



# INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES NO CURRÍCULO DE ENGENHARIA: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5106

**Autores:** EDUARDO HOFFMANN DOS SANTOS, FELIPE LIEBL, LEONARDO BRUNO TELES BOSCHETTI

**Resumo:** O artigo discute a importância da incorporação de tecnologias emergentes como Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Manufatura Aditiva nos cursos de graduação em engenharia. Destaca a necessidade de preparar os estudantes para um mercado de trabalho em constante evolução, onde a inovação e o domínio destas tecnologias são cada vez mais valorizados. Ao integrar estas tecnologias no currículo, os alunos podem desenvolver competências práticas, explorar aplicações práticas e estimular a criatividade, preparando-os para liderar o avanço da engenharia num mundo tecnologicamente avançado.

**Palavras-chave:** Tecnologias emergentes. Educação em Engenharia. Inovação tecnológica.

# INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES NO CURRÍCULO DE ENGENHARIA: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temos visto um avanço rápido das tecnologias que estão surgindo, mudando não só como vivemos e trabalhamos, mas também redefinindo as necessidades e expectativas da indústria. Especialmente na área da engenharia, onde a inovação impulsiona o progresso, tornou-se crucial integrar essas novas tecnologias no ensino.

Para Bittencourt e Albino (2017), as tecnologias estão cada vez mais inseridas no meio educacional e aqueles que não se adequarem se enquadrarão entre os chamados analfabetos digitais. O presente artigo propõe uma exploração aprofundada da integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia como um meio eficaz de preparar os estudantes para os desafios do futuro. Ao abordar essa questão crucial, pretendemos oferecer percepções valiosas sobre como as instituições de ensino podem adaptar seus programas educacionais para fornecer uma formação robusta e relevante aos futuros engenheiros.

A rápida ascensão de tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), impressão 3D, realidade aumentada (RA) e virtual (RV), entre outras, está moldando um novo paradigma na prática da engenharia. Essas tecnologias não apenas facilitam processos mais eficientes e produtivos, mas também abrem portas para soluções inovadoras e disruptivas em diversos setores.

Para Rosito, Soares e Webber (2020) as tecnologias digitais, em suas diferentes formas, podem atuar como mediadoras dos processos educativos em vários contextos, mas para que isso aconteça é necessário um redimensionamento das práticas vigentes a fim de que elas favoreçam a formação humana e tecnológica. No entanto, para que os estudantes de engenharia aproveitem plenamente o potencial dessas tecnologias, é crucial que suas instituições de ensino incorporem-nas de forma holística e significativa ao currículo acadêmico. Isso não apenas os capacitará com habilidades técnicas atualizadas, mas também os equipará com uma mentalidade adaptável e inovadora necessária para enfrentar os desafios complexos e dinâmicos do mundo real.

## 2 TECNOLOGIAS EMERGENTES NA ENGENHARIA

A engenharia contemporânea se encontra em um período de transformação acelerada, impulsionada pela incessante evolução tecnológica. A incorporação de tecnologias emergentes nos currículos educacionais torna-se indispensável para capacitar os futuros profissionais a enfrentarem os desafios complexos que caracterizam o panorama atual e futuro da engenharia. Neste capítulo, serão exploradas algumas das tecnologias mais proeminentes que estão delineando esse futuro.

### 2.1 Inteligência artificial

A Inteligência Artificial (IA) representa um campo de estudo e aplicação que tem revolucionado diversas áreas da engenharia. Por meio de algoritmos de aprendizado de

máquina e redes neurais, a IA capacita sistemas a realizar análises complexas, otimizar processos industriais e conceber soluções inovadoras para problemas desafiadores.

No mercado, a IA está sendo aplicada em diversas áreas da engenharia, desde o design e simulação de produtos até a otimização de processos de fabricação, manutenção e planejamento. Por exemplo, na engenharia civil, a IA é empregada em análises de dados para prever padrões de tráfego, otimizar o planejamento urbano e até mesmo para monitorar a integridade estrutural de edifícios e pontes, foi constatado o controle de semáforos via IA, com o auxílio de câmeras de segurança, avaliando o tráfego e a partir disso, o sistema alterava o período dos semáforos em tempo real, reduzindo o tempo de congestionamentos. realmente a IA está influenciando na otimização do tráfego urbano, além dos Sistemas de Transportes Inteligentes (ITS) para a segurança das ruas, informações do tráfego, entre outros (Machado, B. C., Silva, S.,2022).

No âmbito da educação em engenharia, a IA está sendo incorporada aos currículos acadêmicos para capacitar os futuros engenheiros com habilidades relevantes para o mercado de trabalho atual e futuro. Isso inclui cursos e programas que abordam temas como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional e robótica.

Em resumo, o uso de inteligência artificial no campo da engenharia está impulsionando a inovação, a eficiência e a competitividade no mercado, ao mesmo tempo em que está transformando a forma como os engenheiros são educados e preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

## 2.2 Formato de página

Cada página, no tamanho A4, deve ser configurada de modo a apresentar as margens direita, esquerda e inferior iguais a 2,0 cm e superior igual a 3,0 cm. Essas margens definem a mancha, ou seja, a área impressa. Dentro dessa área, o texto deve ser formatado em uma única coluna. Não deve ser incluída qualquer moldura no texto nem numeração de páginas. A aparência final do trabalho deve ser a mesma deste documento.

## 2.3 Internet das coisas

A Internet das Coisas (IoT, do inglês Internet of Things) constitui uma infraestrutura tecnológica que possibilita a interconexão de dispositivos físicos por meio da internet. Na indústria 4.0, a Internet das Coisas desempenha um papel central, impulsionando a transformação digital e a automação inteligente dos processos industriais, o que também gera impacto significativo no mercado e na educação em engenharia.

No mercado, a adoção da Indústria 4.0, impulsionada pela IoT, está levando a uma produção mais eficiente e flexível, com fábricas inteligentes capazes de se adaptar dinamicamente às demandas do mercado. A integração de dispositivos conectados e sistemas ciberfísicos permite a coleta e análise de grandes volumes de dados em tempo real, possibilitando a tomada de decisões mais informadas e a otimização dos processos de produção. Isso resulta em redução de custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos.

A indústria 4.0 engloba um amplo sistema de tecnologias avançadas como inteligência artificial, robótica, internet das coisas e computação em nuvem que estão mudando as formas de produção e os modelos de negócios no mundo, além de apresentar soluções para elevar o nível de competitividade do mercado, sendo

necessário para que não haja estagnação no setor industrial está diretamente relacionada com a redução na qualidade de vida geral da sociedade. (Souza, V. C., Marchi, C. de S., Bueno, N. V., Faustino, T. S., Barreiro, T. A., 2022)

No campo da educação em engenharia, a Indústria 4.0 e a IoT estão moldando os currículos acadêmicos principalmente na área de automação para preparar os futuros profissionais com as habilidades necessárias para trabalhar em ambientes industriais altamente automatizados e conectados.

#### **2.4 Realidade virtual e realidade aumentada**

A Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) estão redefinindo os paradigmas de design e visualização na engenharia. Por meio dessas tecnologias, os profissionais podem emergir em ambientes virtuais para simulação de projetos, treinamento e prototipagem, fomentando a criatividade e a eficiência no processo de desenvolvimento.

A Realidade Virtual é uma tecnologia que cria um ambiente artificialmente gerado que simula a presença física do usuário em um ambiente real ou imaginário. Na engenharia, a RV é usada para criar simulações interativas que permitem aos estudantes explorar projetos em um ambiente virtual antes mesmo de eles existirem fisicamente. Isso é especialmente valioso para campos como a engenharia de sistemas, arquitetura e design de produtos, onde a visualização e a prototipagem são essenciais. Os estudantes podem realizar testes, identificar falhas e iterar sobre projetos em um ambiente virtual seguro e controlado, economizando tempo e recursos.

A Realidade Aumentada combina elementos do ambiente físico e digital, sobrepondo informações digitais ao mundo real. Na engenharia, a RA tem uma variedade de aplicações, desde a assistência na montagem e manutenção de equipamentos até a visualização de modelos 3D em ambientes físicos. Ao utilizar dispositivos como smartphones, tablets ou óculos inteligentes, os estudantes podem acessar informações contextuais sobre componentes, procedimentos de montagem ou detalhes de projeto simplesmente apontando o dispositivo para o objeto desejado. Isso não apenas melhora a compreensão dos conceitos, mas também aumenta a eficiência e a precisão no trabalho prático.

A incorporação da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada no currículo de engenharia oferece uma abordagem prática e imersiva para o aprendizado. Ao introduzir essas tecnologias desde cedo, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração, enquanto se familiarizam com ferramentas que provavelmente encontrarão em suas carreiras profissionais. Além disso, a experiência em RV e RA amplia a capacidade dos estudantes de visualizar e comunicar ideias complexas de maneira mais eficaz, preparando-os para enfrentar os desafios do ambiente de trabalho moderno, onde a inovação e a tecnologia desempenham papéis cada vez mais importantes.

#### **2.5 Fabricação aditiva (impressão 3D)**

A Fabricação Aditiva, conhecida como impressão 3D, emergiu como uma alternativa disruptiva aos métodos tradicionais de fabricação. Esta tecnologia possibilita a criação de peças complexas e personalizadas com uma variedade de materiais, promovendo a inovação no design e reduzindo os custos e desperdícios associados à produção.

A integração da fabricação aditiva nos cursos de graduação em engenharia representa um passo significativo na preparação dos estudantes para os desafios e oportunidades do mundo profissional. Por meio da fabricação aditiva, ou impressão 3D, os estudantes têm a chance de adquirir habilidades práticas desde cedo. Ao aprenderem a utilizar softwares de modelagem 3D e máquinas de impressão, desenvolvem competências essenciais em design, prototipagem e fabricação de componentes.

Essa experiência prática permite que os futuros engenheiros explorem uma variedade de aplicações da tecnologia em diferentes áreas da engenharia, desde a criação de protótipos para testes de conceito até a produção de peças personalizadas para projetos finais. A impressão 3D estimula a criatividade e a inovação ao desafiar os estudantes a pensar de forma não convencional e a buscar soluções originais para problemas complexos.

Além disso, a familiaridade com a fabricação aditiva torna os graduandos mais competitivos no mercado de trabalho, preparando-os para enfrentar os desafios da indústria moderna e liderar a adoção de tecnologias emergentes. Em suma, a integração da fabricação aditiva nos cursos de graduação em engenharia não apenas proporciona aos estudantes uma experiência prática valiosa, mas também os prepara para serem profissionais inovadores e adaptáveis em um ambiente de trabalho em constante evolução.

### **3 TECNOLOGIAS EMERGENTES NA ENGENHARIA**

A integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia representa um desafio complexo. A necessidade premente de manter o currículo atualizado frente à rápida evolução dessas tecnologias é evidente. Segundo Hobold (2010), o processo de incorporação das novas tecnologias educacionais no trabalho do professor universitário exige constantes atualizações, como também qualificação e formação permanente. Esses educadores muitas vezes enfrentam dificuldades em adquirir o conhecimento necessário para integrar efetivamente essas tecnologias ao ensino, enquanto a falta de infraestrutura e recursos financeiros adequados pode representar um obstáculo adicional para essa integração, exigindo investimentos e planejamento cuidadoso.

Além disso, a resistência cultural à adoção de novas tecnologias pode ser um desafio significativo, exigindo mudanças na mentalidade e cultura organizacional das instituições de ensino. No entanto, apesar desses desafios, a integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia oferece uma série de oportunidades promissoras para as instituições de ensino superior.

Ao preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho, essas tecnologias proporcionam habilidades relevantes e atualizadas, aumentando sua empregabilidade e preparando-os para enfrentar os desafios do mundo profissional. Além disso, elas estimulam a inovação e a criatividade, incentivando os alunos a desenvolverem soluções criativas para problemas complexos, promovendo uma abordagem proativa e empreendedora em sua formação.

A natureza interdisciplinar das tecnologias emergentes promove a colaboração entre diferentes áreas de conhecimento, enriquecendo a experiência educacional dos alunos e preparando-os para trabalhar em equipe em um ambiente profissional diversificado e interconectado. Além disso, a adoção de tais tecnologias facilita o acesso a recursos educacionais globais, ampliando as oportunidades de aprendizagem e exposição dos alunos a diversas perspectivas e culturas.

Em conclusão, embora a integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia apresenta desafios significativos, também oferece oportunidades

emocionantes para melhorar a qualidade da educação, preparar os alunos para o mercado de trabalho e promover a inovação e a colaboração interdisciplinar. Superar esses desafios e aproveitar essas oportunidades exigirá esforços coordenados por parte das instituições de ensino, educadores e alunos, visando uma formação mais completa e adaptada às demandas do mundo contemporâneo.

#### 4 METODOLOGIAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Em comparação com as décadas passadas, os cursos de engenharia atuais tiveram mudanças significativas em suas estruturas, mas ainda seguem uma metodologia defasada. Em geral, a estrutura dos cursos ainda é guiada pela distribuição das disciplinas em ensino básico e ensino de Engenharia, com conteúdos fragmentados e descontextualizados (OLIVEIRA, 2005).

As matérias base, nome dado às disciplinas dos campos de matemática, física e química que são cursadas antes das disciplinas profissionalizantes específicas de cada engenharia. Décadas passadas essas disciplinas eram sempre cursadas nos 2 primeiros anos de cada engenharia, e só após era iniciado o ciclo de disciplinas profissionalizantes. Apesar disso viabilizar a alta compatibilidade de validação dos 2 primeiros anos de qualquer engenharia, possibilitando o aluno trocar de engenharia com necessidade de poucas matérias a se validar, concentrar todas essas disciplinas nos 2 primeiros anos trazia outro problema, o grande índice de desinteresse inicial e desistência dos cursos de engenharia. A falta de contato do aluno com qualquer disciplina específica de seu curso durante os 2 primeiros anos causava desânimo entre os estudantes, não dando vista ao aluno de como seria a atuação e quais os estudos de sua engenharia durante esse período.

Com isso, grande parte dos cursos de engenharia tiveram suas grades iniciais modificadas a fim de resolver esse problema, adicionando algumas matérias profissionalizantes, em especial as que necessitavam de pouca bagagem física, química ou matemática para sua compreensão. A mudança aumentou o interesse dos estudantes, reduzindo a taxa de desistência. Porém reduziu a compatibilidade entre as engenharias, adicionando mais matérias a se validar com a mudança de curso, além de requerer um planejamento melhor do estudante sobre qual engenharia escolher a fim de reduzir o tempo de validação em caso de eventuais transferências.

Além disso, a competitividade do mercado exigiu das universidades a inserção de matérias não técnicas na grade curricular, mas que visam desenvolver nos estudantes habilidades interpessoais e estratégicas, as chamadas soft-skills. A quantidade e variedade dessas disciplinas varia de universidade para universidade, porém a maior parte tem como base os eixos temáticos: Gestão de pessoas, ética no trabalho, economia, marketing e empreendedorismo. A inserção dessas disciplinas possibilitou um ciclo de formação mais humanístico para os estudantes. A tendência atual é o aumento de oferta dessas disciplinas nas grades curriculares de engenharia, visto que a grande quantidade de cargos de liderança e planejamento estratégico vem sendo preenchido por engenheiros. A quantidade e qualidade de oferta dessas disciplinas é de suma importância para os estudantes, e se mostra mais evidente ainda em sessões de recrutamento de profissionais no setor particular, onde os recrutadores, antes priorizando habilidades e profundidade de conhecimento técnico, agora valorizam prioritariamente a capacidade de tomada de decisões, trabalho em grupo, planejamento e adaptação às condições adversas, visando a coercividade com os valores da empresa.

## 5 DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

No cenário em constante evolução da engenharia, a capacidade de adaptar-se e dominar as tecnologias emergentes tornou-se um diferencial crucial para os profissionais do futuro. Neste capítulo, exploraremos como a integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para enfrentar os desafios do amanhã.

Segundo a BNCC, a habilidade é a capacidade de aplicar conhecimentos, valores e atitudes para resolver problemas do cotidiano. As competências são a capacidade de responder a demandas complexas, mobilizando esses recursos. Ambas visam ao desenvolvimento integral dos estudantes, formando cidadãos críticos, éticos e preparados para a aprendizagem contínua.

### 5.1 Fabricação aditiva (impressão 3D)

A rápida evolução tecnológica está redefinindo os requisitos do mercado de trabalho. Os engenheiros modernos não apenas enfrentam a demanda de dominar as tecnologias atuais, mas também a necessidade de se adaptar constantemente a novas ferramentas e metodologias. Portanto, é imperativo que os currículos de engenharia incorporem um enfoque dinâmico que prepare os estudantes para a aprendizagem ao longo da vida.

### 5.2 Foco nas tecnologias emergentes

A integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia não se trata apenas de familiarizar os estudantes com o estado atual da arte, mas também de capacitá-los a antecipar e abraçar inovações futuras. Isso inclui o ensino de conceitos de inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, realidade virtual e aumentada, entre outros. Os estudantes devem não apenas compreender essas tecnologias, mas também desenvolver habilidades práticas para aplicá-las de forma eficaz em projetos do mundo real.

### 5.3 Aprendizado interdisciplinar

As tecnologias emergentes muitas vezes transcendem as fronteiras tradicionais das disciplinas de engenharia. Portanto, é essencial promover um ambiente de aprendizado interdisciplinar, onde os estudantes tenham a oportunidade de colaborar com colegas de diferentes áreas. Isso não só amplia sua compreensão das aplicações práticas das tecnologias emergentes, mas também desenvolve suas habilidades de comunicação e trabalho em equipe, essenciais no mercado de trabalho moderno.

### 5.4 Desenvolvimento de habilidades socioemocionais

Além do domínio técnico, os engenheiros do futuro devem cultivar habilidades socioemocionais, como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e resiliência. A integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia oferece oportunidades para o desenvolvimento dessas habilidades, especialmente através de projetos práticos e desafios que exigem soluções inovadoras e adaptativas.

### 5.5 Preparação para os desafios do futuro

Ao desenvolver habilidades e competências alinhadas com as demandas do mercado de trabalho em constante mudança, os estudantes de engenharia estarão bem equipados para enfrentar os desafios do futuro. A integração de tecnologias emergentes

no currículo não é apenas uma estratégia educacional, mas sim um investimento no sucesso e na relevância contínua dos profissionais de engenharia em um mundo cada vez mais tecnológico e interconectado.

## **6 COLABORAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE ENSINO, INDÚSTRIA E PESQUISA**

No contexto da integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia, a colaboração entre instituições de ensino, indústria e pesquisa desempenha um papel fundamental para promover uma educação atualizada, relevante e alinhada com as demandas da indústria e da sociedade. Esta seção abordará a importância da colaboração interdisciplinar e interinstitucional, apresentará exemplos de parcerias bem-sucedidas, discutirá modelos de colaboração eficazes e proporrá soluções para superar os desafios comuns enfrentados na colaboração entre esses diferentes setores.

### **6.1 Benefícios da colaboração**

A colaboração entre instituições de ensino, indústria e pesquisa oferece uma série de benefícios tangíveis e intangíveis. Uma das vantagens mais evidentes é a oportunidade para os alunos aplicarem seus conhecimentos teóricos em cenários práticos do mundo real. Isso não só consolida o aprendizado, mas também desenvolve habilidades essenciais, como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Além disso, a colaboração facilita o compartilhamento de recursos e expertise. As instituições de ensino fornecem um ambiente propício para o aprendizado e a pesquisa, enquanto a indústria contribui com insights sobre as necessidades do mercado e acesso a tecnologias de ponta. As organizações de pesquisa, por sua vez, trazem conhecimento especializado e experiência em projetos de vanguarda.

### **6.2 Exemplos de colaboração bem-sucedida**

Vários exemplos ilustram os benefícios tangíveis da colaboração entre essas entidades. Programas de estágio e co-op, nos quais os alunos alternam entre períodos de estudo acadêmico e trabalho prático na indústria, são uma maneira eficaz de integrar a teoria e a prática. Esses programas não apenas proporcionam aos alunos uma visão do mundo profissional, mas também permitem que as empresas identifiquem e cultivem talentos promissores.

Outro exemplo é a colaboração em projetos de pesquisa. Parcerias entre instituições de ensino e empresas permitem que os alunos trabalhem em projetos relevantes para a indústria, aplicando suas habilidades em problemas do mundo real. Esses projetos muitas vezes resultam em inovações significativas e fornecem aos alunos uma vantagem competitiva no mercado de trabalho. A parceria entre os Laboratórios de Pesquisa em Refrigeração e Termofísica da Universidade Federal de Santa Catarina (POLO-UFSC) e Nidec é um exemplo de colaboração bem-sucedida. com mais de 30 anos de colaboração e colhendo como resultado o desenvolvimento de novas tecnologias para compressores e sistemas de refrigeração.

### **6.3 Desafios e soluções**

Apesar dos inúmeros benefícios, a colaboração entre instituições de ensino, indústria e pesquisa também enfrenta desafios. Um dos principais obstáculos é a diferença de culturas organizacionais e objetivos entre essas entidades. As instituições de



ensino priorizam a educação e a pesquisa acadêmica, enquanto as empresas visam lucro e competitividade no mercado.

No entanto, essas diferenças não são insuperáveis. Estruturas de colaboração bem definidas, como conselhos consultivos industriais, comitês de colaboração e acordos de parceria, podem ajudar a alinhar os interesses e objetivos das partes envolvidas. Além disso, a comunicação aberta e transparente é fundamental para garantir o sucesso da colaboração.

A colaboração entre instituições de ensino, indústria e pesquisa é essencial para preparar os estudantes de engenharia para os desafios do futuro. Ao integrar tecnologias emergentes no currículo e proporcionar experiências práticas, essa colaboração enriquece a educação dos alunos, promove a inovação e impulsiona o progresso tecnológico. Superando desafios por meio de estruturas de colaboração adequadas e comunicação eficaz, podemos maximizar os benefícios dessa parceria e preparar os futuros engenheiros para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

## 7 ESTUDO DE CASO

Algumas instituições de ensino estão intensificando o uso de tecnologias em suas salas de aula. Nesta seção, serão apresentados dois exemplos de como a tecnologia está sendo empregada para aprimorar a qualidade do ensino.

Rodrigues et al. (2023) apresentam uma abordagem pedagógica baseada na gamificação. A Figura 1 ilustra as etapas dessa proposta, aplicada na disciplina de Engenharia de Software no Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará.

Figura 1 – Etapas da proposta de ensino.



Fonte: RODRIGUES et al (2023).

Primeiro, os estudantes fizeram um pré-teste para avaliar seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo. Depois, receberam o roteiro de estudo. Após estudarem o roteiro, fizeram um teste inicial para avaliar seu desempenho. Durante as aulas, realizaram atividades práticas e tiraram dúvidas com o professor. Por fim, responderam a um pós-teste para medir seu progresso. Com os resultados dos pré-testes e pós-testes, foi possível verificar se houve melhora significativa no desempenho dos estudantes.

## 8 CONCLUSÃO

Em suma, a integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia é um desafio complexo, mas repleto de oportunidades. Embora enfrentemos obstáculos, como a rápida evolução das tecnologias e a resistência cultural à mudança, os benefícios são inegáveis. Essas tecnologias, como inteligência artificial, Internet das Coisas e

realidade aumentada, estão redefinindo a prática da engenharia e moldando o futuro do mercado de trabalho.

Ao adaptar os currículos acadêmicos para incorporar essas tecnologias, as instituições de ensino superior podem capacitar os alunos com habilidades técnicas e cognitivas essenciais para prosperar em um ambiente profissional em constante evolução. Isso não apenas aumentará a empregabilidade dos graduados, mas também promoverá a inovação, a criatividade e a colaboração interdisciplinar.

No entanto, para alcançar esses objetivos, é necessário um esforço conjunto entre educadores, administradores e profissionais do setor. A colaboração entre diferentes partes interessadas é fundamental para superar os desafios e aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela integração de tecnologias emergentes no currículo de engenharia.

Portanto, ao enfrentar esses desafios e capitalizar essas oportunidades, estaremos preparando uma nova geração de engenheiros capacitados para impulsionar a inovação e enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial em Engenharia Elétrica da Udesc e à Universidade do Estado de Santa Catarina por fornecerem todas as condições necessárias para a realização deste trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

Machado, B. C.; Silva, S. Influências da Inteligência Artificial (IA) na otimização do tráfego urbano: um referencial teórico. In: **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: PESQUISAS EM INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS - VOLUME 2**. Editora Científica Nacional, 2022. p. 161-172.

Souza, V. C., Marchi, C. de S., Bueno, N. V., Faustino, T. S., & Barreiro, T. A. (2022). **Utilização das tecnologias da Indústria 4.0 na manutenção preditiva através do monitoramento de equipamentos e instalações / Use of Industry 4.0 technologies in predictive maintenance through monitoring equipment and facilities**. *Brazilian Journal of Development*, 8(1), 7063–7083. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-478>

BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. **O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI**. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12, n. 01, p. 205- 214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433> Acesso em: 10 mai. 2024.

ROSITO, F. C.; SOARES, E. M. DO S.; WEBBER, C. G. **Tecnologias emergentes da indústria 4.0: considerações para o redimensionamento dos currículos de engenharia**. *Acta Scientiarum. Education*, v. 42, p. e52864, 4 set. 2020.

HOBOLD, M. S.; MATOS, S. S. **Formação continuada: o processo de incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação no trabalho do professor universitário**. *Revista Diálogo Educacional*, v. 10, n. 30, p. 317-333, 2010.

OLIVEIRA, Vanderlí Fava de. **Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de Engenharia**. *Revista de Ensino de Engenharia*, [online], v. 24, n. 2, p. 3-12, meses. 2005.

Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/25/7>.  
Acesso em: 09 jul. 2024.

RODRIGUES, Maria Elanne M.; DAMAZIO, Gabriela Nayara; VERAS, Necio; MARQUES, Anna Beatriz; VIANA, Windson. **Gamificando Aulas Invertidas no Ensino de Engenharia de Requisitos: Um Relato de Experiência**. EduComp, 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/23892/23720>. Acesso em: 11 jul. 2024.

## INTEGRATION OF EMERGING TECHNOLOGIES INTO THE ENGINEERING CURRICULUM: PREPARING STUDENTS FOR THE CHALLENGES OF THE FUTURE

**Abstract:** *The article discusses the importance of incorporating emerging technologies such as Virtual Reality, Augmented Reality, and Additive Manufacturing into undergraduate engineering courses. It highlights the need to prepare students for an ever-evolving job market, where innovation and mastery of these technologies are increasingly valued. By integrating these technologies into the curriculum, students can develop practical skills, explore practical applications, and stimulate creativity, preparing them to lead the advancement of engineering in a technologically advanced world.*

**Keywords:** *Emerging Technologies. Engineering Education. Technological Innovation.*

