



Educação 5.0 no ensino de engenharia

Priscila Mattos Cordeiro

Instituição: Universidade Federal Fluminense

E-mail: priscilacordeiro@id.uff.br

RESUMO

A aplicação do conceito de Educação 5.0 no ensino de Engenharia pode trazer inúmeras vantagens e transformações significativas na forma como os alunos são preparados para a indústria e para os desafios da profissão. No contexto da Educação 5.0, o ensino de Engenharia deve buscar uma abordagem mais personalizada e centrada no aluno, levando em consideração suas necessidades, interesses e habilidades individuais. Isso pode ser alcançado através de métodos de ensino mais interativos e participativos, que incentivam a colaboração, o pensamento crítico e a solução de problemas reais. Além disso, a Educação 5.0 enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades socioemocionais e do pensamento criativo. No ensino de Engenharia, isso implica em incentivar a capacidade de trabalhar em equipe, comunicar-se de forma eficaz, lidar com a incerteza e desenvolver soluções inovadoras para os desafios da engenharia. Nessa abordagem, os estudantes são estimulados a buscar conhecimentos e competências além das disciplinas tradicionais, através de cursos online, workshops, projetos de pesquisa e atividades extracurriculares. Dessa forma, os alunos são preparados para enfrentar as mudanças constantes da indústria e para se adaptar a novas tecnologias e demandas do mercado. Em suma, a Educação 5.0 no ensino de Engenharia busca uma formação mais completa e alinhada com as necessidades da indústria atual, promovendo uma abordagem personalizada, tecnologicamente avançada, centrada no aluno e voltada para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a profissão.

Palavras-chave: Engenharia de Produção, Educação 5.0, Ensino inovador, Competências.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta o conceito da Educação 5.0 em Engenharia, um futuro paradigma educacional ligado a uma visão de engenharia caracterizada por uma necessidade de evolução contínua, como consequência de uma busca desafiadora por um futuro mais sustentável e cuidadoso. A educação 5.0 em engenharia transcende o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia e entra no reino da ética e humanismo, como aspectos chave para uma nova geração de engenheiros. Idealmente, engenheiros formados nesta nova educação devem ser capazes de liderar e orientar a abordagem tecnológica, garantindo ao mesmo tempo os direitos humanos e concentrando-se na construção de uma sociedade global equitativa (LANTADA, 2020).

Retomando-se aos conceitos que permeiam a quarta revolução industrial, conhecida como indústria 4.0, não podem ser dissociadas as denominações atribuídas aos períodos educacionais, pois a educação do século XXI encontra-se inserida neste contexto, impactando na forma do pensar, de se relacionar e de agir do ser humano. Conforme Führt e Haubenthal (2019), a educação sofreu uma acelerada metamorfose, pois o contexto social, econômico e político apresenta um novo cenário que requer outra postura do profissional inserido na era digital, conforme descrito na classificação dos períodos educacionais a seguir.



- Educação 1.0 - Ensino individual e submissão do aluno.
- Educação 2.0 - Ensino coletivo com trabalhos individuais em massa.
- Educação 3.0 - Ensino com base em trabalhos criativos e em equipe, internet.
- Educação 4.0 - O aluno aprende junto ao professor com o trabalho em equipe, cultura maker, era digital.
- Educação 5.0 - A Educação 5.0 vem consolidar os últimos avanços da Educação 4.0 no que diz respeito ao uso das tecnologias e metodologias ativas, adicionando o elemento sócio emocional a este contexto e ensino por competências.

Nesta nova fase da educação, todas as tecnologias convergem para propiciar ao aluno a experiência do aprender a aprender, levando em conta a sua própria individualidade. Para conseguir isto, as tecnologias vêm se tornando cada vez mais adaptativas, empregando Inteligência Artificial e IoT (Internet of Things) na investigação sobre as trilhas de aprendizagem de cada aluno. Na prática, aplicar Educação 5.0 significa quebrar definitivamente velhos paradigmas, como: sala de aula, livros didáticos, sistemas de ensino, matrizes curriculares, entre outras bases sobre as quais o “mercado educacional” vem se desenvolvendo há décadas. Ferramentas como a Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos, Design Thinking e Gamificação da Aprendizagem são fundamentais para se conseguir alcançar os objetivos da Educação 5.0, que basicamente irão girar em torno da construção das soft skills dos estudantes.

Desta forma, cria-se um novo contexto de ensino para a escola, que reforça todos os fundamentos da Educação 4.0 e agrega novos métodos educativos, que tornam mais realista a aprendizagem ativa e colaborativa, onde o aluno efetivamente assume o papel de protagonista que lidera. As novas atribuições do professor, como a transferência do aprendizado, que é incentivada pela busca constante de soluções para problemas reais. Valorizar o desenvolvimento das soft skills dos alunos, que são habilidades comportamentais relacionadas à inteligência emocional utilizadas no relacionamento interpessoal, que podem influenciar positivamente nos resultados de cooperação, comunicação, criatividade, adaptabilidade, persuasão, empatia, ética no trabalho, espírito de equipe, flexibilidade, relacionamento interpessoal e gestão de conflitos.

A Educação em Engenharia 5.0 transcende o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia e entra no reino da ética e humanismo, como aspectos fundamentais para uma nova geração de engenheiros. Idealmente, engenheiros formados neste novo sistema educacional paradigma deve ser capaz de liderar e orientar a abordagem da singularidade tecnológica, que tem sido definida como um ponto futuro no tempo em que o crescimento tecnológico se torna incontrolável e irreversível, levando a impacto na civilização humana, garantindo os direitos humanos e focando na construção de uma sociedade mais sustentável e sociedade global equitativa.



Nas últimas duas décadas, profundas mudanças tecnológicas ocorreram ao nosso redor, apoiadas por avanços disruptivos, tanto no lado do software quanto do hardware. Um amálgama de informação, comunicação, e inteligência artificial está ocorrendo, bem como a fertilização cruzada de uma ampla gama de conceitos, referidos como a transformação digital. Enquanto a discussão sobre como operacionalizar os novos sistemas inteligentes da quarta revolução industrial, a Indústria 4.0, ainda está em andamento; as características dominantes da quinta indústria revolução, a Indústria 5.0 está indo além da produção de bens e serviços com fins lucrativos e exigem que todos pensem e ajam diferente. Como resultado do fenômeno da convergência, as fronteiras entre as diferentes disciplinas estão se erodindo, necessitando de uma discussão aprofundada sobre como o ensino de engenharia deve ser no futuro. Nesse artigo, após apresentar um breve histórico do ensino de engenharia, são discutidas as recentes mudanças de paradigma, que essencialmente enfatizar que as habilidades devem prevalecer sobre os graus para lidar com os desafios colocados pelas tendências do quinto Revolução Industrial.

2 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO

A atual sociedade é produto de um contexto histórico ao longo dos anos, que passa por diversas transformações e fases, assim como os modelos de educação. É uma evolução constante que se caracteriza a partir dos movimentos sociais existentes a cada época. Todo processo requer tempo de aprimoração e adaptação, garantindo posteriormente a implementação de fato das novas diretrizes a serem implementadas.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2014), a tecnologia de produção existe desde a transição de um sistema de produção artesanal para um sistema de produção industrial a fim de organizar, integrar, mecanizar, medir e melhorar a produção. Sobre a revolução industrial contra a proposta de Frederick Winslow Taylor (1856-1915) que propôs a ciência gestão; para tais propostas, Taylor é considerado o pai das Ciências Administrativas e da Engenharia de Produção.

Retomando-se aos conceitos que permeiam a quarta revolução industrial, conhecida como indústria 4.0, não podem ser dissociadas as denominações atribuídas aos períodos educacionais, pois a educação do século XXI encontra-se inserida neste contexto, impactando na forma do pensar, de se relacionar e de agir do ser humano. Conforme Führt e Haubenthal (2019), a educação sofreu uma acelerada metamorfose, pois o contexto social, econômico e político apresenta um novo cenário que requer outra postura do profissional inserido na era digital, conforme descrito na classificação dos períodos educacionais a seguir.

2.1 EDUCAÇÃO 1.0

Na educação 1.0, o ensino é estritamente baseado na educação cristã, e os educadores são as figuras mais importantes do processo, e os alunos aceitam passivamente a doutrina com uma atitude submetida. Em



outras palavras, os professores com conhecimento decidem o que os alunos devem aprender (Rahim, 2021), e os alunos esperam e copiam passivamente o conhecimento fornecido pelos profissionais.

Período que envolve a educação ou sociedade 1.0, a escola era desvinculada do mundo, com um único professor para várias disciplinas, o ensino ocorria de forma individual e geralmente na própria residência. Fava (2014) apresenta em seus estudos que o termo escola 1.0, pode ser aplicado às instituições de ensino a partir do século XII, no final do período do Renascimento na Europa. Para Führ e Haubenthal (2019), nesta fase o educador era a figura mais importante na organização e no trabalho de formação do estudante. Os alunos, numa atitude de admiração e submissão, recebiam os ensinamentos dos mestres, pois ele era o detentor do saber.

2.2 EDUCAÇÃO 2.0

A educação 2.0 está diretamente ligada à indústria por meio de tarefas repetidas, de máquina e pessoal. Neste método educacional, a memória, a leitura e a repetição são básicas e os erros devem ser evitados (Rahim, 2021). Além disso, de acordo com o autor, esse método é consistente com a Revolução Industrial 2.0 que exigia que os funcionários fossem capazes de trabalhos de produção em grande escala. A primeira Revolução Industrial teve início com invenção da máquina a vapor, a segunda Revolução Industrial trouxe a produção em massa por Henry Ford. E então desencadeou-se a produção do ensino em massa, nesta fase coloca-se o aluno como produto, a prova é colocada como um controle de qualidade e intitula-se o diploma como um certificado de garantia. Os autores ainda discorrem sobre tal pedagogia, identificando-a como conteudista ou tradicional, também denominada diretiva. É caracterizada como um modelo repetitivo, na qual o professor ensina e os alunos aprendem ou na verdade memorizam, uma via de mão única, sem uma proposta crítica-reflexiva (MELLO; NETO; PETRILLO, 2021).

Neste período o ser humano se prepara para trabalhar nas fábricas, com tarefas repetitivas, mecânicas, individuais. Conhecido como educação ou sociedade 2.0, que é associado a segunda revolução industrial, indústria 2.0, com a mudança no uso das máquinas a vapor para as máquinas elétricas. Lengel (2013) afirma que com economia industrial predominante na educação 2.0, as escolas preparavam as pessoas para trabalharem em fábrica.

Para Führ e Haubenthal (2019), a educação 2.0 acompanhava a forte influência da Revolução Industrial, apresentando as mesmas características observadas na produção industrial, com tarefas repetitivas, mecânicas e trabalho individual. O ensino passou a ser um direito para todo o cidadão, com aprendizagem mecanizada, com ênfase em decorar o conteúdo. De acordo com Fava (2014), o local de ensino era em sala de aula, com hora e data para a aprendizagem, todos deveriam estar no mesmo local, os alunos se sentavam em grandes grupos fazendo a mesma coisa, todos ao mesmo tempo.



2.3 EDUCAÇÃO 3.0

A Educação 3.0 é caracterizada por um aumento exponencial do conhecimento e também para novas abordagens de ensino, onde os professores precisam saber usar a tecnologia como possibilidade educacional para promover a participação, autonomia e criatividade dos alunos. Além disso, ao contrário da Educação 2.0, os erros devem ser considerados parte do processo de ensino e aprendizagem (MELLO; NETO; PETRILLO, 2021).

Os autores afirmam que a Educação 3.0 é um novo pensar, mais autônomo, rico e criativo. Traz maior flexibilização quanto à participação dos alunos, sendo denominada como pedagogia relacional. Torna-se uma educação como via de mão dupla, na qual há um equilíbrio entre ambos os atores do processo de aprendizagem, ou seja, docente e discente. É um construir de um diálogo amistoso, movimento didático na troca de conhecimento, não mais focado na exposição de conteúdo (MELLO; NETO; PETRILLO, 2021).

Para Mello, Neto e Petrillo (2021), o processo de ensino/aprendizagem na Educação 3.0 necessita de docentes capazes de selecionar e propor recursos didáticos, metodológicos e tecnológicos que se adequem às características individuais dos discentes. A própria sala de aula precisa ser reestruturada a fim de garantir que tal processo realmente aconteça e as práticas metodológicas inovadoras se façam presentes.

Com a terceira revolução industrial iniciada em meados de 1950, e com conceitos empregados até os dias atuais, é marcada principalmente pela automação, com período conhecido pela revolução do silício e da eletrônica, conhecida como educação ou sociedade 3.0. A transmissão do conhecimento ocorre de forma horizontal e o docente não é o único detentor do saber, para Führt e Haubenthal (2019), nesse modelo o professor precisa saber usar as novas tecnologias como potencial pedagógico, pois aluno procura ajuda da internet, passando a ser o detentor do seu aprendizado.

O modelo de ensino é modificado, o aluno não só decora, mas aprende o conteúdo com auxílio das tecnologias da rede mundial de computadores, optando quando e como estudar. Allan (2014) afirma em sua pesquisa, que o termo educação 3.0 foi utilizado pela primeira vez em 2007 pelo professor Derek Keats, da Universidade de Witwatersrand, para definir o uso e o impacto na educação, do aprendizado colaborativo e personalizado. A internet passa a ligar as pessoas e neste momento a reutilização do conteúdo é facilitado, o reconhecimento do aprendizado ocorre através de métodos formais ou informais. Com a democratização do saber, a busca por informações ganha novos significados com o copia-cola, páginas de buscas, videoaulas disponibilizadas em grande escala e gratuitamente, o uso das redes sociais, entre outros.

2.4 EDUCAÇÃO 4.0

Sobre a Educação 4.0, Santos, Oliveira e Carvalho (2019) afirmam que essa abordagem já está sendo implementada na sociedade atual. Porém, segundo Oliveira (2019), em muitas escolas de países em desenvolvimento e emergentes, os alunos se limitam a fazer pouco para criar, vivenciar e absorver conteúdo.



Isso está muito longe do que a Educação 4.0 propõe. Na Educação 4.0, os alunos são protagonistas privilegiados que podem tomar decisões sobre sua aprendizagem.

Com a evolução tecnológica e os novos métodos de fabricação e manufaturas, e a tendência da automatização das fábricas, a quarta revolução Industrial é marcada com o início de uso, pesquisas e aperfeiçoamento de tecnologias voltadas para a nanotecnologia, neurotecnologia, robôs, inteligência artificial (IA), biotecnologia, impressoras 3D, uso de drones, entre outros, e que de acordo com Harada (2019), a quarta revolução industrial tem como foco a automação e a troca de dados que permitirão a fusão do mundo físico, digital e biológico.

Inicia-se neste período, as adaptações do sistema educacional para novas mudanças, para o trabalho em rede, a internet das coisas (IoT), a utilização do arquivamento em nuvens, entre outros. Para Garofalo (2018) o termo está ligado à revolução tecnológica que inclui linguagem computacional, IA, IoT e contempla o “learning by doing” que traduzindo para o português é aprender por meio da experimentação, projetos, vivências e mão na massa. Desta forma, a informação passa a ser mais acessível, porém deverá ser interpretada para a tomada de decisões.

Associada a quarta revolução industrial, Führ e Haubenthal (2019) afirmam que a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se na rede das redes, nas aldeias globais e encontra-se acessível a todos de forma horizontal e circular, sem limite de tempo e espaço geográfico.

Segundo Mello, Neto e Petrillo (2020), a Educação 4.0 impacta diretamente na gestão universitária, a forma de pensar, ensinar e agir do ser humano. É o momento da revolução tecnológica, uma educação atrelada à linguagem computacional, dando início ao uso da inteligência artificial e internet das coisas (IoT). Contexto no qual o aluno aprende fazendo, característica inserida na cultura maker. Dito isto, os efeitos da Educação 4.0 na educação superior, faz com que seja necessária a reavaliação dos currículos dos cursos a fim de alinhar as competências exigidas pelo novo cenário global, aproximando os discentes aos novos parâmetros do mercado atual, dizimando a formação de profissionais em distonia a esta nova fase do mercado de trabalho.

Neste sentido, os currículos devem apresentar flexibilidade, inovação e alinhamento digital, permitindo ao aluno a chance de ser criativo e protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Um currículo integrado por competências já é uma exigência atual pelas Diretrizes Nacionais dos cursos de graduação. E então, a aprimoração da Educação 4.0 propicia uma nova transformação, denominada Educação 5.0.

2.5 EDUCAÇÃO 5.0

Como evolução da Educação 4.0, a Educação 5.0 se destaca pelo ensino por competências. Dentre as competências: saber, saber-fazer, saber-ser e saber-conviver, sobressaem as competências



socioemocionais, mais conhecidas como soft skills. Estas, por sua vez, estão relacionadas à personalidade e comportamento do profissional. Englobam habilidades como resiliência, empatia, fluência de ideias e relação interpessoal. Por outro lado, existe a perspectiva de que a Educação 5.0 está relacionada a educação 5.0, originada no Japão em 2016 que tem por objetivo aumentar a qualidade de vida das pessoas através do uso da tecnologia, integrando as ciências sociais e tecnológicas. (MELLO; NETO; PETRILLO, 2020).

O momento de transição da sociedade do conhecimento para a sociedade da consciência como definido por Guevara (2018) inclui a capacidade de refletir e apresenta como pilares um modelo sistêmico, mudança do senso comum, engenharia e gestão do conhecimento, e modelo de educação continuada que são:

- a) Modelo sistêmico - Avaliação que as instituições devem fazer do cenário atual, onde pretendem chegar e qual estratégia será usada na elaboração de um plano de inovação efetivo;
- b) Mudança do senso comum - Busca por referenciais teóricos baseadas em uma educação científica tecnológica;
- c) Engenharia e gestão do conhecimento - Estudo das competências e habilidades dos alunos;
- d) Modelo de educação continuada - Os interesses dos estudantes são levados em consideração e guiam as suas trilhas de aprendizado.

A busca e desenvolvimento de novos conhecimentos já é um sinal para a Sociedade e Educação 5.0, quando a educação necessária deve ser planejada desde a educação básica com atividades integradas entre professores, conteúdos e tecnologias. Fonseca e Verni (2020) defendem que a melhoria da qualidade da educação deve permanecer atrelada à consciência natural de professores, alunos e dirigentes, o que contribui para o desenvolvimento da sociedade e crescimento econômico contínuo.

Segundo Fontanela, Santos e Albino (2020), as características da sociedade 5.0 são: Uso pleno das tecnologias de informação e comunicação, foco nas pessoas, participação de todos, valores comuns: sustentabilidade, inclusão, eficiência e o discernimento.

O conceito de Educação 5.0 não elimina ou esvazia as habilidades utilizadas e necessárias na Educação 4.0, mas é um desenvolvimento compatível com a Sociedade 5.0, continuidade no ensino e aprendizagem, onde recursos como a robótica são artificiais. Por exemplo, a inteligência integra aspectos mais humanos da gestão humana, de forma que os recursos digitais convivam em harmonia com os recursos físicos, como o uso da tecnologia em smart cities, proteção ambiental, desenvolvimento sustentável, e nesse sentido, Fonseca, Da Silva e Fonseca (2020), defendem que o desrespeito ao meio ambiente é visível. Há várias décadas a humanidade vem poluindo e utilizando fontes de recursos naturais, independentemente de sua renovação ou uso consciente - elemento necessário à vida no planeta, que deve ser constantemente trabalhado em todos os processos educativos.



Desta forma, cria-se um novo contexto de ensino para a escola, que reforça todos os fundamentos da Educação 4.0 e agrega novos métodos de aprendizagem que tornam a aprendizagem ativa e colaborativa mais realista, onde o aluno efetivamente assume o papel de protagonista que o assume. com antes a novas características do professor, como a transferência do aprendizado, facilitada pela busca constante de soluções para problemas reais. Um momento avaliando soft skills na educação, que são habilidades comportamentais relacionadas à inteligência emocional utilizadas nas relações interpessoais, que podem influenciar positivamente no resultado através da cooperação, comunicação, criatividade, adaptabilidade, persuasão, empatia, ética de trabalho, trabalho em equipe, flexibilidade, relacionamento e gestão de conflitos.

Segundo Santos, Oliveira e Carvalho (2019), a educação 5.0 ofereceu autonomia aos alunos ao possibilitar diferentes métodos de ensino-aprendizagem, cujo objetivo, além de melhorar o ensino, é desenvolver o bem-estar individual, que teoricamente ajuda a reduzir. Problemas sociais O ecossistema escolar deve estimular o envolvimento da comunidade como ONGs, família, papel do grêmio estudantil, maior acesso profissional, por exemplo. eles têm a oportunidade de buscar soluções ativamente enquanto trabalham em suas habilidades. O uso de ferramentas técnicas, como uma agenda digital instalada em um smartphone, pode ser muito útil para abordar essas coisas, permitindo que o aluno as acompanhe no dia a dia.

Os novos profissionais devem praticar habilidades que mudam a cada cinco anos, em média, e esse tempo tende a diminuir. Essas habilidades, que devem ser mais desenvolvidas na educação básica, como lógica de programação, incentivo à prática estatística, avaliação da criatividade, permitem que uma pessoa conheça as 15 habilidades mais importantes do mercado de trabalho de acordo com esse cenário apresentadas no relatório World Economic Forum (2020), que são:

- a) Pensamento analítico e inovação;
- b) Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem;
- c) Resolução de problemas complexos;
- d) Pensamento crítico e análise;
- e) Criatividade, originalidade e iniciativa;
- f) Liderança e influência social;
- g) Uso, monitoramento e controle de tecnologia;
- h) Projeto e programação de tecnologia;
- i) Resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade;
- j) Raciocínio, resolução de problemas e ideação;
- k) Inteligência emocional;
- l) Solução de problemas e experiência do usuário;



- m) Orientação de serviço;
- n) Análise e avaliação de sistemas;
- o) Persuasão e negociação.

2.6 COMPARATIVO ENTRE AS GERAÇÕES EDUCACIONAIS

De acordo com os elementos apresentados no Quadro 1, e com o foco na Educação 5.0, o docente e escola devem trabalhar com os discentes, as competências descritas por Andrade (2018) e que estão na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que são: o conhecimento, pensamento científico e criativo, repertório cultural, comunicação, cultura digital, trabalho e projeto de vida, argumentação, autoconhecimento e autocuidado, empatia e cooperação, e responsabilidade e cidadania, como elementos essenciais de aprendizagem. A seguir, o Quadro 1 apresenta as principais características de cada geração educacional.

Quadro 1 - Gerações educacionais e suas principais características

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0	Educação 5.0
Foco no educador como fonte de conhecimento.	Ensino coletivo com trabalhos individuais.	Ensino com base em trabalhos criativos e em equipe.	Ensino on-line e em tempos distintos, assessorado por recursos diversos.	Possui as mesmas características da Educação 4.0 com destaque para o ensino por competências.
Ensino individual e submissão do aluno, com ensaios de trabalhos coletivos na sala de aula.	Professor como guia e fonte de conhecimento.	Aluno ativo e forte senso de propriedade e da própria educação.	O aluno aprende junto ao professor com o trabalho em equipe.	Empatia com os outros e inteligência emocional.
Material didático com direitos autorais.	Aumento da colaboração nas atividades de aprendizagem, ainda confinados na escola e sala de aula.	Professor como orquestrador da criação de conhecimento colaborativo.	Professor como curador de múltiplos estímulos.	Web 5.0
Tecnologias limitadas e dentro da instituição, com recursos básicos ao aluno.	Materiais com direitos autorais e recursos educacionais gratuitos e abertos para estudantes dentro da disciplina e escola.	Fomento do pensamento analítico.	Ambiente on-line para o acompanhamento docente.	Soft skills essenciais: atitude, comunicação, pensamento criativo, ética laboral, trabalho em equipe, networking, positividade, gestão de tempo, motivação, flexibilidade, resolução de conflitos,
Escolas baseadas em limites físicos com avaliação e acreditação	Foco na sala de aula e memorização e conhecimento.	Recursos educacionais gratuitos e abertos, criados e reutilizados por docentes e instituições.	Comunicação, colaboração, curiosidade, iniciativa, imaginação e empreendedorismo.	
		Recursos educacionais gratuitos e abertos, criados e reutilizados por docentes e instituições.	Pensamento crítico e analítico.	
		Foco nos recursos e oportunidades e	Domínio das tecnologias.	
			Recursos educacionais	



fornecidos por uma instituição.	Atividades tradicionais transferidas para tecnologias mais abertas. Colaboração envolvendo outras escolas e universidades. Sistemas de gerenciamento de aprendizado e integrado por softwares.	escolha ativa do discente. Flexibilização das relações institucionais, desdobramentos de fronteiras regionais. Era da internet e das tecnologias com uso de redes sociais. Educação orientada a partir da perspectiva de ambientes pessoais e de aprendizagem distribuída. Escolas virtuais com atendimento em tempo real.	on-line disponível aos alunos, grande difusão de e-books. Foco na experiência e no processo, em como é ensinado e não o que é ensinado. Cultura <i>maker</i> , pensamento computacional. Aprendizagem por projetos, resolução de problemas, criatividade e inovação. Quarta revolução industrial e a era digital. Escolas inovadoras com o uso de IoT, IA, entre outros. Metodologias ativas com ensino híbrido, cultura <i>maker</i> ,	pensamento crítico, capacidade de adaptação a ambientes multiculturais, capacidade para tomar decisões.
		Ensino híbrido on-line e off-linee aprendizagem distribuída.	realização de projetos e STEAM. E-learning constituindo de um portfólio de aplicativos.	

Fonte: Adaptado de Andrade (2018)

3 VANTAGENS DA EDUCAÇÃO 5.0 NO ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Para Felcher e Folmer (2021), esse modelo educacional, onde o aluno atua como protagonista, possibilita uma aprendizagem ativa e colaborativa além do pensamento empreendedor tendo o professor como mediador. Assim, o aluno pode desenvolver diversas competências comportamentais, por exemplo:

- Adaptabilidade;
- Empatia;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade;
- Inteligência emocional;
- Resiliência;



- Persuasão;
- Gerenciamento de conflitos;
- Relacionamento interpessoal.

Embora o foco não esteja diretamente no mercado de trabalho, a educação 5.0 consegue promover um conjunto de competências essenciais para o sucesso profissional de quem concluiu a formação. As mudanças na educação atuam como resposta às necessidades da sociedade e, em meio a cenários de avanço em larga escala dos recursos técnicos, a Educação 5.0 surge em sintonia com a necessidade de formar pessoas mais bem preparadas para enfrentar os desafios da sociedade atual. Nesse cenário, os recursos da sociedade 5.0, assim como no novo modelo educacional, são tornar a vida das pessoas mais fácil, menos estressante, mais saudável e segura, além de promover um menor impacto na natureza. Um exemplo prático de como funciona a sociedade 5.0 são as cidades inteligentes que valorizam a preservação do meio ambiente e o bem-estar das pessoas. Com o auxílio da tecnologia, esse modelo social melhora a qualidade, eficiência e interação das atividades urbanas, promovendo a sustentabilidade (FELCHER, FOLMER, 2021).

Uma definição trazida pelo autor Afonso Fleury no primeiro capítulo do livro de Batalha (2008), é que esta engenharia trata de um projeto de melhoria e implementação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia para a produção de bens e serviços, economia, respeito na ética e cultura regulamentos. Baseia-se em conhecimentos e aptidões específicos associados às ciências físicas, matemáticas e sociais, bem como princípios de projeto de engenharia e métodos analíticos para especificar, prever e avaliar os resultados obtidos por tais sistemas.

O mesmo autor ainda frisa que o Engenheiro de Produção é o responsável por organizar os recursos de forma a garantir que a função “produção” decorra de acordo, produzindo bens e serviços de forma econômica, sempre respeitando os preceitos éticos e culturais. Ao contrário das outras engenharias, os engenheiros de produção devem entender como construir um sistema de produção para materiais de uso, equipamentos, informações, energia e pessoal. Portanto, os engenheiros de produção devem saber que são essenciais em cada campo do projeto, como analisar o fechamento e a interdependência entre esses diferentes componentes.

A aplicação do conceito de Educação 5.0 no ensino de Engenharia pode trazer inúmeras vantagens e transformações significativas na forma como os alunos são preparados para a indústria e para os desafios da profissão. No contexto da Educação 5.0, o ensino de Engenharia busca uma abordagem mais personalizada e centrada no aluno, levando em consideração suas necessidades, interesses e habilidades individuais. Isso pode ser alcançado através de métodos de ensino mais interativos e participativos, que incentivam a colaboração, o pensamento crítico e a solução de problemas reais. Uma das principais características da Educação 5.0 é a integração de tecnologias avançadas no processo de ensino e aprendizagem. No ensino de Engenharia, isso pode ser traduzido no uso de simulações virtuais, laboratórios



remotos, realidade aumentada e virtual, além de softwares e aplicativos específicos da área. Essas ferramentas tecnológicas permitem aos alunos experimentar situações práticas, simular projetos e explorar conceitos de forma mais imersiva e dinâmica.

Além disso, a Educação 5.0 enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades socioemocionais e do pensamento criativo. No ensino de Engenharia, isso implica em incentivar a capacidade de trabalhar em equipe, comunicar-se de forma eficaz, lidar com a incerteza e desenvolver soluções inovadoras para os desafios da engenharia. Outro aspecto relevante da Educação 5.0 no ensino de Engenharia é a ênfase na aprendizagem ao longo da vida. Nessa abordagem, os estudantes são estimulados a buscar conhecimentos e competências além das disciplinas tradicionais, através de cursos online, workshops, projetos de pesquisa e atividades extracurriculares. Dessa forma, os alunos são preparados para enfrentar as mudanças constantes da indústria e para se adaptar a novas tecnologias e demandas do mercado.

Em suma, a Educação 5.0 no ensino de Engenharia de Produção busca uma formação mais completa e alinhada com as necessidades da indústria atual, promovendo uma abordagem personalizada, tecnologicamente avançada, centrada no aluno e voltada para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a profissão.

4 CONCLUSÃO

A abordagem da Educação 5.0 na universidade busca transformar a forma como o ensino superior é oferecido, adaptando-o às demandas e necessidades dos estudantes na era digital. Essa abordagem envolve a integração de tecnologias avançadas, personalização do ensino, colaboração entre alunos e professores, e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI.

Na Educação 5.0, as universidades estão incorporando tecnologias como inteligência artificial, aprendizado de máquina e análise de dados para aprimorar a experiência educacional. Isso pode incluir o uso de plataformas online de aprendizagem, ambientes virtuais, recursos interativos e ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas. Essas tecnologias permitem que os estudantes acessem materiais, interajam com professores e colegas, e participem de atividades de forma flexível e personalizada. Além disso, a Educação 5.0 na universidade valoriza a personalização do ensino, reconhecendo que cada aluno possui habilidades, interesses e ritmos de aprendizagem diferentes. Isso pode ser alcançado através do uso de sistemas adaptativos, que analisam o progresso do aluno e fornecem feedback e recursos personalizados para atender às suas necessidades individuais. A personalização do ensino permite que os estudantes avancem em seu próprio ritmo e se concentrem em áreas de maior interesse e aptidão.

Outro aspecto importante da Educação 5.0 na universidade é a promoção da colaboração entre alunos e professores. Isso pode ocorrer através de projetos de equipe, discussões online, atividades práticas e projetos baseados em problemas reais. Através dessas práticas, os estudantes aprendem a trabalhar em



equipe, aprimoram suas habilidades de comunicação e desenvolvem uma compreensão mais abrangente dos desafios que enfrentam em suas áreas de estudo.

A Educação 5.0 também enfatiza o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração, comunicação e criatividade. As universidades estão incorporando atividades práticas, projetos baseados em casos reais e oportunidades de estágio para que os estudantes possam aplicar seus conhecimentos teóricos em situações do mundo real. Isso prepara os alunos para enfrentar os desafios complexos do mercado de trabalho e os capacita para se adaptarem a um ambiente em constante mudança. Em resumo, a abordagem da Educação 5.0 na universidade busca transformar o ensino superior, alinhando-o às necessidades dos estudantes na era digital. Por meio da integração de tecnologia, personalização do ensino, colaboração e desenvolvimento de habilidades essenciais, as universidades estão preparando os alunos para se tornarem profissionais competentes, adaptáveis e preparados para os desafios do mundo atual.



REFERÊNCIAS

- ABEPRO. Proposta de diretrizes curriculares para cursos de graduação em Engenharia de Produção - 2001 Piracicaba: ABEPRO, 2001. Disponível em <<http://www.abepro.org.br/diretrizes.htm>>. Acesso em 13 ago. 2023.
- ANDRADE, S. I., Mendes, P., Correa, D.A., Zaine, M. F., & Oliveira, A. T. (2012). Conflito de gerações no ambiente de trabalho: um estudo em empresa pública. Anais do 9º Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, RJ, Brasil.
- ANDRADE, Karen. Planneta Educação. Guia definitivo da educação 4.0 – uma rede de conexões interligando as pessoas e saberes. 2017. Disponível em: <<http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf>>. Acesso em: 01 mai de 2023.
- ARAVENA-REYES, José. Rumo a uma formação social do engenheiro: crítica às novas diretrizes curriculares de engenharia. Trabalho & Educação, v. 30, n. 2, p. 141-158, 2021.
- BATALHA, Mário Otávio. Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 7 ed.
- BAUMN, Z. (2000). Modernidade Líquida. (J. Zahar, Trad.) Zahas.
- BAYGIN, M.; YETIS, H.; KARAKOSE, M.; AKIN, E. An Effect Analysis of Industry 4.0 to Higher Education. 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET) 2016; 14. DOI: 10.1109/ITHET.2016.7760744. 2016.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- COMAZZETTO, L. R., PERRONE, C. M., VASCONCELOS, S. J. L., & Gonçalves, J. (2016) A geração Y no Mercado de trabalho: um estudo comparativo entre gerações. Revista Psicologia: ciência e profissão, 36, 145-157.
- DE CARVALHO, Lourenço et al. Inovação na educação em engenharia por meio do desenvolvimento de competências e habilidades referenciado nos modelos de educação 4.0 e 5.0. Latin American Journal of Business Management, v. 13, n. 1, 2022.
- DICIO. Dicionário Online de Português. Significado de “educação”. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/educacao/>. Acesso em: 23 de fev. 2023.
- FAVA, Rui. Educação 3.0. Aplicando o PDCA nas instituições de ensino. 1. ed. - São Paulo: Saraiva, 2014.
- FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019. Vol. 36. Cap. 7. Disponível em: <https://www.poisson.com.br/livros/educacao/volume36/Educacao_no_seculoXXI_vol36.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- GARCIA, Sandra; et al. O prazer de ensinar e de aprender: contribuições de uma metodologia no aprimoramento das práticas pedagógicas. São Paulo: Mind Lab Brasil & INADE, 2013.
- JACQUES, T. C., PEREIRA, G. B., FERNANDES, A. L., & Oliveira, D. A. (2015). Geração Z: Peculiaridades geracionais na cidade de Itabira-MG. Revista Pensamento Contemporâneo



JORDÃO, M. H. (2016). A mudança de comportamento das gerações X,YZ e Alfa e suas implicações. Disponível em: <https://kipdf.com/a-mudana-de-comportamento-das-geraoesxyz-e-alfa-e-suas-implicacoes_5aad9cd1723ddb988064b53.html>. Acesso em: 21 jul. 2023.

JUNIOR, Guanis de Barros Vilela et al. Você está preparado para a educação 5.0?. Revista CPAQV– Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, v. 12, n. 1, p. 2, 2020.

LANTADA, A. D. Engineering education 5.0: Continuously evolving engineering education. International Journal of Engineering Education, v. 36, n. 6, p. 1814–1832, 2020.

MAURER, A. L. (2013). As gerações Y e Z e suas âncoras de carreira: contribuições para a gestão estratégica de operações. (Dissertação de Mestrado Profissional em Administração, Universidade de Santa Cruz).

MEDEIROS, Marilú Fontoura de. A individualização do ensino: uma alternativa de melhoria do ensino e da aprendizagem? Conferência proferida no seminário de instalação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior - PADES/Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior -

CAPES/MEC, na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, abril de 1978.

MELLO, C.M.; NETO, J. R. M. A.; PETRILLO, R. P. Educação 5.0: educação para o futuro. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2020.

MELO, F. A. O, SANTOS, D. C., SOUZA, C. C. M. (2013) A geração Y e as Necessidades do mercado de trabalho contemporâneo: “um olhar sobre novos talentos”. Anais do 10º Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende, RJ, Brasil.

MENDES, Dayse. Engenharia de produção: do paradigma inicial à sociedade 5.0 MENEZES, R.; et al . Educação 5.0: um novo paradigma: Educação 5.0: um novo paradigma. Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes, [S. l.], v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/article/view/9516>. Acesso em: 29 jul. 2023.

NASCIMENTO, R. M. de L. L. do; et al. A EDUCAÇÃO 5.0 NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR: UMA REFLEXÃO SOBRE O CURSO DE ADMINISTRAÇÃO. Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes, [S. l.], v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/article/view/9508>. Acesso em: 29 jul. 2023.

NASIR, H.; HAAS, C. T.; RANKIN, J. H.; FAYEK, A. R.; FORGUES, D.; RUWANPURA, J. Development and implementation of a benchmarking and metrics program 125 for construction performance and productivity improvement. Canadian Journal of Civil Engineering, v. 39, n. 9, p. 957-967, Sept. 2012.

RAHIM, M. N. (2021). Post-Pandemic of Covid-19 and the Need for Transforming Education 5.0 in Afghanistan Higher Education. Utamax. Journal of Ultimate Research and Trends in Education, 3 (1), pp. 29-39.

SANTOS, Amarildo Enes dos; OLIVEIRA, Carlos Antonio de; CARVALHO, Elma Nunes de.



Educação 5.0: uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no contexto educacional. 2019.

SILVA, José Afonso. Curso de Direito Constitucional Positivo. 18.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000.

TOLEDO, P. B. F., ALBUQUERQUE, R. A. F., MAGALHÃES, A. R. (2012). O comportamento da geração Z e a influência nas atitudes dos professores. Anais do 9º Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, RJ, Brasil.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.