerente com as exigências profissionais e sociais da Engenharia.

6. Considerações Finais

A análise desenvolvida ao longo deste estudo evidencia que o ensino de Engenharia no Brasil atravessa um processo de transformação estrutural, impulsionado tanto por mudanças regulatórias quanto pelas exigências crescentes de um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico, dinâmico e interdisciplinar. A decisão do Ministério da Educação de extinguir a possibilidade de oferta integralmente a distância dos componentes profissionalizantes dos cursos de Engenharia representa um marco significativo nesse processo, ao reconhecer as especificidades epistemológicas, metodológicas e práticas que caracterizam a formação do engenheiro.

Os dados e estudos analisados demonstram que a formação em Engenharia não pode prescindir de atividades presenciais que promovam a experimentação, o desenvolvimento de habilidades técnicas, a resolução de problemas reais e a integração entre conhecimentos teóricos e aplicações práticas. A valorização da presencialidade, nesse sentido, não se configura como uma negação das potencialidades da Educação a Distância, mas como uma redefinição de seus limites, de modo a assegurar padrões mínimos de qualidade formativa e coerência com as competências profissionais exigidas.

Além disso, o artigo evidencia que desafios históricos, como as fragilidades na formação básica dos estudantes, as elevadas taxas de evasão e a persistência de currículos fragmentados, demandam respostas institucionais mais amplas do que simples adequações normativas. A efetiva

implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019 requer processos contínuos de revisão dos Projetos Pedagógicos de Curso, investimento em formação docente, fortalecimento das metodologias ativas de aprendizagem e maior articulação entre ensino, pesquisa, extensão e setor produtivo.

Portanto, que as transformações recentes no ensino de Engenharia abrem uma oportunidade estratégica para a qualificação da formação profissional no país. A convergência entre políticas públicas, evidências acadêmicas e demandas sociais pode contribuir para a construção de um modelo formativo mais consistente, integrado e socialmente comprometido, capaz de formar engenheiros aptos a enfrentar os desafios científicos, tecnológicos e econômicos do século XXI.

Referências

BRASIL. Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025. *[Ementa do decreto]*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 abr. 2002.

CHAGAS, P. A.; GOMIDE, J. S.; SANTANA, L. E. A. dos S. Previsão do risco de evasão universitária utilizando aprendizado de máquina: Características e dinâmica da evasão nos cursos de Engenharia da UFRJ-Macaé. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 33, p. 1226–1247, 2025.

CHAVES, I. A.; CHAVES NETO, A. Atuais desafios enfrentados pelos cursos de Engenharia no Brasil. **Revista Expressão**, v. 14, n. 1, 2024.

MOREIRA, R. P. M. et al. O ensino de física para cursos de engenharia: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 13, p. 360–368, 2025.

OLIVEIRA, V. F. de (org.). **A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

PEREIRA, J. E.; SILVA, E. L. da; PERIN, J. V. Evasão no curso de Engenharia Elétrica: uma visão de primeiro contato das influências que causam este fator. **Cacupé – Revista de Textualidades Acadêmicas**, v. 1, n. 1, p. 3–24, 2024.

SANTOS, J. P.; MONTEIRO, L. R. Proposta de autorreconhecimento de cursos de graduação em Engenharia frente às novas Diretrizes Curriculares Nacionais: estudo de caso no curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Santa Catarina. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 15, e037455, 2025.

SCALLON, G. **Avaliação da aprendizagem na educação por competências**. São Paulo: Loyola, 2017.

SOUSA, Á. K. P. de; SOUSA, C. A. R. de. GeoGebra como Ferramenta de Aprendizagem Ativa no Ensino de Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 191–201, 2025.