

## LABORATÓRIOS VIRTUAIS E SIMULAÇÃO APLICADOS AO ENSINO DE ENGENHARIA: PRÁTICA E DESAFIOS

**Coordenador(a) (1):** Leonardo de Carvalho Vidal

**E-Mail:** leonardo.vidal@ifrj.edu.br

**IES:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

**Coordenador(a) (2):** Denise Stolle da Luz Weiss

**E-Mail:** denise.weiss@foa.org.br

**IES:** UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda

### **Pesquisadores apoiadores da proposta :**

**Nome:** Ana Flávia Peixoto de Camargos

**E-Mail:** ana.camargos@cefet-rj.br

**IES:** Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

**Nome:** Anna Virginia Muniz Machado

**E-Mail:** annavirginia@id.uff.br

**IES:** Universidade Federal Fluminense (UFF)

**Nome:** Guilherme Sousa Bastos

**E-Mail:** sousa@unifei.edu.br

**IES:** Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

**Nome:** Leandro Candido Brasão

**E-Mail:** leandrobrasao@iftm.edu.br

**IES:** Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

**Nome:** Luciana Maria Margoti

**E-Mail:** lucianamargoti@unipac.br

**IES:** Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC)

**Nome:** Luiz Edival de Souza

**E-Mail:** edival@unifei.edu.br

**IES:** Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

**Nome:** Paulo Cícero Fritzen

**E-Mail:** pcfritzen@utfpr.edu.br

**IES:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

## Resumo

A SD propõe debater o uso de simuladores e laboratórios virtuais no ensino de engenharia e tecnologia para democratizar o acesso prático, reduzir custos de infraestrutura e preparar os estudantes para a Indústria 4.0. O debate tem forte caráter estratégico e governamental, alinhando-se à Estratégia de Transformação Digital (MCTI) e ao Programa PROMOVE (MCTI/MEC) com o intuito de suprir a falta de engenheiros qualificados e voltados para a inovação no Brasil.

## Objetivos

O objetivo principal desta Sessão Dirigida é debater a eficácia, os desafios e as potencialidades da adoção de simuladores e laboratórios virtuais no ensino das diversas áreas da engenharia e tecnologia. Partindo de estudos de caso aplicados, como o ensino de Internet das Coisas (IoT), a sessão busca atrair trabalhos que discutam como as ferramentas de simulação podem democratizar o conhecimento técnico no ensino superior, reduzindo barreiras financeiras e operacionais relacionadas à aquisição e manutenção de infraestrutura física. Além disso, o objetivo é analisar como esses ambientes virtuais desenvolvem competências complexas nos estudantes, preparando-os para as exigências contemporâneas da Indústria 4.0 e para um mercado que demanda perfis profissionais híbridos e adaptáveis.

Este debate alinha-se diretamente ao incentivo federal de transformação digital do Brasil, especificamente à atualização da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital para o período de 2022 a 2026 [1], promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Desse modo, o objetivo secundário da sessão é discutir como a democratização de simuladores no ambiente acadêmico cumpre um papel

estratégico fundamental para a formação de capital humano qualificado. Ao fomentar o engajamento tecnológico por meio de laboratórios acessíveis, a sessão propõe refletir sobre como o ensino de engenharia pode ajudar a superar a carência de competências técnicas que hoje atua como gargalo para a sustentabilidade, a competitividade e o ganho de produtividade em áreas prioritárias para o país [2].

Complementarmente, a proposta desta sessão encontra profunda ressonância nas diretrizes do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa em Engenharia (Programa PROMOVE) [3], uma articulação proposta em conjunto pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (atual MCTI) e o Ministério da Educação (MEC). O documento base desse programa alerta para a enorme deficiência de profissionais de engenharia no Brasil, enfatizando especialmente a falta de egressos com a formação apropriada para atuar em processos de inovação dentro dos setores produtivos. Ao propor a ampliação do acesso à prática profissional por meio da simulação, esta Sessão Dirigida busca contribuir diretamente para esse esforço estruturante, promovendo um debate sobre como as Instituições de Ensino Superior podem modernizar suas abordagens metodológicas para formar engenheiros mais capacitados e focados em soluções inovadoras para a indústria nacional.

### **Aspectos teórico-metodológicos**

A fundamentação teórica desta sessão abrangerá metodologias ativas aplicáveis ao ensino de engenharia, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) [4], que engaja os alunos por meio de problemas autênticos e realistas dentro de um contexto cooperativo. A discussão metodológica abordará como a prática simulada em diferentes disciplinas de engenharia pode ser estruturada utilizando a Taxonomia de Bloom revisada [5], garantindo que o estudante avance em uma complexidade gradual: partindo da simples compreensão teórica (lembrar e entender) para alcançar os níveis mais elevados, como a criação e a avaliação de soluções próprias.

Como alicerce dessa prática, o debate incorporará a visão da UNESCO apresentada no relatório "Educação: Um Tesouro a Descobrir" [6]. A utilização de simuladores no ensino de engenharia dialoga de forma profunda com os pilares da educação propostos no documento, em especial o "aprender a fazer" e o "aprender a conhecer". Em vez de práticas puramente abstratas, a simulação permite a estruturação de atividades balizadas em cenários reais, inserindo o estudante em contextos autênticos da indústria. Essa transposição possibilitará que os alunos desenvolvam competências profissionais ao resolverem problemas concretos, conectando a teoria à prática de maneira significativa e realista.

## **Descrição**

A Sessão Dirigida será um espaço de diálogo crítico interinstitucional e multidisciplinar. A coordenação iniciará o debate apresentando um panorama sobre os desafios da infraestrutura laboratorial e demonstrando o uso de simuladores específicos como vetor de democratização técnica. Em seguida, os autores convidados apresentarão suas pesquisas, ampliando o escopo do debate ao compartilhar suas próprias experiências com simulação aplicadas a diferentes campos da engenharia.

A dinâmica será voltada para o cruzamento de dados: compararemos o desempenho acadêmico, o engajamento e a percepção dos estudantes em turmas que utilizaram o ensino exclusivamente prático-físico versus abordagens simuladas ou híbridas. O foco será elencar coletivamente os benefícios (como acessibilidade e mitigação de riscos) e os desafios reais (como limitações de software, dependência de infraestrutura de TI e o letramento digital).

## **Resultados esperados**

Espera-se que as discussões gerem um consenso crítico e multidisciplinar sobre as melhores práticas para a integração curricular da simulação nos cursos de engenharia. A meta é consolidar estratégias pedagógicas que garantam que os simuladores funcionem como potencializadores da prática, e não apenas como substitutos de baixo custo.

Como um dos principais resultados, o debate evidenciará a importante relação entre as esferas cognitivas, afetivas e psicomotoras no aprendizado técnico. Concluiremos como a aplicação de laboratórios virtuais, quando ancorados na realidade industrial, atua de forma decisiva na mitigação da ansiedade e da insegurança que muitos estudantes podem vir a relatar ao lidar diretamente com equipamentos físicos complexos.

Por fim, as reflexões da coordenação e as contribuições dos trabalhos apresentados serão sistematizadas e reelaboradas para a construção de um capítulo de livro coletivo, que servirá como uma referência atualizada para instituições de ensino que buscam inovar em suas práticas formativas

## Referências

- [1] **BRASIL**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. MCTI atualiza Estratégia Brasileira para a Transformação Digital para o período 2022-2026. Brasília, DF: MCTI, nov. 2022. Disponível em: <[www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/11/mcti-atualiza-e-strategia-brasileira-para-a-transformacao-digital-para-o-periodo-2022-2026](http://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/11/mcti-atualiza-e-strategia-brasileira-para-a-transformacao-digital-para-o-periodo-2022-2026)>. Acesso em: 19 jun. 2026.
- [2] **WORLD ECONOMIC FORUM**. The Future of Jobs Report 2023. Geneva: World Economic Forum, 2023. Disponível em: <[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2026
- [3] **BRASIL**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). PROMOVE. Brasília, DF: MCTI, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cct/cct-na-midia/PROMOVE.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2026.
- [4] **BENDER**, Willian N. Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o Século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- [5] **FERRAZ**, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gestão & Produção, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <[www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?lang=pt](http://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?lang=pt)>. Acesso em: 19 jun. 2026.
- [6] **UNESCO**. Declaração mundial sobre educação superior no século XXI: visão e ação. Paris: UNESCO, 2010. Disponível em: <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por)>. Acesso em: 19 jun. 2026.