

Onde começa a Engenharia? Compreendendo as desigualdades dos saberes de quem chega no Instituto Mauá de Tecnologia

Vinícius da Silva
Carvalho 1¹

Coordenador de Gestão de
Aprendizagem 1
São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil
vinicius.carvalho@maua.br

Marcello Nitz 2²

Reitor 2
São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil
nitz@maua.br

Ana Paula Gonçalves
Serra 3³

Pró - Reitora de Graduação 3
São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil
Ana.serra@maua.br

Eduardo Nadaleta da Mata 4⁴

Coordenador do ciclo básico das
Engenharias 4
São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil
eduardonadaleta@maua.br

Resumo

Este artigo apresenta a experiência do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) com a avaliação diagnóstica *Estrada do Conhecimento*, aplicada a estudantes ingressantes nos cursos de Engenharia. A iniciativa visa identificar lacunas de aprendizagem em Matemática, Física e Química, áreas fundamentais para a formação inicial. A avaliação, desenvolvida com base em uma matriz de descritores e analisada por meio da Teoria Clássica dos Testes e da Teoria de Resposta ao Item, revelou baixos níveis médios de proficiência e evidenciou desigualdades entre os estudantes. Os resultados subsidiaram ações pedagógicas como trilhas formativas e programas de apoio. Além de orientar o planejamento docente, a ferramenta contribui para o alinhamento entre os conhecimentos prévios dos alunos e as demandas do curso. A proposta reforça a importância da escuta diagnóstica e da personalização do percurso formativo no ensino superior, especialmente diante dos novos desafios educacionais impostos pela BNCC.

Palavras-chave: Avaliação diagnóstica. Ensino Superior. Educação em Engenharia. Lacunas de aprendizagem. Base Nacional Comum Curricular.

¹ O autor agradece às pessoas que o ajudaram

² O autor 2 agradece às pessoas que o ajudaram

³ O autor 3 agradece às pessoas que o ajudaram

⁴ O autor 4 agradece às pessoas que o ajudaram

1 Introdução

As dificuldades enfrentadas por estudantes nos semestres iniciais dos cursos de Engenharia têm levado instituições de Ensino Superior (IES) a repensarem suas estratégias de avaliação e acolhimento, com vistas à promoção de percursos formativos mais equitativos e responsivos. No Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), esse movimento resultou na criação da Estrada do Conhecimento, uma proposta institucional de avaliação diagnóstica voltada à escuta inicial do estudante e à compreensão de suas competências ao ingressar no curso, subsidiando decisões pedagógicas fundamentadas em evidências.

Reconhecer o perfil e as lacunas de aprendizagem dos novos ingressantes tem se consolidado como foco de investigação do Grupo de Pesquisa em Educação em Engenharia da instituição, que busca compreender os desafios da transição entre a educação básica e o ensino superior com base em dados empíricos e evidências pedagógicas. A iniciativa contribui para o aprimoramento das práticas formativas e para o desenho de currículos mais coerentes com os perfis dos estudantes contemporâneos.

A passagem da Educação Básica para o Ensino Superior é frequentemente marcada por lacunas de aprendizagem, especialmente nas disciplinas da área de Exatas — Matemática, Física e Química. Esse descompasso compromete o desempenho inicial dos estudantes e sua permanência nos cursos de Engenharia. Nesse cenário, torna-se essencial a adoção de instrumentos diagnósticos que identifiquem com precisão o ponto de partida de cada estudante, possibilitando o planejamento das disciplinas do primeiro semestre, de trilhas formativas personalizadas para desenvolver habilidades, e de intervenções pedagógicas eficazes no currículo.

A Estrada do Conhecimento foi concebida como um sistema de avaliação diagnóstica aplicado no momento de ingresso dos estudantes nos cursos de Engenharia do IMT. Seu objetivo é oferecer um panorama inicial das competências e habilidades dos ingressantes em Matemática e Ciências da Natureza (Química e Física). Os resultados obtidos permitem identificar grupos com diferentes níveis de proficiência e orientar os docentes quanto às necessidades específicas de suas turmas.

Esse tipo de iniciativa ganha especial relevância diante das transformações curriculares promovidas pela implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), política educacional de escala nacional que tem reconfigurado as práticas de ensino e de avaliação na educação básica brasileira. Segundo Dourado e Siqueira (2019), a BNCC articula os processos de gestão, avaliação e regulação curricular, refletindo uma racionalidade neotecnista que enfatiza a performatividade e os resultados como medidas de qualidade, ao mesmo tempo em que esvazia a autonomia pedagógica dos sistemas e das escolas.

Com a centralidade da BNCC na definição dos currículos escolares, observam-se efeitos diretos sobre a trajetória dos estudantes, especialmente no que se refere à fragmentação e à transição instável entre as concepções tradicionais de ensino e a lógica por competências. Como analisa Nascimento (2021), muitos municípios foram chamados a implementar uma política cujo texto-base foi

construído sem escuta qualificada dos sujeitos escolares, evidenciando um movimento verticalizado de descentralização, cujas consequências ainda estão sendo absorvidas pelas redes.

Nesse cenário de transição, emergem novos perfis discentes. Carvalho et al. (2024) evidenciam as desigualdades de proficiência entre estudantes de diferentes grupos sociais — incluindo distinções de gênero, raça e etnia — e destacam que os desafios nas áreas de Exatas, especialmente em Ciências da Natureza, permanecem negligenciados, mesmo sendo fundamentais para a formação de futuros engenheiros. Além disso, os estudantes oriundos da educação básica passaram a ser expostos, ainda que de forma desigual, a experiências formativas centradas em projetos, metodologias ativas, cultura digital e avaliação formativa. No entanto, ao chegarem ao ensino superior, frequentemente se deparam com uma estrutura curricular e avaliativa que pouco dialoga com essas experiências escolares. Como aponta Perrenoud (1999), sistemas avaliativos que operam apenas como dispositivos de verificação e seleção não favorecem o desenvolvimento de competências — antes, acentuam desigualdades e contribuem para o fracasso escolar.

Sob essa perspectiva, a avaliação diagnóstica adquire centralidade na reorganização pedagógica do ensino superior. Para Luckesi (2011), a avaliação, quando voltada para a promoção da aprendizagem, deve ser compreendida como um processo ético, formativo e contínuo, capaz de revelar as potencialidades dos estudantes e orientar intervenções pedagógicas significativas. Esse entendimento rompe com o modelo classificatório tradicional, ainda amplamente praticado nas universidades brasileiras.

Este artigo apresenta a experiência de implementação da Estrada do Conhecimento no IMT, articulando os dados diagnósticos obtidos com discussões sobre o novo perfil de estudantes oriundos da BNCC. Além disso, o texto propõe uma reflexão sobre os limites e possibilidades da avaliação diagnóstica como estratégia de transição entre a educação básica e o ensino superior, enfatizando a importância de práticas avaliativas coerentes com a formação por competências e com uma pedagogia da escuta e da inclusão..

2 Metodologia

A Avaliação Estrada do Conhecimento é aplicada nas primeiras semanas do semestre letivo com o objetivo de diagnosticar as aprendizagens prévias dos estudantes ingressantes nos cursos de Engenharia. A avaliação contempla conteúdo das áreas de Matemática, Física e Química, considerados fundamentais para o acompanhamento das disciplinas da formação básica e profissional. A amostra de alunos envolvidos nesta avaliação foi de 374 estudantes.

A construção do instrumento partiu de uma Matriz de Avaliação com 24 descritores, elaborada a partir das contribuições dos professores do IMT, que indicaram os conteúdos e habilidades essenciais para o início da formação. Com base nesses descritores, foi desenvolvido um banco de 72 itens, sendo três questões por descritor, distribuídas em cinco modelos distintos de prova — cada um com 36 questões e cobrindo todos os descritores.

A aplicação da prova foi realizada em formato impresso e a correção seguiu dois referenciais metodológicos: a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI), com todos os itens calibrados segundo o modelo logístico de três parâmetros da TRI. Cada estudante recebeu, ao final do processo, dois tipos de resultados: o percentual de acertos (escore simples) e a estimativa de proficiência em escala padronizada (média 500, desvio padrão 100).

Com base nesses resultados, os estudantes foram classificados em cinco grupos de desempenho em cada área do conhecimento, permitindo análises comparativas e a identificação de lacunas específicas de aprendizagem.

A precisão dos resultados foi confirmada por meio das curvas de informação das provas e dos índices de discriminação dos itens, garantindo a validade do instrumento e seu potencial para orientar intervenções pedagógicas no início do curso.

3 Resultados e Discussão

A análise dos resultados da Avaliação Estrada do Conhecimento demonstra a relevância da iniciativa como ferramenta diagnóstica para orientar o processo pedagógico desde o início do curso. Os dados consolidados revelam médias gerais de acertos relativamente baixas: 55% em Física, 49% em Matemática e 51% em Química, com variações entre os diferentes modelos de prova. Tais resultados refletem desigualdades nos conhecimentos prévios e evidenciam a necessidade de estratégias de apoio específicas.

As curvas de informação dos testes de cada área — Física, Química e Matemática — indicam que os instrumentos possuem maior precisão na estimativa de proficiência para estudantes com desempenho entre -2 e +2 desvios-padrão, faixa onde se concentra a maioria da população avaliada. Isso garante confiabilidade nas classificações e permite intervenções mais direcionadas.

A partir das estimativas de proficiência baseadas na Teoria de Resposta ao Item (TRI), os estudantes foram agrupados em cinco perfis de desempenho (G1 a G5). A tabela de agrupamento evidencia que:

I - Apenas 21% dos estudantes (Grupo A) apresentaram proficiência satisfatória nas três áreas avaliadas; II- 24% (Grupo D) tiveram pelo menos uma área com proficiência muito baixa (G1), com alto risco de dificuldades nas disciplinas correlatas; III - Outros 18% (Grupo E) apresentaram desempenho insuficiente em todas as áreas, indicando uma condição crítica de entrada no curso.

Esses dados reforçam que mais de 60% dos ingressantes precisarão de algum tipo de apoio acadêmico durante a trajetória inicial no curso de Engenharia. Isso impõe um desafio à gestão pedagógica e requer respostas institucionais rápidas e sistematizadas, como programas de nivelamento, reforço em competências básicas e acompanhamento individualizado.

Em termos de impacto, a avaliação proporciona um mapeamento preciso das necessidades dos estudantes e permite o alinhamento entre o ensino proposto e as condições reais da turma. Além disso, oferece aos docentes informações relevantes

para a readequação das estratégias de ensino, contribuindo para a construção de um percurso formativo mais justo e eficaz.

4 Conclusões e Considerações Finais

A análise dos resultados da Avaliação Estrada do Conhecimento evidenciou lacunas significativas nas áreas de Matemática, Física e Química, especialmente em habilidades relacionadas à interpretação de gráficos, resolução de problemas e aplicação de conceitos fundamentais em contextos práticos.

Em Matemática, destacaram-se as dificuldades na interpretação de gráficos e tabelas, no uso de razões trigonométricas e na resolução de equações algébricas, indicando a necessidade de reforçar o raciocínio matemático aplicado. Na área de Física, os estudantes demonstraram limitações ao diferenciar grandezas físicas, aplicar as leis de Newton e compreender o teorema do trabalho e energia, o que compromete a compreensão de fenômenos físicos essenciais para a Engenharia. Já em Química, as maiores dificuldades foram observadas na interpretação de transformações químicas e na aplicação da Lei de Hess, revelando desafios na modelagem de processos e no raciocínio termoquímico.

Esses resultados reforçam a importância de ações pedagógicas direcionadas desde o início do curso, de modo a garantir o alinhamento entre os conhecimentos prévios dos estudantes e as demandas conceituais e cognitivas da formação em Engenharia. A identificação precoce dessas lacunas permite a implementação de intervenções mais eficazes e personalizadas, promovendo um processo de aprendizagem mais equitativo e sustentável.

5 Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 26 maio 2025.

CARVALHO, Vinícius da Silva et al. O plano para a Ciência no Brasil: sugestão de indicadores para o próximo decênio. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 35, e10581, 2024. DOI: <https://doi.org/10.18222/eae.v35.10581>.

DOURADO, Luiz Fernandes; SIQUEIRA, Romilson Martins. A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, v. 35, n. 2, p. 291–306, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21573/vol35n22019.95407>.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

NASCIMENTO, Jéssica Santos do. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): implicações da municipalização e descentralização nos municípios. *Revista Administração Educacional*, Recife, v. 12, n. 1, p. 39–53, jan./jun. 2021.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed, 1999.