

**INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA POR MEIO DO
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
REFERENCIADO NOS MODELOS DE EDUCAÇÃO 4.0 E 5.0****INNOVATION IN EDUCATION IN ENGINEERING THROUGH THE
DEVELOPMENT OF COMPETENCES AND SKILLS REFERENCED IN
EDUCATION MODELS 4.0 AND 5.0**Cinthia de Carvalho Lourenço¹
Moacyr Machado Cardoso Junior²Data de recebimento: 15/06/2022
Data de aceite: 22/06/2022**Resumo**

No Instituto Tecnológico de Aeronáutica desenvolveu-se um programa interno de formação continuada, dedicado aos professores, nomeado ForCon - ITA, referenciado no modelo de Educação 4.0. Durante a pandemia, a tecnologia avançou exacerbadamente, moldando novas formas e abordagens educacionais, emergindo a Educação 5.0. Tanto os docentes quanto os discentes, desenvolveram novas abordagens no processo ensino-aprendizagem, adquirindo diversificadas habilidades no contexto pandêmico vivenciado. Progressivamente, a educação evoluiu, apresentando, cada vez mais, o desenvolvimento de habilidades e competências, com foco principalmente nas “*soft skills*”. Diante desse contexto, este artigo objetivou descrever as técnicas utilizadas nas aulas oferecidas, no ITA, pelo programa de formação continuada dedicado aos docentes que participaram do curso ForCon-ITA, cujo foco foi o modelo da Educação 4.0., corroborando com a aplicação dos conceitos teóricos das Educações 4.0 e 5.0, na prática pela disciplina MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, do curso Pós-Graduação, ministrada em 2020, no ápice da pandemia, momento em que a educação foi incentivada a utilizar recursos tecnológicos e diversificar o currículo. Nessa proposta utilizou-se entrevistas semiestruturadas como instrumento norteador para adquirir os relatos sobre a aplicação da metodologia através do olhar docente. Como resultado averiguou-se a implementação e utilização das abordagens da Educação 4.0 e 5.0 na prática docente por meio do uso de plataformas digitais e atividades formativas, que incentivaram a interação entre os discentes e o docente da disciplina, promovendo o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, como

¹ Doutoranda (ITA, SP), Mestre em Psicologia Clínica (PUC-SP), Graduada em Psicologia (UNITAU, SP). E-mail: cinthia@ita.br

² Docente (ITA, SP), Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA, SP), Mestre em Máquinas Agrícolas (ESALQ, USP, SP), Mestre em Tecnologia Ambiental (IPT, SP), Graduado em Engenharia Agrônoma (USP, SP). E-mail: moacyr@ita.br

autogerenciamento, conhecimento às suas limitações e oferecendo possibilidade de melhorias, por meio do conteúdo abordado de forma sistêmica.

Palavras-chave: Educação 5.0, Educação 4.0, Inovação, Competências e Habilidades, Educação em Engenharia.

Abstract

At the Aeronautics Institute of Technology (ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica), an internal program of continuing education was developed, dedicated to teachers, named ForCon - ITA, based on the Education 4.0 model. During the pandemic, technology has advanced dramatically, shaping new forms and educational approaches, emerging Education 5.0. Both teachers and students developed new approaches in the teaching-learning process, acquiring diverse skills in the pandemic context experienced. Progressively, education has evolved, increasingly presenting the development of skills and competences, focusing mainly on “soft skills”. In this context, this article aimed to describe the techniques used in the classes offered, at ITA, by the continuing education program dedicated to teachers who participated in the ForCon-ITA course, whose focus was the Education 4.0 model., corroborating the application of the concepts theoretical concepts of Education 4.0 and 5.0, in practice through the discipline MP-261, Human Factors Engineering, of the Postgraduate course, taught in 2020, at the height of the pandemic, when education was encouraged to use technological resources and diversify the curriculum . In this proposal, semi-structured interviews were used as a guiding instrument to acquire reports on the application of the methodology through the teaching perspective. As a result, it was investigated the implementation and use of Education 4.0 and 5.0 approaches in teaching practice through the use of digital platforms and training activities, which encouraged interaction between students and the teacher of the discipline, promoting the development of skills and competences of students, such as self-management, knowledge of their limitations and offering the possibility of improvement, through the content approached in a systemic way.

Keywords: Education 5.0, Education 4.0, Innovation, Skills and Abilities, Engineering Education.

Introdução

No Instituto Tecnológico de Aeronáutica, desenvolveu-se um programa interno de formação continuada, dedicado aos professores e servidores do Instituto, nomeado ForCon - ITA, referenciado no livro Educação 4.0: princípios e práticas de inovação na educação em engenharia (CARVALHO NETO, 2018).

No entanto, com a pandemia, que acometeu o globo terrestre de forma avassaladora, COVID-19, a tecnologia avançou exacerbadamente, fazendo com que a educação, mesmo que a fórceps, fosse repensada e replanejada, atendendo as demandas da sociedade, chegando, então, no atual modelo denominado Educação 5.0. Independentemente da ideia linear numérica progressiva de evolução, a educação apresenta, cada vez mais, interação com a tecnologia e com o desenvolvimento de habilidades e competências, com foco, principalmente nas “soft skills”.

As “hard skills” devido, especialmente, ao seu *modus operandi* tradicional de planejamento e execução são mais sedimentadas, principalmente no Brasil, acentuadas pela questão socioeconômica do país. Retomando a questão da educação, tanto os docentes quanto os discentes, desenvolveram novas abordagens de ensino aprendizagem e certamente adquiriram novas habilidades no contexto pandêmico vivenciado.

Dessa forma, este artigo apresenta uma breve revisão sobre a evolução das premissas educacionais voltadas às competências e habilidades referenciado nos modelos sistêmicos de educação, utilizando contexto da prática discente de uma disciplina do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, cujo professor participou do Curso ForCon-ITA e aplicou as ferramentas da metodologia associada às reinventadas práticas, em aulas *on-line*, no semestre letivo do ano de 2020, durante o período da pandemia.

Por meio das técnicas utilizadas nas aulas oferecidas pelo programa de formação continuada dedicado aos docentes do Instituto referenciado no livro Educação 4.0: princípios e práticas de inovação na educação em engenharia (CARVALHO NETO, 2018), foram adquiridos conceitos do modelo da Educação

4.0, cuja metodologia foi introduzida no planejamento e aplicada pelo docente da disciplina MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, ministrada em 2020.

Descreveu-se, neste artigo, alguns momentos da formação docente aplicada pelo Prof. Dr. Cassiano Zeferino de Carvalho Neto. Corroborando com as metodologias utilizadas pela Educação 5.0, na disciplina MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, ministrada pelo docente, Prof. Dr. Moacyr Machado Cardoso Junior, no 2º semestre de 2020, durante a pandemia, tornando viável a análise e apresentação de dados qualitativos, que contribuíram com as premissas metodológicas utilizadas, seguindo o modelo de educação 5.0, incentivado, principalmente, pelo desenvolvimento de “*soft skills*” no processo ensino-aprendizagem.

Portanto, foi realizada uma investigação teórica referente às abordagens e metodologias inovadoras na área de educação universitária que corroborem com a metodologia da Educação 4.0 e 5.0. Seguido por uma análise qualitativa da aplicação dos conceitos teóricos na prática pedagógica do curso de formação Forcon-ITA, 2018/2019, pela disciplina MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, do curso Pós-Graduação, do Programa de Gestão Tecnológica-CTE-G/ITA, em 2020, através do olhar docente, utilizando entrevistas semiestruturadas como instrumento norteador para adquirir os relatos sobre a aplicação das metodologias.

Revisão da Literatura

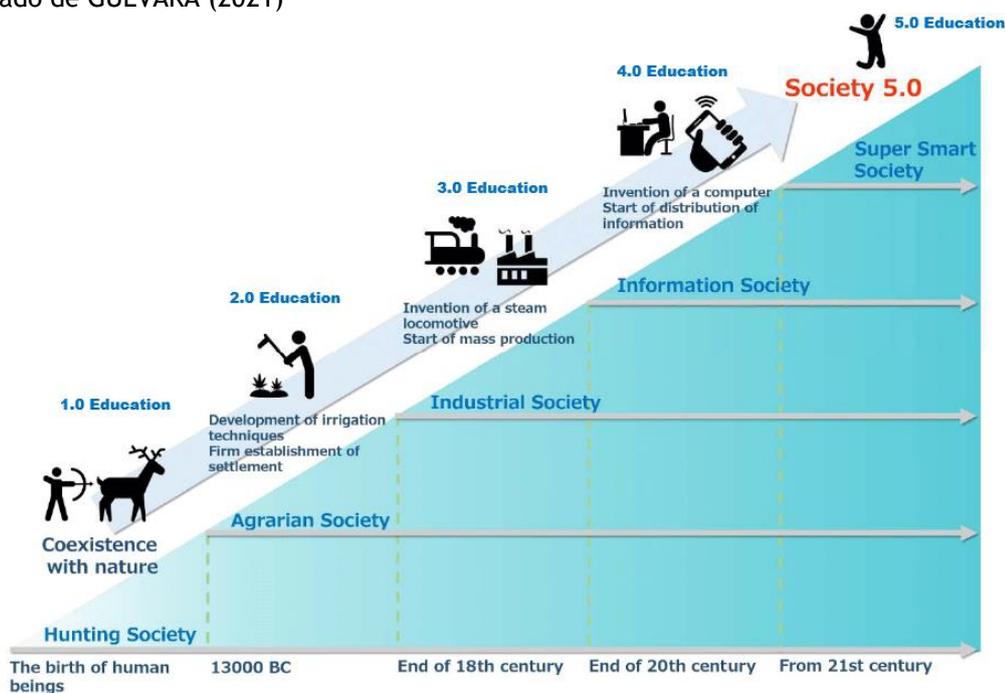
Evolução da Educação

Com a revolução proporcionada pelas tecnologias e mídias digitais, intensificada a partir dos anos 1990, profundas mudanças ocorreram em relação à informação e o conhecimento, o que vem transformado de forma rápida e profunda a cultura e, mais especificamente, os padrões cognitivos dos jovens, afetando os processos educacionais formais praticados nas instituições de ensino.

Modelos educacionais unilaterais, monolíticos e lineares relacionados aos processos de ensino-aprendizagem já não respondem adequadamente aos desafios pedagógicos da atualidade, exigindo a adaptação e utilização de novas abordagens teóricas e tecnológicas.

Para compreender o contexto da educação atual, apresenta-se, um breve histórico da atualização educacional até o presente momento: Educações 1.0; 2.0, 3.0, 4.0 e 5.0. As quatro primeiras etapas, consolidaram uma metodologia que culminou na nova abordagem seguindo o rumo da evolução da humanidade.

Figura 1: Adaptado de GUEVARA (2021)



Pode-se fazer uma associação com a evolução da humanidade conforme apontado na figura acima e a necessidade do processo de ensino aprendizagem existente em cada período histórico, da sociedade da

caça, da agricultura, industrial, informação, e tecnológica, progressivamente, sendo que os primeiros registros foram os símbolos desenhados pelos homens nas cavernas.

Ressalta-se que o fenômeno da sobreposição dinâmica das Educações 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 e 5.0, não ocorre de maneira hierárquica, mas refere-se à numeração sequencial, que se traduz em um recurso didático do qual caracteriza a transfenomenalidade da educação entre elas (MELLO *et al.*, 2021).

Seguindo essa analogia, a humanidade utilizou o modelo tradicional de ensino por milênios, onde o professor era o detentor do conhecimento e transmitia o conteúdo de forma rígida e autoritária, milênios, do conhecimento empírico, passando pelo teológico e filosófico, cujas aulas ocorriam nas igrejas e mosteiros, com vistas à formação de eclesiástico, utilizando metodologias passivas, intitulada como Educação 1.0.

Assim, na Educação 1.0 o ensino era baseado na educação cristã, o educador era o detentor do conhecimento, os alunos tinham atitude de submissão e recebiam passivamente os ensinamentos para posteriormente reproduzi-los profissionalmente (RAHIM, 2021).

Na Educação 2.0 identificou-se, mesmo que precariamente, a presença do uso de computadores ligados à internet no espaço educacional. Conforme o momento histórico da época, o objetivo da educação era preparar as pessoas para trabalharem na indústria, através de tarefas repetitivas, mecânicas e individuais (MELLO *et al.*, 2021).

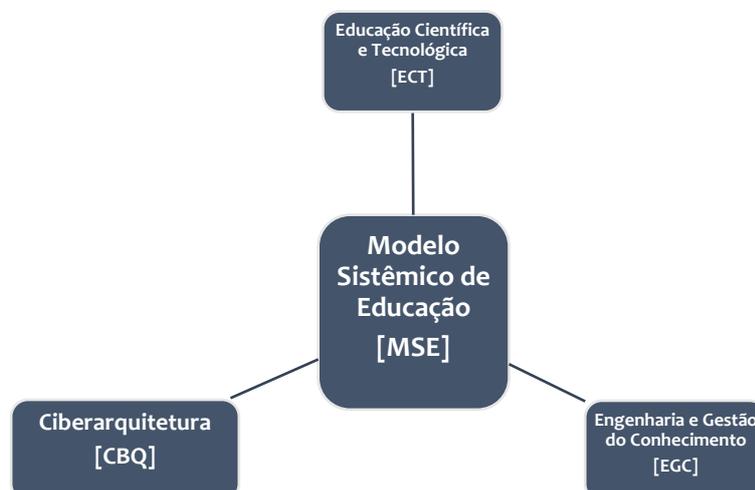
As aulas aconteciam em salas de aulas, com turmas homogêneas, e foco na memorização, ainda sendo utilizadas as metodologias passivas, a abordagem educacional era a memorização, leitura e repetição de conteúdos (RAHIM, 2021). Já na Educação 3.0, caracteriza-se pelo crescimento exponencial de conhecimento, momento em que a construção do conhecimento científico multiplicou-se via computador e internet (VILELA JÚNIOR, 2020).

Surge uma nova concepção sobre o ensino-aprendizagem exigindo que o professor utilize tecnologias e promova a participação, a autonomia e a criatividade nos alunos (MELLO *et al.*, 2021). Dados eram ordenados e disseminados pela ferramenta computacional e utilizados pela humanidade com acesso à informação a nível global. Nesse contexto, as aulas presenciais e à distância (ensino híbrido) ou exclusivamente EaD, incentivam-se o desenvolvimento do pensamento crítico e iniciam a utilização de metodologias ativas.

Seguindo na linearidade da evolução, chega-se a Educação 4.0, visando atender as exigências da Indústria 4.0, contendo mais avanços tecnológicos, empregados por meio de linguagens de programação, robótica, games, smartphones, entre outros, e técnicas de ensino por plataformas em sala de aula, uso da Sala invertida e a aplicação de metodologias ativas utilizando a tecnologia (SCHWAB, 2016; LIMA *et al.*, 2021).

No entanto, reforça-se, nesse momento, a necessidade de oportunizar aos estudantes e inserir no currículo acadêmico habilidades técnicas, cognitivas, sociais e emocionais necessárias para o aprendizado (UNESCO, 2015). Nesse momento, persistem as aulas presenciais, associadas às aulas à distância (ensino híbrido) ou exclusivamente EaD, em ascendência. Fortemente abordado e aplicado no contexto educacional: o pensamento crítico com foco em problemas complexos e as metodologias ativas.

Figura 2: Visão sistêmica do modelo teórico-tecnológico que fundamenta a Educação 4.0 e seus eixos estruturadores (CARVALHO NETO, 2018)



Justamente, nesse período histórico, iniciou-se o projeto de pesquisa nomeado “Inovação na Educação em Engenharia”, realizado junto aos docentes do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), que proporcionou momentos de reflexão sobre práticas docentes contemporâneas, pautadas em referências teóricas relevantes e atuais, e com ênfase em uma abordagem baseada em múltiplas estratégias.

A metodologia utilizada focava na visão sistêmica do modelo teórico-tecnológico que fundamentado pela Educação 4.0 e seus eixos estruturadores, modelo teórico proposto por Carvalho Neto (2018). O docente, Prof. Dr. Moacyr Machado Cardoso Junior, participou do curso, em 2019, aplicando a aprendizagem em suas disciplinas no ITA.

Com o advento da pandemia, em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o surto do novo coronavírus (2019-nCoV, SARS-CoV-2, COVID-19) constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) e declarou-se a necessidade global para interromper a propagação do vírus por meio de quarentena, as aulas presenciais foram suspensas e rapidamente aulas remotas foram introduzidas no ITA.

Chega-se, portanto, no atual modelo de ensino-aprendizagem, pós-pandemia, aplicado à Educação 5.0, que se diferencia dos moldes anteriores por não utilizar um currículo linear e inflexível, mas sim apoderar-se de conteúdos essenciais à Educação, cujo currículo está ligado ao cotidiano do sujeito que aprende, fazendo sentido de fato, possuindo significado, fazendo o conhecimento acontecer e o aprendiz apropriando-se do contexto apresentado (MORAN, 2007).

Para Vilela Júnior *et al.* (2020), a Educação 5.0 é uma evolução da Educação 4.0 e relaciona-se com a Sociedade 5.0, focando na concepção de que os conhecimentos digitais e tecnológicos são importantes, mas é preciso considerar também, as competências socioemocionais, que capacitam o sujeito com intuito de utilizar a tecnologia de forma saudável e produtiva, criando soluções relevantes para si e para a sociedade em geral.

Segundo os autores, a Educação 5.0 possui uma vertente humanista com vistas em uma sociedade mais plena e respeitosa (VILELA JÚNIOR *et al.*, 2020). Voltada para ser uma abordagem educacional com características de formação integral, participação ativa do estudante e gerindo a essência humana. Nesse contexto, a inserção do desenvolvimento de competências e habilidades por meio do conteúdo disseminado tornou-se ainda mais fundamental (BNCC, 2018).

Para os docentes e equipe pedagógica o desafio é grande, tendo em vista que a partir do conteúdo, é preciso refletir e aplicar a metodologia de ensino mais adequada, considerando a sua importância para os processos de ensino e aprendizagem.

A Educação 5.0 é uma evolução da Educação 4.0. No entanto, o protagonismo do estudante tornou-se mais evidente e atuante, rompendo com a ideia de memorização ou “decoreba” e direcionado para ação e reprodução, e investindo em atividades de aprendizagem estruturadas com metodologias ativas e inovadoras, e, finalmente, associando a teoria e a prática ao mesmo tempo (CONSOLO, 2020).

A Educação 5.0 caracteriza-se por sua complexidade, que se define pelo comprometimento de metodologias atingindo fenômenos altamente conectados, cuidando de aspectos ecológicos; associando-se a Teoria dos Sistemas Dinâmicos, ou seja, integração tecnológica e humanista focada na sabedoria, plenitude e respeito entre os pares; e atendendo aos conceitos físicos-matemáticos e artísticos, garantindo que a tecnologia e a criatividade humana atinjam novas formas de evolução consciente da existência humana (VILELA JUNIOR, 2020).

Segundo Moraes (2020), um conceito extremamente relevante e atrelado a Educação 5.0 são as *soft skills*, que é um pilar do desenvolvimento humano. O termo *soft skills* se refere às competências socioemocionais, comportamentais e pessoais do indivíduo, que tem como essência a capacidade de comunicação, de resolução de problemas, o gerenciamento das emoções, o trabalho em equipe, a diversidade, a empatia e a ética.

Dessa forma, refere-se ao que cada indivíduo é em sua singularidade e como pode contribuir de forma única e potencializada no mundo. Guevara (2021) aponta cinco vertentes da Educação 5.0, sendo elas, o uso cada vez mais intenso das tecnologias digitais; o protagonismo tanto o aluno quanto o professor no processo ensino-aprendizagem; o olhar para formação integral do sujeito, a implementação das metodologias ativas no currículo e inserção de aspectos da neurociência nas formas de aprender.

Armelin e Aylon (2021), aplicaram um projeto utilizando a Educação 5.0, em que o estudante teve a oportunidade de desenvolver habilidades pessoais e sociais, por meio da produção de um artefato de difusão de conhecimento, nomeado *mannaFarad*, Kit Delivery de Tecnologia (KDT), que foi enviado às

casas dos estudantes, reinventando o conceito de *FabLabs*, Espaços *Makers* e *HackerSpaces*, entregues no estilo home office devido ao contexto vivenciado no período da pandemia de Covid-19.

A metodologia utilizada pelos autores no desenvolvimento do projeto incluiu a aquisição de conhecimentos em IoT, Educação 5.0, *software* de organização *Notion*. Os autores obtiveram, como resultado do projeto, 05 kits que foram utilizados como parte das rotinas de ensino-aprendizado das bases da microeletrônica na versão de fontes simétricas reguláveis e geradores de funções, demonstrando, então, o aprendizado de um conteúdo de forma prática, tecnológica e significativa (ARMELIN e AYLON, 2021).

Segundo os autores, a base para o desenvolvimento e o ponto de partida do projeto de pesquisa desenvolvido foi o trabalho do *Manna Team* na área de Educação 5.0 e IoT, cujos conceitos computacionais estimulam habilidades lógicas, analíticas e de solução de problemas. Levando ao desenvolvimento de habilidades não são apenas para a engenharia, mas para todo e qualquer domínio. Portanto, o pensamento computacional pode ser ensinado através de cinco aproximações: cultura *maker*, criação, depuração, perseverança e atuação em grupo (ARMELIN e AYLON, 2021).

No entanto, Felcher e Folmer (2021) realizaram uma pesquisa qualitativa, por meio de um levantamento bibliográfico, cujos resultados apontam que ainda estamos longe de uma efetiva Educação 5.0, sendo a Educação 1.0 ainda é muito presente nas salas de aula no Brasil. Como perspectiva para sua implementação, salienta-se a necessidade da formação de professores, de modo que haja articulação do currículo, metodologias de ensino e tecnologias digitais, com ênfase a sala de aula invertida. E destaca-se a importância da Educação 5.0 no sentido de contribuir para uma sociedade mais inclusiva, ética, produtiva, onde todos tenham seus direitos garantidos e sua humanidade respeitada (FELCHER e FOLMER, 2021; TOLEDO *et al*, 2021).

Outro autor que foca na perspectiva da sociedade e educação 5.0 é Guevara (2021), que defende o modelo sistêmico, focando seguinte perspectiva: qualidade de vida, inclusão e sustentabilidade. O autor ressalta a necessidade de uma sociedade centrada no homem, que equilibra o avanço econômico com a resolução de problemas sociais por um sistema que integra ciberespaço e espaço físico como *smart homes*, tecnologias vestíveis, mobilidade autônoma, assistentes digitais, energia inteligente, entre outros (GUEVARA, 2021).

Há uma mudança do senso comum por busca de referenciais teóricos baseados em uma educação científica tecnológica, a engenharia e gestão do conhecimento, que reflete a Educação 5.0, focado no estudo das competências e habilidades dos alunos. O autor cita alguns pontos como o futuro da educação, sendo eles: a chamada Educação 5.0; o conceito de *Learning by doing*, ou seja, aprender fazendo; o aprender coisas diferentes e de maneiras diferentes; e proporcionar experiências, projetos e testes na prática, fazendo (GUEVARA, 2021).

Reflexões sobre a Educação em Engenharia

O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT, 2018) coordenado pelo Dr. Ruth Graham realizou um estudo com intuito de desenvolver e fornecer um programa de liderança de ensino na graduação em engenharia, mundialmente, nomeado *New Engineering Education Transformation* (NEET), cujo alicerce é baseado em três pilares: abordagem educacional sustentada por projetos inovadores; pedagogias modernas eficazes apoiadas por um currículo flexível; e uma estrutura educacional que reflita os desafios enfrentados pela engenharia no século XXI (GRAHAM, 2018).

Para alcançar os objetivos do estudo buscou-se conhecer as melhores práticas pedagógicas e educacionais consideradas referências na nova geração dos programas dos cursos de graduação em engenharia a nível mundial.

Para tanto, a primeira etapa do estudo visou visitar cinquenta (50) Universidades que possuíam iniciativas inovadoras, voltadas ao desenvolvimento de programas de vanguarda, e considerados líderes mundiais no ensino de graduação em engenharia. Em seguida, por meio de entrevistas, identificou-se, dentre as cinquenta Universidades, as Instituições mais respeitadas, consideradas líderes universitários, atuais e emergentes, globais, no campo.

Segundo o estudo realizado (GRAHAM, 2018) os "líderes atuais globais" no ensino de engenharia foram considerados a *Olin College of Engineering* e o MIT. Outras universidades altamente cotadas foram a Universidade de *Stanford*, Universidade de *Aalborg* e *TU Delft*.

Diante do exposto, pretende-se neste momento revelar os itens encontrados na pesquisa (GRAHAM, 2018) que surgiram como metodologias e programas de liderança de ensino, utilizadas pelos líderes atuais globais, na graduação em engenharia.

No grupo referente aos “líderes emergentes globais” as boas práticas educacionais destacadas nessas instituições incluíam o *user-centered design* (design centrado no usuário/estudante), o empreendedorismo voltado para a tecnologia, o aprendizado baseado em metodologias ativas e projetos, e foco no rigor dos “fundamentos” de engenharia (GRAHAM, 2018).

Segundo Graham (2018), a primeira tendência é a inclinação do eixo global da liderança em educação em engenharia. A segunda tendência é um movimento em direção a um currículo de engenharia voltado para projetos sociais relevantes fora do contexto da universidade (*outward-facing*). Tal currículo enfatizaria a escolha do estudante, o aprendizado multidisciplinar e o impacto social, produzindo efeitos na sociedade.

Experiências como a aprendizagem baseada no trabalho (*work-based learning*) e projetos socialmente relevantes (*societally-relevant design projects*) devem ser incorporadas nos programas para que os alunos contextualizem e apliquem os conhecimentos e habilidades adquiridos pelo currículo obrigatório (GRAHAM, 2018).

A terceira tendência refere-se ao surgimento de uma nova geração de líderes no ensino de engenharia que ofereça currículos integrados tendo o aluno como centro. Em relação à qualidade educacional, Graham (2018) relata que houve um claro consenso de que: medir o impacto do que se ensina aos alunos e o quanto eles estão realmente aprendendo.

Em seguida, chega-se à abordagem multidisciplinar, em que o currículo não está estruturado de forma tradicional. Os alunos estudam um primeiro ano comum e depois especializam-se dentro de um dos quatro pilares multidisciplinares. E, finalmente, o rigor acadêmico existente no currículo para os fundamentos da engenharia (GRAHAM, 2018).

Portanto, os componentes principais aspectos a serem considerados para o progresso de programas de educação em engenharia: estrutura curricular comum aplicada aos departamentos de engenharia, experiências multidisciplinares; abordagem educacional que proporcione um ambiente profissional pronto para o trabalho; incorporação de aprendizagem on-line de última geração e/ou híbrida e flexível, e desenvolvimento de habilidades.

Ressalta-se, então, a necessidade de uma reforma sistêmica na educação de engenharia com vistas a implementação de uma abordagem educacional integrada, com espaços criadores de última geração e áreas de trabalho de equipe (GRAHAM, 2018).

Sem perder de vista a aplicação curricular centrada no estudante e associado ao desenvolvimento de capacidades empreendedoras dos alunos e o engajamento com de responsabilidade social. As capacidades de aprendizagem com uso da tecnologia, considera-se que já fazem parte da realidade encontrada e desenvolvida nas universidades atualmente, período pós-pandemia, logo habilidades já inseridas no contexto educacional.

Desenvolvendo o Currículo voltado às Competências Socioemocionais

O currículo desenvolvido baseado no livro Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência, cujas premissas tratam de uma perspectiva de abordagem contemporânea baseada em fundamentos teórico-tecnológicos, proporciona a construção como base para colaboração. O aprendiz é visto como um todo (sentimentos, pensamentos e ações) e não só intelecto. Neste enfoque, a aprendizagem não se limita unicamente a um aumento de conhecimento explícito (conteúdo previsto nas ementas), mas inclui o conhecimento tácito, portanto os aspectos relacionados a atitudes sustentadas por competências e habilidades desenvolvidas no processo de humanização da pessoa e, em particular, durante sua educação formal (CARVALHO NETO, 2018).

Pensamentos, sentimentos e ações estão integrados e não tem sentido falar do comportamento (behaviorismo) ou da cognição (cognitivismo) sem considerar o domínio afetivo, os sentimentos do aprendiz. Evidencia-se a ideia de um modelo de ensino-aprendizagem centrado no aluno, na perspectiva de uma aprendizagem significativa, que subjaz à integração construtiva de pensar, sentir e agir.

Tal metodologia, educação 4.0, foi corroborada com a fundamentação teórica do *International Baccalaureate* (IB, 2022) e outros autores que propõem metodologias inovadoras (BERGER, 2016; KING, 2013), visando o desenvolvimento de habilidades e competências no quadro curricular, e complementando a fundamentação teórica e revisão bibliográfica em torno dos temas relacionados à inovação pedagógica e educacional no curso de graduação de engenharia.

As premissas do IB (2022) baseiam no modelo progressista pautado em aspectos como análise crítica, escolha do aluno, transdisciplinaridade, interdisciplinaridade, habilidades, construtivismo, múltiplas perspectivas, avaliativas/formativas e bilinguismo. Tal certificação é utilizada em escolas ao redor do mundo e a aplicação dos enfoques de habilidades IB estimulam o desenvolvimento de

competências focadas em cinco aspectos: Comunicação; Social (colaboração); Autogerenciamento (organização, afetividade e reflexão); Pesquisa (interação com a informação por meio da mídia); e Pensamento (crítico, criativo e aplicação do conhecimento).

A construção de um currículo diferenciado, desenvolvendo uma ementa com vistas na atuação democrática do estudante, permeando a construção do sujeito, tanto de forma individual quanto coletiva, buscando a compreensão dos direitos e deveres de cada indivíduo de forma respeitosa perante a comunidade, torna-se cada vez mais necessária.

A atitude assertiva e questionadora perante as situações diversificadas existentes nas relações interpessoais, o poder de argumentação e a capacidade de respeitar e ser respeitado são pontos que devem ser estimulados nas instituições de ensino atendendo às premissas da Educação 5.0 (FELCHER e FOLMER, 2021). O conjunto de atitudes e competências é desenvolvido através da aprendizagem, da vivência com o outro, do respeito pelas normas e regras da Instituição (SILVA *et al*, 2021).

Entende-se que é necessário a construção de um espaço educativo no qual se aprende a conviver em sociedade, sendo a palavra a ferramenta fundamental e o protagonismo dos alunos um fator essencial. Integrar ações e temas ao cotidiano escolar, envolvendo toda a comunidade e contribuindo para a formação da cultura desejada em pilares da educação pautados em aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (UNESCO, 2015).

Além disso, oportunizar a formação de cidadãos atuantes, reflexivos, críticos e conscientes de suas potencialidades e capacidades individuais e responsabilidades na sociedade, privilegiando a formação dos valores humanos, faz-se necessário diante das demandas da sociedade atual. Para isso, pode-se utilizar como base o Perfil IB (IB, 2022).

Portanto, as competências desenvolvidas têm como objetivo proporcionar um espaço para vivência e discussão de referenciais pedagógicos privilegiando a construção de significados educacionais necessários e constitutivos de toda e qualquer ação que desenvolva um cidadão global, que possa atuar com flexibilidade no mercado e indústria 5.0 (MELLO *et al*, 2021).

A Educação 5.0 cada vez mais buscará desenvolver cidadãos autônomos, questionadores, críticos e participativos, capazes de atuar com respeito e responsabilidade na sociedade contemplando as necessidades individuais, sociais, políticas e econômicas. Encoraja-se o desenvolvimento de atitudes que contribuam para o bem-estar individual e coletivo: valorização, compromisso, confiança, cooperação, criatividade, curiosidade, empatia, entusiasmo, independência, integridade, respeito e tolerância.

Tais parâmetros fornecem aos alunos uma base sólida para o desenvolvimento do aprendizado, ajudando no reconhecimento e desenvolvimento de suas habilidades individuais, preparando-os para obterem uma aprendizagem significativa, com rigor acadêmico e ajudá-los a atuarem de forma responsável em comunidades locais e globais (IB, 2022; BERGER, 2016; KING, 2013).

Denotando a relevância das habilidades na educação 5.0, Moraes (2020) ressalta que as *soft skills* têm sido mais valorizadas no ambiente de trabalho do que as *hard skills*. Corroborando, Guevara (2021) pontua que novos estímulos na educação devem pautados em colaboração, desenvolvimento de competências socioemocionais criativas, projetos interdisciplinares e empatia com inteligência, inovação, resolução de problemas, programação e a *cultura make*. Finalmente, a conexão entre as habilidades, buscando desenvolver no sujeito uma harmonia entre corpo e mente, buscando auto regulação, serenidade e assertividade nas decisões.

Aplicação do método

O presente estudo foi realizado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, por meio dos aspectos teóricos abordados na formação continuada aos docentes que participaram do curso no Instituto, ForCon-ITA, iniciado no segundo semestre de 2018 e finalizado no segundo semestre de 2019, corroborando com a aplicação das metodologias ensinadas, Educação 4.0, e associada ao ensino remoto, intensificado durante o período da pandemia, somado aos aspectos inovadores da Educação 5.0, aplicados pelo docente da disciplina MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, ministrada no segundo semestre do ano de 2020.

Para a aplicação do método e coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com o docente da disciplina, após a finalização do curso, em 2019 e 2020. Com base nas informações coletadas, criou-se o primeiro rascunho dos instrumentos utilizados para o desenvolvimento das habilidades em sala de aula. Em seguida, estruturou-se as informações que serão apresentadas, finalizando-se a aplicação do método.

Futuramente, planeja-se estruturar as habilidades desenvolvidas pelos alunos na referida disciplina, o que permitirá considerar as informações de atividades, estratégias cognitivas, requisitos de comunicação interpessoal e treinamento aos docentes com mais precisão na utilização das técnicas que

apoiem a formação docente e incentivem a aplicação de metodologias inovadoras nas salas de aulas dos cursos de engenharia.

Resultados e discussões

A participação nos encontros ForCon-ITA apresentou-se como um modelo sobre a atuação docente contemporânea em sala de aula por meio de técnicas interativas, tecnológicas e pelo desenvolvimento de habilidades e competências em cada participante.

Dessa forma, antes mesmo da pandemia a questão sobre a importância e necessidade de revisão curricular nos moldes do processo de ensino aprendizagem, inserindo a tecnologia no campo da educação, já emergia como uma real necessidade.

Pontos apresentados: como motivar intrinsecamente o aluno para o aprender melhor? Como auxiliá-lo a compreender temas tão complexos de forma mais positiva? Como desenvolver entusiasmo pela aprendizagem? Por meio do aprendizado sobre a educação digital evidenciou-se muitos caminhos pelos quais a trajetória rumo ao conhecimento pode ser mais prazerosa e saudável.

O conceito do Modelo Sistêmico de Educação (MSE) mostrou-se um paradigma essencial para o conceito de inovação e transformação das aulas 'tradicionais'. (CARVALHO NETO, 2018). A formação continuada pautada em referências teóricas relevantes e atuais, com ênfase em abordagens baseadas em múltiplas estratégias, são fundamentais para prática docente.

Relato sobre a metodologia aplicada sobre a Educação 4.0

A seguir será apresentado o relato sobre aspectos relevantes dos encontros que incitaram a utilização de metodologias ativas. O encontro inaugural, a Aula Magna, aconteceu no dia 20 de agosto de 2018, no auditório Lacaz Neto. O primeiro encontro foi realizado pelo convidado Dr. Ozires Silva que abordou o tema 'A Relevância Institucional de um Programa de Inovação Continuada para a Educação em Engenharia'. A presença do palestrante foi inspiradora e demonstrou a importância da continuidade nos estudos, principalmente ao que se refere à modernização de conceitos e práticas docentes.

Nesse momento percebeu-se a aplicação propriamente dita de metodologias ativas na abordagem realizada pelo palestrante, que, posteriormente, foram fomentadas e aplicadas ao longo do curso. A presença do referido doutor objetivou motivar e instigar os alunos, devido aos valores e premissas por ele apresentados, que ocorrem na história do ITA há anos, culminando na abertura de uma empresa de grande porte no ramo da aeronáutica, empresa que possui reconhecimento mundial.

Em seguida, Prof. Dr. Cassiano Zeferino de Carvalho Neto, autor do Projeto Inova ITA, contextualizou as premissas do projeto abordando os aspectos relacionados à iniciativa Inova ITA, utilizando recursos tecnológicos por meio da apresentação.

Os encontros foram realizados, presencialmente, na Sala Inteligente do Laboratório de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica, localizada no térreo do prédio da Matemática/Humanidades, do ITA. O ambiente físico propôs a aprendizagem por meio de projetos colaborativos utilizando recursos tecnológicos, aplicativos, objetos como *tablets* ou computadores, e o uso da Internet. O ambiente físico era interativo, utilizando os dispositivos móveis flexíveis, as lousas inteligentes e a interação entre os pares e grupos.

Vivenciou-se na prática a metodologia aplicada e desenvolvida pela Educação 4.0, baseada nas metodologias ativas em sala de aula, com estruturas mais flexíveis e favoráveis para o desenvolvimento pedagógico e a aprendizagem significativa.

Houve um momento de aula expositiva, seguido e complementado por uma atividade, individual ou em grupo, utilizando os computadores da Sala Inteligente. Reforça-se sobre a necessidade do método tradicional, chamado de passivo, a conhecida aula expositiva, que se refere a um momento de explanação do conteúdo, que se pretende contextualizar, mas seguido por uma atividade, projeto ou outra metodologia ativa.

Ao longo do curso as atividades foram contempladas por meio da plataforma Google, que propôs um ambiente digital interativo, visando oferecer ambiente de estudo diferenciado, onde cada sujeito pode acessar o material, estudar e compor suas atividades ao seu tempo, em um ambiente físico que lhe convenha.

A interação com o docente, tornou-se facilitada, assim como a interação com os colegas, que estavam todos conectados, expondo ideias e trocando opiniões por meio dos blogs de discussões sobre os temas definidos, em especial a plataforma 'Google Classroom', meio digital utilizado para disseminar os conteúdos, trabalhos e propostas trabalhadas ao longo das aulas.

Apresentado o panorama acima, evidenciou-se a necessidade de inovar e pautar-se em um modelo como o desenvolvido no curso da Educação 4.0, que propôs aulas dinâmicas, diversificadas e digitais, culminando num aprendizado significativo ao discente. Assim como, em um 'ensinar' mais produtivo e positivo ao docente.

O currículo desenvolvido para o curso referenciado no livro Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, preconizou a abordagem contemporânea baseada em fundamentos teórico-tecnológicos, incluindo a construção de bases para colaboração.

A tecnologia utilizada ocorreu na Sala Inteligente, cujo ensino foi transmitido de forma prática e interativa. As mídias utilizadas foram: computadores, lousa interativa, apresentações, documentos e planilhas digitais, *tablets* e *smartphones*.

Compreendeu-se, na prática, ao vivenciar a aplicabilidade das metodologias aplicadas no curso Forcon ITA a ampliação de habilidades e competências inseridas no contexto do processo de aprendizagem. Evidenciou-se questões indagadoras, em torno do conceito abordado em sala de aula, que foram um pontapé inicial que se tornou um fator motivador para despertar o interesse por aprender sobre os aspectos teóricos abordados.

Durante as aulas *on-line*, buscou-se respeitar os diferentes estilos de aprendizagem e as necessidades especiais de cada aluno e promovendo ferramentas e estratégias que visaram desenvolver habilidades eficientes e eficazes para a aprendizagem da seguinte maneira: trabalhar as habilidades de aprendizagem junto ao currículo da disciplina por meio da indagação; desenvolver habilidades e competências que auxiliem os alunos no processo de aprendizagem; contemplar, praticar e avaliar as habilidades.

As metodologias utilizadas foram passivas e ativas. As técnicas passivas: MP-1 EC - *Expository Classroom*; MP-2 Palestra com exposição de certas ideias por parte de alguém; e MP-3 Conferência. Já as ativas foram: aula expositiva; atividade em grupo; aula em laboratório; e evento em local externo à sala de aula.

Trabalhou-se as seguintes habilidades e competências junto aos alunos: habilidade analítica sistêmica: o aluno foi capaz de desenvolver uma análise geral sobre sua atuação frente ao conteúdo ensinado ao longo da disciplina. Habilidade em utilizar a tecnologia: o aluno foi capaz de conceber a tecnologia ao longo do curso, fazendo uso de plataformas digitais e mídias analógicas e digitais disponíveis. Habilidade em auto avaliar-se: o aluno foi capaz de realizar avaliações que possam gerar informações a respeito do conteúdo aprendido por meio de competências, habilidades e conhecimentos específicos esperados.

Competência em utilizar percursos formativos: o aluno foi capaz de criar percursos formativos para elaborar e entregar seu trabalho final. Competência de autoria propositiva: o aluno fez escolhas e tomou decisões que culminaram em uma proposição de um trabalho sob sua responsabilidade. Competência em aprender por meio de metodologias ativas: o aluno foi capaz de gerir os processos de ensino-aprendizagem a partir da visão sistêmica, da educação científica e tecnológica, da engenharia e gestão do conhecimento e da ciberarquitetura.

Competência e habilidade na participação de processos avaliativos: o aluno foi capaz de fazer escolhas e tomar decisões com o objetivo de utilizar os instrumentos avaliativos formais que possibilitem mensurar qualitativa e quantitativamente os índices de alcançado por ele em relação a objetivos gerais e específicos traçados para a disciplina. Competência e habilidade para socializar por meio de experiências educacionais: o aluno foi capaz de socializar as experiências significativas decorrentes dos processos que foram vivenciados, mesmo que por meio da plataforma digital. Competência e habilidade para apresentar o trabalho final: como quesito final do plano das aulas, o aluno foi capaz de redigir um artigo sobre o tema trabalhado e realizar a apresentação oral do trabalho final (CARVALHO NETO, 2018).

As atividades formativas utilizadas ao longo da disciplina ministrada no formato de unidades de indagação ou aprendizagem, a fim de mobilizar os conteúdos que permitiram o desenvolvimento das competências e habilidades propostas.

Relato sobre aulas remotas e aplicação dos princípios da Educação 5.0

O suporte tecnológico utilizado pelo Instituto, mais especificamente nas aulas MP-261, Engenharia de Fatores Humanos, deu-se pela Plataforma *Google Classroom* e pelo *Google Drive*, em que todos os docentes e discentes de graduação e pós-graduação receberam uma conta para ter acesso aos meios digitais.

Em seguida serão descritos, detalhadamente, os aspectos trabalhados ao longo da disciplina, em relação às competências: tomada de decisão; expressão de atitudes para mobilizar, articular e colocar em ação; gestão do tempo e cumprimento de prazos; valores e conhecimentos necessários para o desempenho eficaz e eficiente no enfrentamento de uma situação específica na execução da atividade.

Seguindo a Base Nacional Comum Curricular (2018) pretendeu-se trabalhar e desenvolver nos alunos as seguintes competências: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; e responsabilidade e cidadania.

Em relação às habilidades relacionadas com o saber-fazer, utilizou-se durante as aulas e atividades: aplicar as metodologias ensinadas; apresentar resultados por escrito e oralmente; coletar, comparar, compilar, descrever, documentar informações e dados; justificar, identificar, interpretar informações e dados; organizar e registrar informações e dados (CARVALHO NETO, 2018).

Corroborando com a BNCC (2018) e Carvalho Neto (2018), baseou-se nas categorias dos enfoques de aprendizagem para trabalhar as habilidades: Comunicação, Social (colaboração), autogerenciamento (organização, afetividade e reflexão), Pesquisa e Pensamento Crítico (IB, 2021), proporcionando a observação e acompanhamento progressivamente do desenvolvimento de habilidades de aprendizagem por meio das atividades formativas.

Utilizou estratégias e ferramentas para que os alunos pudessem aprender de forma mais eficaz e auxiliando no reconhecimento e desenvolvimento de suas habilidades individuais, preparando-os para obterem uma aprendizagem significativa, mais autônomos, junto ao processo de autoconhecimento, preparando-os para trabalharem com mais rigor acadêmico e, conseqüentemente, obterem mais sucesso.

Competência/Habilidade social e de comunicação, por exemplo, desenvolveu-se durante os trabalhos em grupo e apresentações, cujos membros do grupo eram escolhidos aleatoriamente pela plataforma *Classroom*, sendo possível cada grupo trabalhar em equipe por 20 minutos e posteriormente retornar a aula com todo os colegas para realizarem as apresentações. Possibilidade de aprimoramento de habilidades sociais e de comunicação por meio de apresentação oral do resultado do trabalho.

Competência/Habilidade de autogerenciamento: as atividades e avaliações eram realizadas e registradas pela plataforma, que notificava os alunos por e-mail quando o prazo das entregas previstas se aproximava. Outro ponto, em relação a essa habilidade é que todas as aulas e materiais teóricos ficavam disponíveis aos alunos, possibilitando rever o conteúdo e/ou possibilitando aos alunos a escolha de horário apropriado para estudar ou assistir a aula gravada (aula assíncrona).

Competência/Habilidade de autoconhecimento: momentos das aulas eram utilizados para auto avaliação da performance do aluno no processo de aprendizagem, sendo possível apresentar observações sobre a participação e o desempenho de cada aluno.

Em relação aos conteúdos trabalhados na componente curricular da disciplina foram empregadas técnicas como aula expositiva, atividade em grupo, proposição de lista de artigos para leitura. Foram utilizadas metodologias ativas, tendo em vista que o professor se tornou mediador do processo de aprendizagem e o estudante foi protagonista do processo de aprendizagem, sob a mediação do professor.

Outro ponto positivo ocorrido durante as aulas remotas é que o docente precisou investir na aplicação de novas metodologias, pensar em estratégias inovadoras para interagir com os alunos e tornar as aulas interativas, construindo um espaço virtual de aprendizagem.

Em relação às atividades formativas, previstas para as unidades de aprendizagem, que mobilizaram os conteúdos e permitiram o desenvolvimento das competências e habilidades propostas foram a aprendizagem adaptativa, baseada no uso de plataformas, buscando um modelo de aprendizagem diferente para cada tipo de estudante, ou seja, levou-se em consideração os conhecimentos acumulados por cada um, tentando personalizar a educação e possibilitar melhores resultados na aprendizagem como um todo.

Em relação às competências referentes aos ambientes de aprendizagem foi exclusivamente digital. O ensino remoto foi utilizado, todo o tempo, pois os conteúdos foram transmitidos por ambientes virtuais de aprendizagem. As mídias utilizadas foram apresentações pelo *google classroom*, planilhas digitais, equipamentos e dispositivos, tais como câmera digital, computadores, *tablets* e/ou *smartphones*, que ficou a critério do aluno. Utilizou-se o *mobile learning (m-learning)* ou aprendizagem móvel, que se refere ao uso de *smartphones* e *tablets*, com acesso contínuo à internet, permitindo a atualização rápida de conteúdo.

Finalmente, foram utilizadas estratégias de aprendizado pautadas nas premissas da Educação 4.0 e 5.0, com enfoque no modelo humanista. Nesta visão, o importante é a auto realização da pessoa do aluno por meio do seu desenvolvimento humano integral.

Conclusão

Diante da revisão teórica realizada e os aspectos práticos aplicados e verificados, pode-se dizer que, diante de toda diversidade e complexidade proporcionada pela pandemia em relação ao afastamento social vivenciado, a Educação conseguiu subir um patamar apropriando-se mais da tecnologia e utilizando-a em sala de aula.

A tecnologia se mostrou um meio pelo qual veio ajudar e proporcionar novas maneiras de atuação e interação educacional. Escolas de ponta, com recursos tecnológicos modernos, conseguiram acompanhar o progresso e atender às abordagens educacionais como metodologias ativas empregadas em aulas remotas. Institutos como o ITA conseguiram oferecer suporte aos docentes e discentes, seguindo rumo à Educação 5.0. No entanto, essa não é uma realidade para todas as escolas, no Brasil, onde ainda existem sistemas educacionais que utilizam o padrão da Educação 1.0.

Nesse contexto, destaca-se a importância de equipar com recursos tecnológicos as escolas e não menos importante proporcionar formações com vistas à educação continuada que contemplem a abordagem educacional 5.0 à equipe docente.

Em relação a construção de um currículo diferenciado das ementas disciplinares do curso de engenharia para que se atinja em plenitude a Educação 5.0, ainda, faz-se necessária o desenvolvimento de um uma ementa com vistas na atuação democrática do estudante, permeando a construção do sujeito, tanto de forma individual quanto coletiva com foco no desenvolvimento de habilidades e competências.

Evidenciou-se que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais se deu pelo trabalho em equipe, estimulação da criatividade, respeito à diversidade autogerenciamento nas entregas de trabalhos e atividades por meio da tecnologia. Esses atributos passaram a fazer parte dos requisitos exigidos diante das mudanças e transformações atuais, pós-pandemia. Somados às premissas como respeito moral, cívico e ético que também foram aspectos fortalecidos, com foco no desenvolvimento do aluno enquanto cidadão do mundo de forma global, humanista e holística.

As metodologias ativas foram amplamente utilizadas por meio do ensino remoto, aprendizagem baseada em projetos, o uso da sala de aula invertida e a ênfase na cultura do aprender fazendo criativamente. Assim como, aspectos como análise crítica, transdisciplinaridade, interdisciplinaridade, múltiplas perspectivas, avaliativas/formativas e bilinguismo, que estimularam o desenvolvimento da autonomia, pensamento crítico, comunicação, criatividade, resolução de problemas e engajamento dos alunos por meio de recursos tecnológicos.

A aprendizagem não se limita unicamente a um aumento de conhecimento explícito, conteúdo previsto nas ementas, mas inclui o conhecimento tácito, relacionado a atitudes sustentadas por competências e habilidades desenvolvidas no processo de humanização da pessoa ao longo de sua formação. Portanto, o enfoque deve continuar para a formação de cidadãos que visem inovação e tecnologia com respeito e responsabilidade principalmente com olhar ao próximo, para vivermos uma sociedade inclusiva, ética e produtiva. Finaliza-se com os seguintes dizeres, que refletem o significado da Educação 5.0: “Diga-me, e eu esquecerei. Mostre-me, e eu poderei lembrar. Envolve-me, e eu entenderei. Confúcio, 450 A.C.

Referências

ARMELIN, L.G.; AYLON, L.B.R. **Educação 5.0: Ensino-Aprendizagem do Pensamento Computacional e Eletrônica**. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento de Informática, (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Maringá - PR, 2021.

BACICH, L. **Ensino Híbrido: Muito Mais do que Unir Aulas Presenciais e Remotas**. Inovação na educação, [S. l.], 2020.

BERGER, W. **A more beautiful question: The power of inquiry to spark breakthrough ideas**. Bloomsbury Publishing USA, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão Final. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 18 de março de 2022.

KING, L. **ATL in the IB Diploma a Literature Review of the Key Skills of Effective Learning**. 2013. Disponível em: <https://taolearn.com/wp-content/uploads/2017/08/article156.pdf>

- CARVALHO NETO, C. Z. **Educação 4.0: Princípios e Práticas de Inovação em Gestão e Docência. Fundamentos Teórico-Tecnológicos.** Santo Amaro da Imperatriz/SC: Laborciencia editora, 2018.
- CHIRUME, S. **Through Philosophy of Education 5.0: Challenges and Prospects.** Sustainable Professional Development of Primary School Mathematics Teachers in Zimbabwe, 2020.
- CONSOLO, A.T.G. Educação 4.0: Onde Vamos Parar?. In: GARCIA, S. (org.). **Gestão 4.0 em Tempos de Disrupção.** São Paulo: Blucher, 2020. p. 94 -115.
- FELCHER, C.D.O; FOLMER, V. Educação 5.0: Reflexões e Perspectivas para sua Implementação. **Revista ReTER**, Santa Maria, v 2, n 3, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), RS, 2021.
- GRAHAM, R. **The Global State of the Art in Engineering Education.** New Engineering Education Transformation Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, USA, 2018.
- GUEVARA, A.H. [From a Society of Knowledge to a Society of Consciousness, a Call for Awareness Is on Its Way.](#) Sustainability, Volume 13, Edição 5. Editora Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2021.
- INTERNATIONAL BACCALAUREATE ORGANIZATION. **2021 and 2022: Learning, Teaching and Assessment.** Guidance for schools on the 2021 and 2022 adapted assessment. Peterson House, Malthouse Avenue, Cardiff Gate. United Kingdom, 2021. Disponível em: [_<https://www.ibo.org/>](https://www.ibo.org/). Acesso em: 01 de março de 2022.
- LIMA, K.M.C.F.M.; MOTA, M.K.F.; CAMPOS, C.S. Profissionalidade Docente e Inovação Pedagógica: Desafios e Perspectivas in **Educação 4.0: aprendizagem, gestão e tecnologia /** Organizado por Ricardo Damasceno de Oliveira e Mônica Maria Siqueira Damasceno. — Iguatu, CE: Quipá Editora, 2021.
- MELLO, C.M.; NETO, J.R.M.A.; PETRILLO, R.P. **Educação 5.0: educação para o futuro.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2021.
- MORAES, E. C. Reflections on Soft Skills and their interfaces with BNCC in the context of Remote. Research, **Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, 2020.
- MUZIRA, D. R.; MAUPABONDAI, B. **Perception of Educators towards the Adoption of Education 5.0: A Case of a State University in Zimbabwe.** 2020.
- [NOVA ESCOLA. Competências socioemocionais de A a Z: glossário para usar na sala de aula.](#) 2018. Disponível em: [_<https://novaescola.org.br/conteudo/12178/competencias-socioemocionais-de-a-a-z?download=truevoltar=/conteudo/12178/competencias-socioemocionais-de-a-a-z?download=true>](https://novaescola.org.br/conteudo/12178/competencias-socioemocionais-de-a-a-z?download=truevoltar=/conteudo/12178/competencias-socioemocionais-de-a-a-z?download=true). Acesso em: 22 de março de 2022.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Disponível em: [_<https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>](https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/). Acesso em: 01 de março de 2022.
- RAHIM, Mohammad Naim. 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**, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2021.
- SANTOS A.E.; OLIVEIRA, C.A; CARVALHO, E. N. **Educação 5.0: uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no contexto educacional.** Pós-Graduação em Gestão, Supervisão e Orientação Escolar Artigo. Trabalho de Conclusão de Curso Manaus, 2019.
- SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial.** 1a Edição ed. São Paulo: Edipro, 2016, p.11, 2016.
- SILVA, Y.L.T.V.; SOUSA, I.S.; SILVA, N.E.F. Avaliação De Desempenho E Mapeamento De Competências Em Instituições De Ensino Superior In OLIVEIRA, R. D.; DAMASCENO, M. M. S. (Orgs.). **Educação 4.0: aprendizagem, gestão e tecnologia.** Iguatu, CE: Quipá Editora, 2021. p. 152-166.

TOLEDO, A.V.; GOBIRA, G.C.; SILVA, R.H.S. A Reinvenção do Fazer Docente em Tempos de Pandemia. *In* OLIVEIRA, R. D.; DAMASCENO, M. M. S. (Orgs.). **Educação 4.0: aprendizagem, gestão e tecnologia**. Iguatu, CE: Quipá Editora, 2021. p. 32-41.

TOGO, M.; GANDIDZANWA, C.P. The role of Education 5.0 in accelerating the implementation of SDGs and challenges encountered at the University of Zimbabwe. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2021.

UNESCO (2015). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century. **Education Research and Foresight Working Papers**, v. 3, 2021.

VILELA JUNIOR, G.B.; FILENI, C.H.P.; MARTINS, G.C.; CAMARGO, L.B.; LIMA, B.N.; SILIO, L.F.; OLIVEIRA, J.R.L; PASSOS, R.P. Você está preparado para a educação 5.0?. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida - CPAQV Journal**, [v. 12, n. 1](#), p. 2., 2020.