

## A NOVA SALA DE AULA DA ENGENHARIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DA PUC MINAS



**ROSE MARY COSSO SCHUTTENBERG**

*Engenheira eletricista, diretora do Instituto Politécnico da PUC-Minas (IPUC)  
E-mail: [rose@pucminas.br](mailto:rose@pucminas.br)*

---

## RESUMO

Este ensaio apresenta as frentes de inovação do programa de modernização dos cursos de Engenharia do Instituto Politécnico da PUC Minas (IPUC). Tal programa representa uma resposta institucional estratégica para os novos desafios da formação em Engenharia e está em consonância com as normas das novas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia (CNE/CES 2/2019). As frentes de mudança descritas tratam de táticas para o fortalecimento do relacionamento da Escola de Engenharia com diferentes empresas e organizações, da adoção de novas metodologias de ensino e avaliação; de práticas para desenvolver um perfil empreendedor e inovador nos discentes; e de mecanismos para gerenciar o processo do desenvolvimento de competências de formação. Embora preliminares, os resultados são promissores e revelam que é possível conciliar os ideais tradicionais de uma escola sexagenária de Engenharia com inovações na sala de aula que a formação contemporânea em Engenharia requer.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diretrizes Curriculares Nacionais; Engenharia; PUC Minas; inovação.

## 1 INTRODUÇÃO

O relatório da comissão designada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) para conceber as novas normas e diretrizes dos cursos de Engenharia retrata um cenário desafiador para as salas de aula dessa formação no Brasil. Dentre as principais fragilidades apontadas no processo de ensino e aprendizagem, a comissão destaca: a) a excessiva memorização e a baixa contextualização dos conteúdos curriculares; b) a desvinculação das atividades de ensino dos problemas reais das organizações; c) a prática de um modelo de ensino fortemente centrado na figura do docente; d) a concepção de currículos pouco flexíveis e pautados em conteúdos ao invés do desenvolvimento de competências; e e) a ausência de mecanismos para monitorar continuamente o processo de aprendizagem. Em linhas gerais, a conclusão da comissão é de que a educação de Engenharia no Brasil é excessivamente conservadora, demandando práticas inovadoras para a melhoria da sala de aula.

Nesse contexto, aponta-se que o número de cursos de Engenharia no Brasil cresceu de forma exponencial, principalmente, a partir dos anos 2000. Porém, na contramão desse crescimento, o número de ingressantes nesses cursos tem diminuído nos últimos anos. Outro indicador relevante na formação em Engenharia é o da evasão. Estudo elaborado pela Confederação Nacional da Indústria estima que a evasão em cursos de Engenharia no Brasil seja próxima a 60% (CNI, 2014). Também é grave a *performance* dos egressos dos cursos de Engenharia no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes. Mais de 40% dos cursos de Engenharia avaliados na edição de 2019 obtiveram conceito Enade insatisfatório (Conceitos 1 e 2).

Para reverter esse quadro, o CNE estabeleceu pelo menos 7 (sete) principais frentes de mudança presentes nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), quais sejam:

- I. Focar na formação por meio do desenvolvimento das competências;
- II. Adotar metodologias de ensino e aprendizagem inovadoras;
- III. Criar políticas institucionais que permitam flexibilidade e autonomia para os discentes;
- IV. Gerenciar o processo de aprendizagem;
- V. Fortalecer o relacionamento com diferentes organizações;
- VI. Valorizar a formação do corpo docente;
- VII. Estimular atividades que visem à formação do perfil empreendedor e inovador.

Dessa forma, neste ensaio são apresentadas iniciativas do Instituto Politécnico da Universidade Católica de Minas Gerais (IPUC) que estão alinhadas com essas frentes de mudança. É válido esclarecer que parte dessas iniciativas foram planejadas antes mesmo de entrar em vigor a resolução que trata das novas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia (CNE/CES 2/2019).

## 2 A NOVA SALA DE ENGENHARIA DA PUC MINAS

Antes de apresentar a sala de aula do IPUC, é importante destacar alguns fatos históricos e dados numéricos que permitem compreender a magnitude do projeto de modernização e a complexidade desse desafio institucional. Ao longo de seus 60 anos de existência, em uma longa história de conquistas e de compromissos com uma formação de qualidade, o IPUC já formou mais de 30 mil engenheiros. Atualmente, o Instituto possui cerca de 4.600 alunos que são atendidos por mais de 200 docentes e 30 colaboradores técnicos e administrativos.

Presente em quatro cidades e em sete diferentes *campi*, a natureza politécnica do Instituto reflete em um rico portfólio de dez cursos presenciais de graduação. Na pós-graduação, a instituição também oferece os cursos de Mestrado e Doutorado em Engenharia Mecânica e dezenas de cursos na modalidade *lato sensu*.

Desde a sua gênese, o IPUC valoriza a formação técnica profissional e a importância do “saber do fazer” no ensino de Engenharia. Como consequência, a infraestrutura tecnológica de seus laboratórios é reconhecida pela comunidade acadêmica e pelo mercado de trabalho. Ao todo, são 78 modernos laboratórios utilizados nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Aqui, cabe mencionar que parte desses espaços de aprendizagem foram projetados e são operados em conjunto com empresas nacionais, contribuindo assim para maior integração dos cursos com o mercado de trabalho, conforme preconizam as DCNs (CNE/CES 2/2019). A criação de um diversificado conjunto de laboratórios é apenas uma das iniciativas de inovação do IPUC. O Quadro 1 detalha como cada iniciativa se alinha com as principais diretrizes descritas no final da primeira seção deste ensaio.

Quadro 1 – Diretrizes Curriculares Nacionais e iniciativas do IPUC PUC Minas.

DCN	INICIATIVAS DOS CURSOS DO INSTITUTO POLITÉCNICO DA PUC MINAS
Focar na formação por meio do desenvolvimento das competências	Mapeamento de competências a serem desenvolvidas em cada unidade curricular dos projetos pedagógicos
Adotar metodologias de ensino e aprendizagem inovadoras	Incorporação de disciplinas integradoras em semestres letivos Adoção da Aprendizagem Baseada em Projetos e Problemas
Criar políticas institucionais que permitam flexibilidade e autonomia	Aumento da carga horária das disciplinas optativas dos cursos Mobilidade acadêmica internacional com mais de 170 IES
Gerenciar o processo de aprendizagem	Programa Avaliação Integradora (AI)
Fortalecer o relacionamento com diferentes organizações	Programa de Visitas técnicas Criação de laboratórios em parceria com empresas Projetos realizados por meio das Empresas Juniores Curricularização da extensão para realização de projetos extensionistas
Valorizar a formação do corpo docente	Oferta contínua de treinamentos e palestras sobre metodologias ativas de aprendizagem, estratégias de avaliação, formulação de questões, gestão acadêmica, dentre outros temas.
Estimular atividades que visem a formação de um engenheiro empreendedor e inovador	Estímulo e apoio institucional para formação de empresas juniores Estímulo e apoio institucional para formação de ligas acadêmicas Estímulo e apoio para participação no programa PUC Tec de inovação

Fonte: Elaborado pelos autores.

---

O empreendedorismo tecnológico também é um pilar institucional dos projetos pedagógicos de curso do IPUC. Discentes e docentes dos cursos de Engenharia têm sido estimulados a incorporar tecnologias e conhecimentos gerados nos diversos grupos de pesquisa e extensão em novos produtos e a criar com eles novos negócios. Ainda na frente do empreendedorismo, um dos mais importantes ambientes de aprendizagem promovidos pelo IPUC são as empresas júniores. Juntas, as empresas juniores formadas por alunos no âmbito do IPUC já realizaram mais de 250 projetos de engenharia para pequenas e médias empresas da região metropolitana, com a tutoria de docentes. Esses novos espaços de aprendizagem vão muito além da sala de aula convencional, possibilitando o desenvolvimento de habilidades e competências previstas nas DCNs tais como: criatividade, *ownership*, trabalho em equipe, proatividade, gerenciar projetos de forma colaborativa, solução de problemas e oratória.

Assim como as Empresas Juniores, a criação de Ligas Acadêmicas e a realização de visitas técnicas têm conferido excelentes oportunidades de interação dos alunos do IPUC com a atividade profissional de engenharia.

Ainda na perspectiva de articulação permanente dos cursos de engenharia com o campo de atuação profissional, merece destaque o projeto em implantação de curricularização das atividades de extensão. As novas DCNs primam pelo fortalecimento do relacionamento dos cursos com diferentes organizações e recomendam que tal interação ocorra principalmente por meio de projetos de extensão. Na PUC Minas, as atividades de extensão universitária foram recentemente vinculadas às unidades curriculares das matrizes, garantindo que todo estudante de engenharia, ao longo de sua formação, vivencie pelo menos um projeto extensionista em empresas e organizações da sociedade. Cabe ressaltar que, em média, cada curso possui dois projetos de extensão na sua matriz curricular e que a realização dos mesmos quase sempre envolve o uso metodologias e ferramentas de aprendizagem baseada em problemas.

A flexibilidade curricular e a autonomia ao discente no seu processo de formação, ora defendidas pelas novas DCNs, também tem sido uma frente de mudança importante na escola de Engenharia da PUC Minas. Nos novos currículos em implantação, os alunos de engenharia escolhem, de acordo com seus interesses de formação e sob orientação dos colegiados, 10% dos conteúdos curriculares em disciplinas optativas. Também há possibilidade de mobilidade acadêmica internacional para os discentes em mais de 170 instituições de ensino parceiras.

Visando atender as normas do capítulo IV nas DCNs de 2019, que trata da avaliação das atividades acadêmicas, o IPUC implantou no ano de 2022 o seu programa centralizado de monitoramento de aprendizagem e competências, denominado Avaliação Integradora (AI). A cada semestre, discentes do 3º ao 10º período de todos os cursos de engenharia são submetidos a uma avaliação personalizada com 40 questões concebidas a partir das competências previstas nos projetos pedagógicos dos cursos. Convém ressaltar que além da AI, os cursos do IPUC contam com um diversificado conjunto de atividades avaliativas de aprendizagem e competências para as atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão.

Muitas das ações aqui descritas são semestralmente apresentadas em um evento que promove o intercâmbio entre os diversos agentes da comunidade universitária, a Mostra Tecnológica do IPUC. Além de promover espaço para apresentação e discussão de projetos realizados pelos estudantes, a Mostra, que já teve 20 edições, conta também com a participação de empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de que contribuam nos debates sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas. Essa é também uma recomendação das DCNs, que salienta que práticas como essa permitem uma formação que acompanha a evolução constante da Engenharia, garantindo melhor definição e atualização do perfil do egresso (BRASIL, 2019).

---

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo discutiu-se, entre outras coisas, a importância da atualização nas diretrizes de formação de engenheiros no Brasil, os quais precisam estar alinhados com os desafios do contexto atual, que envolve transformações importantes e dinâmicas todo o tempo. Para que o engenheiro esteja apto a lidar com esse cenário é necessário que ele domine mais que meramente as habilidades técnicas, mas também outras comportamentais. As novas diretrizes curriculares dos cursos de engenharia surgem, então, visando aprimorar habilidades dos egressos no Brasil. Apesar do exposto, as mudanças são sempre desafiadoras, mas foram exitosas quando aplicadas no Instituto Politécnico da PUC Minas. Ações como uma formação prática, instrumentos contínuos de avaliação, metodologias ativas e interdisciplinares no ensino, parcerias como o mercado e fóruns de discussão tem tornado a formação de engenheiros mais assertiva na instituição.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, DG de. *Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia*. In: Anais International Conference on Engineering and Technology Education, Cairo, Egito. 2014. p. 110-116.

BRASIL, Câmara de Educação Superior. *Do parecer no tocante às Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. Parecer normativo, nº 1/2019, Brasília: CNE/CES, 2019.

CNI (2014). Confederação Nacional da Indústria. *Recursos humanos para inovação: Engenheiros e Tecnólogos – Mapa Estratégico da Indústria*. Brasília. Disponível em: [http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo\\_24/2014/07/22/464/V20\\_Recursoshumanos\\_web.pdf](http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/464/V20_Recursoshumanos_web.pdf)

SILVEIRA, Geraldo Tadeu; FERNANDEZ Izabella Kátia; SOUZA, Mariana Mendes; DIAS, Viviane Cristina; *A importância da Curricularização da Extensão no Curso de Engenharia Civil*. Revista de Ensino de Engenharia, v. 41, p. 276-283, 2022 – ISSN 2236-0158. DOI: 10.37702/REE2236-0158.v41p276-283.2022