MannaKDT: Uma abordagem prática para aprendizagem multimodal e multidimensional da Educação 5.0

Felippe Fernandes da Silva
Linnyer Beatrys Ruiz Aylon*
felippefernandes10@gmail.com
lbruiz@uem.br
State University of Maringa
Maringa, Parana, Brazil

Figure 1. MannaVolt e MannaIno.

Abstract

The COVID-19 pandemic affected several areas of society over the years 2020 and 2021. One of these areas was education, more precisely, teaching methodologies in the face-to-face environment. Some questions will be listed below: (i) how to help a student in the remote learning process?; (ii) how to transmit knowledge without being inside a classroom?; (iii) how to enable access to remote education?; (iv) how to integrate the student into the post-pandemic scenario, combining the modalities of remote and face-to-face teaching? Therefore, seeking solutions to such questions, this work proposes a methodology to enable the teaching and dissemination of knowledge in informal or semi-formal learning spaces. To achieve this objective, this research developed a practical approach in education 5.0 that contains the creation of the teaching environment together with the application of electronics, robotics and IoT kits and the application of pre and post-tests. With the results obtained, it was found that the application of the courses, together with the creation of the multimodal environment, helped to awaken the student's interest in technological areas in the midst of the pandemic, in addition to understanding, logical reasoning and critical and computational thinking of the student.

Keywords: Education 5.0, Educational Kits, Computational Thinking, Electronic, IOT

In: XXI Workshop de Ferramentas e Aplicações (WFA 2022), Curitiba, Brasil. Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022.
© 2022 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.
ISSN 2596-1683

1 Introdução

O termo Educação 5.0 preconiza a formação de um profissional que além de conhecimento singular sobre sua área profissional, também tem domínio de tecnologia, está incluído digitalmente, tem compromisso com a ética e com a sustentabilidade e dá significado ao que aprende. Ele tem inteligência social e flexibilidade cognitiva para inovar e transformar realidades. O conceito de Educação 5.0[2] é apresentado com um viés de empreendedorismo e inovação. A Educação 5.0 prepara o cidadão para aprender tecnologia e fazer bom uso do conhecimento. Na prática, aos estudantes

de todos os níveis sociais e de escolaridade são dadas oportunidades de despertar a genialidade que existe em cada um, desenvolver a inteligência social e contribuir com soluções inovadoras para os desafios da sociedade. Durante a pandemia e o afastamento social, as escolas e universidades passar a adotar o Ensino Remoto Emergencial (ERE) com aulas ministradas e assistidas em casa. As atividades tiveram que ser substituídas por encontros online ou aulas gravas, mas nem todos os estudantes/professores dispunham equipamentos e conexão e muitos não tinham domínio dos ambientes virtuais para fazer bom uso dessas. Nos dias de pandemia, os estudantes foram impedidos da convivência social presencial, sentiam-se cansados e não conseguiam prosseguir com interesse pelas aulas onde ouviam, visualizavam e escreviam. Este trabalho, o MannaKDT (Kits Delivery de Tecnologia) é uma resposta ao desafio imposto à educação nos tempos de pandemia. O foco está em gerar um ambiente de engajamento que favoreça a transformação do ambiente escolar, aproxime universidades e escolas, estimule a criatividade e promova o surgimento de cidadãos 5.0 (profissionais que além de conhecimento singular sobre sua área de conhecimento, são capazes de unir tecnologia com inteligência social, apresentam independência intelectual, perfil empreendedor e capacidade de alavancar novos projetos). Esses cidadãos são capazes de propor soluções que contribuam para auxiliar a sociedade em seus novos desafios, promovendo inovação, novos negócios (disruptivos) e engajamento na quádrupla hélice: universidade-indústria-governo-sociedade). O MannaKDT são maletas, marmitas e matulas makers que podem ser enviadas para as casas dos estudantes tornando cada residência um maker space ou hackerspace, onde o estudante, sua família e seus vizinhos podem ter contato com a tecnologia de forma simples, inovadora, inclusiva, equitativa e de qualidade, como definido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Os kits também podem ser usados em escolas, universidades e espaços de cultura oportunizando aprender tecnologia como se fosse uma aventura, conduzindo a resultados de aprendizagem interessantes. O MannaKDT é multidisciplinar e envolve temas de pesquisa em sistemas de computação, cultura maker, aprendizagem significativa, aprendizagem por desafios, pensamento computacional [3] e inovação. As ações do MannaKDT também incluem atividades online de interação tais como mentorias. A ideia é provocar a propulsão, o protagonismo, o mindset e despertar o estudante para as tecnologias exponenciais. O arcabouço é concebido como uma prática de vivência inovadora extra sala de aula, dentro e fora da escola. O projeto estimula a flexibilidade cognitiva, incentivando os estudantes a pensarem de maneira crítica e madura, sendo levados a organizar suas atividades, tomar decisões e adquirir conhecimento.

O objetivo deste trabalho é apresentar o MannaKDT e a abordagem prática realizada considerando o desafio de contribuir com o bem-estar social e com a educação, em especial durante o afastamento social. Os experimentos foram conduzidos com objetivo de ampliar os espaço de ensino aprendizagem de forma multimodal (ver, ouvir, escrever e sentir (tátil)) e multidimensional (promovendo diferentes dimensões de aprendizagem) e priorizando a participação de meninas e de pessoas com altas habilidades. O MannaKDT é um exemplo de aproximação universidade-escola e um artefato de alto impacto social. Um dos resultados qualitativos foi a redução do níveis de estresse e ansiedade percebido nos estudantes universitários mentores e nos estudantes de escolas públicas participantes. Em seus objetivos específicos, o MannaKDT considera contribuir com os ODS 4, 5, 10 e 16.

2 MannaKDT

A abordagem do MannaKDT considera a aprendizagem multimodal projetando significados que cruzam os modos: escrito, oral, audível e tátil. Isso é diferente das aulas online onde o ensino-aprendizado usa apenas a percepção visual e audível. No caso da MannaKDT, também é usado o modo tátil que tem sua base na cultura maker onde estão as práticas que levam o estudante a entender que ele não é o que sabe, mas o que pode potencialmente saber, experimentando e fazendo. A cultura maker é apoiada no tátil, no faça você mesmo, e estas atividades despertam o envolvimento e o engajamento, uma vez que o participante não só adquire conhecimento como também é capaz de produzir e compartilhar. No escopo deste artigo, foram usados dois MannaKDT: a maleta MannaVolt e a marmita maker MannaIno. O primeiro tem como foco aprender os princípios da eletrônica usando um kit de montagem de circuitos inspirado no lego e o segundo insere o estudante no mundo da Internet das Coisas (IoT) ensinando os conceitos na prática. Os temas são atrativos e permitem trabalhar com diferentes protótipos, aplicações e soluções que favorecem a inovação tecnológica, o empreendedorismo e o protagonismo rumo à idealização do futuro.

2.1 MannaVolt

O MannaVolt é um ambiente composto por uma maleta com peças quem lembram um lego. O estudante vai montando os circuitos e aprendendo os conceitos de eletrônica. As peças do kit são impressas em 3D e preparadas com botões e componentes eletrônicos sendo colocadas na maleta junto com multímetro, carregador, apostila e adesivos. Essas peças são impressas em 3D usando filamento plástico ABS. No total, são aproxidamente 25 peças que formam um circuito eletrônico totalmente montável. Algumas peças necessitam de soldagem para que sejam conectadas à ímãs e encaixes. Outras peças são soldadas juntamente com um potênciometro ou resistor.

2.2 MannaIno

O MannaIno é um kit *delivery* de tecnologia que introduz os alunos ao universo da Internet das Coisas com foco em novas abordagens de ensino-aprendizagem. Todo o curso é baseado

em desafios que instigam o aluno a aprender a ser um maker. A pessoa que está acostumada à manipular componentes de hardware, componentes elétricos e de eletrônica, geralmente precisa ter à disposição vários deles. Para facilitar o transporte e guardá-los, é comum que sejam usadas pequenas caixas com divisórias.

O MannaIno também é composto por alguns componentes, porém, diferente do MannaVolt, este não necessita de nenhuma confecção para os mesmos. O kit utiliza de uma placa de Arduino, outra de Protoboard, um NodeMCU, *jumpers*, *LEDs* coloridos, um *Buzzer* e sensores de temperatura e umidade, além de alguns resistores e um cabo USB. No total foram confeccionados treze unidades, sendo dez delas entregues aos alunos e as outras três ficaram a disposição dos instrutores.

2.3 Metodologia Experimental

A abordagem prática proposta para o MannaKDT considerou a cultura da inovação, o estimulo à participação de meninas em STEM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia e matemática) e definiu squads (pequenas equipes multidisciplinares) de engajamento. No caso do MannaVolt, o squad era formado pela estudante de escola pública que se inscreveu no site manna.team, pela professora da escola pública (voluntária do Manna) onde ela estava matriculada, pelas mentoras e pelo líder Manna. A abordagem teve como foco estímular à participação de alunas (ensino médio e de graduação) e de professoras de escolas públicas de cidades do interior do Paraná distantes em média 500km de qualquer capital. As participantes inscritas tinham entre 11 e 17 anos. Considerando o fechamento dos laboratórios no tempo de pandemia, apenas 05 kits do MannaVolt puderam ser impressos em 3D. Sendo assim, os experimentos foram realizados por um grupo de 05 estudantes e depois recolhidos e entregues para outras 05 estudantes. Antes das estudantes, as professoras também foram protagonistas do aprendizado. Contudo, o seu desempenho não foi avaliado.

Para o MannaIno, os squads foram formados por universitárias dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Informática da Universidade Estadual de Maringá, mentores e o líder Manna. Para o MannaIno, as idades dos participantes variaram entre 18 e 21 anos. O MannaIno dispunha 10 kits entregues para as estudantes. Nos dois casos, o líder era o responsável pela entrega e recolhimento dos kits, bem como pela articulação dos squads e execução do roteiro.

Definidos os squads, distribuídos os kits, executados os experimentos e oficinas, realizados os encontros de engajamento e troca de experiências e por fim, apresentados os trabalhos criativos de cada participante, os kits foram recolhidos e os resultados estavam disponíveis para análise. A grande questão científica: como medir essa experiência inovadora, inclusiva e inédita?

3 Resultados

Em cada squad foram aplicados questionários antes do início dos trabalho e ao final dos trabalhos.

Os resultados obtidos na aplicação do MannaVolt foram coletados após aplicação do Teste de Cornell (Nível X) que busca estimular o pensamento crítico do participante. Para melhor compreensão do resultado da aplicação do MannaVolt, foi desenvolvido um gráfico comparativo de acertos entre o pré e o pós-teste de todas as turmas. Nesse gráfico os alunos são identificados pela letra "A" seguida de um número, um hífem e uma sigla de identificação da cidade de aplicação. Esse gráfico pode ser visto na figura 2.

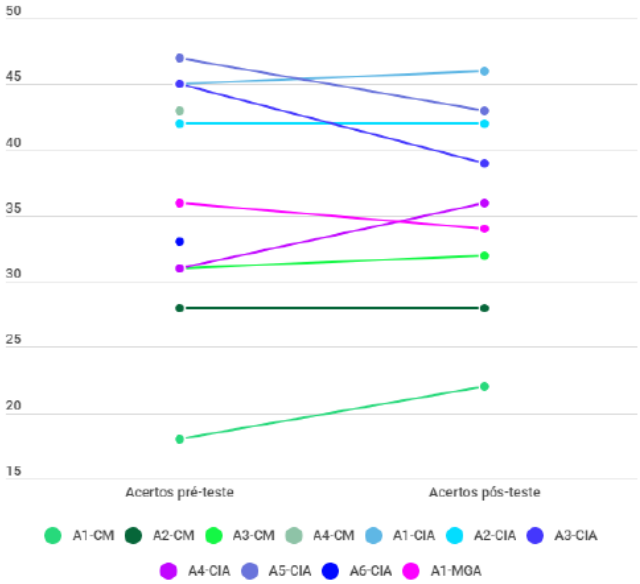

Figure 2. Resultado do pré e pós-teste aplicados do MannaVolt. (Autoria própria).

Analisando gráfico, é possível verificar que ocorre uma variação na quantidade de acertos, seja para mais ou para menos. A explicação para isso se deve ao pensamento crítico. O pensamento crítico leva o aluno a refletir sobre a veracidade de uma informação. Ao refletir e lembrar qual opção o aluno havia marcado no pré-teste, o mesmo opta por não responder a questão por determinar que ela não era conclusiva. Como um dos objetivos da aplicação desse teste era despertar o pensamento crítico do aluno, independente de seus erros e acertos, conclui-se que o resultado foi satisfatório.

Na aplicação do MannaIno utilizou-se outras técnicas para avaliação. Nela foi utilizado o questionário VARK[1] como ferramenta para entender a melhor forma de aprender de cada aluno. Esse questionário VARK é utilizado para saber se o aluno aprende melhor de uma forma (V)isual, (A)uditiva, Lendo e escrevendo(R) ou Cinestésica(K). Feito isso, ao fim do curso os alunos foram desafiados a desenvolver um projeto

[1]https://vark-learn.com/introducao-ao-vark-2/

final, variando seus conhecimentos e habilidades. Os alunos foram divididos em equipes onde buscou-se sempre separá-los por diferentes formas de aprender. Isso foi verificado com a aplicação do questionário VARK. Cada equipe realizou um desafio diferente.

Para a obtenção de resultados da aplicação do MannaIno também foi utilizado o questionário SOLO [1]. Ele tem como principal função avaliar em uma escala de complexidade cognitiva o processo mental e o raciocínio. Para isso, foram analisadas as respostas dos alunos e aplicados critérios avaliativos para as mesmas, sendo: B(ranco) = 0 pontos; I(ncorreta) = 1 ponto; P(arcialmente) C(orreta) = 2 pontos; I(deia) A(presentada) = 3 pontos; N(enhuma) R(elação) = 4 pontos e T(otalmente) C(orreta) = 5 pontos.

Para obter os resultados da aplicação do MannaIno, foi desenvolvido um questionário com 4 perguntas técnicas sobre o conteúdo aprendido e outras 2 perguntas avaliativas do curso. A figura 3 mostra a evolução e pontuação de cada aluno de acordo com as respostas fornecidas. Os alunos são identificados pela palavra "ino" seguido de um número.

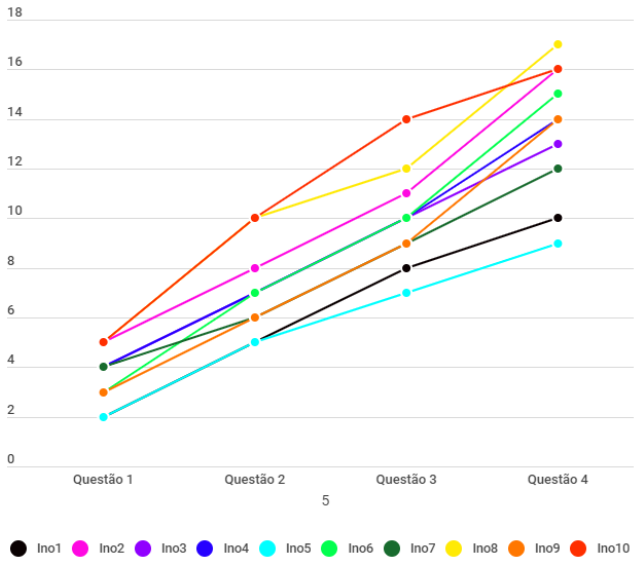

Figure 3. Total da pontuação de cada aluno no questionário SOLO. (Autoria própria).

Os resultados mostram o quanto a aprendizagem foi catalisada. O gráfico de cada aluno foi crescente, expondo a contribuição para o aprendizado. Importante mencionar que nenhum participante obteve um gráfico crescente no qual as respostas fosse deixadas sem respostas ou com resposta incorreta.

4 Considerações Finais

Uma sociedade que reconhece o poder transformador da tecnologia e incentiva o movimento de aproximação de universidades e escolas tem chances maiores de mudar o seu futuro. O engajamento universidade-escola é uma ferramenta poderosa a favor do aprendizado e para a construção de conceitos relevantes relacionados com a cidadania. O MannaKDT é uma abordagem de incentivo à inovação e à Educação 5.0 que articula pesquisadores, professores e alunos de diferentes instituições de ensino, e tem potencial para alcançar apenados, pessoas da melhor idade, indígenas, quilombolas e tantos outros cidadãos que estão a margem de oportunidades de aprendizado de tecnologia. O MannaKDT certamente terá outros kits além do MannaVolt e do MannaIno. Tudo isso visando promover ações transformadoras e de alto impacto nos diversos segmentos da sociedade. Eles são projetos educativos, sociais, culturais, tecnológicos e de inovação. Eles mudam as expectativas dos estudantes que aprendem e causam enorme impacto nos estudantes de graduação e pós-graduação que participam da iniciativa como mentores, tutores e desenvolvedores de kits. A abordagem é um exemplo simples de como os pesquisadores podem estimular e sustentar o aprendizado de tecnologia oferecendo atividades que levem o cidadão a abraçar o experimental e descobrir a genialidade em si mesmo. Os kits foram usados no evento Manna BootCampo realizado dentro de uma das maiores feiras agropecuárias do país com a finalidade de popularizar o conhecimento de tecnologia para diferentes públicos, quais sejam: professores e estudantes do ensino médio, ensino fundamental I e II, de ensino técnico, graduação e pós-graduação de diferentes instituições localizadas em diferentes cidades, além de entidades públicas e privadas, e a comunidade em geral. Os Kits foram apresentados e usados por 120 crianças participantes do BootCampo. Em relação ao alance, a abordagem pretende ser uma fonte de aprendizagem sem fronteiras que pode estar em qualquer lugar, a qualquer hora e sendo usada por qualquer pessoa. A demanda por profissionais em TIC é bem conhecida e os números chegam a 420 mil postos de trabalho entre 2019-2024 números da Brascomm. Atrair jovens para a área e divulgar a cultura digital é uma relevante contribuição para a empregabilidade, geração de emprego, renda e novos mercados.

5 Agradecimentos

À CAPES, ao CNPq, a Fundação Araucária, e ao Manna Team.

References

[1] John B Biggs and Kevin F Collis. 2014. *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome).* Academic Press.

[2] Daniela Eloise Flôr, Eduardo Henrique Molina da Cruz, Ayslan Trevizan Possebom, Carlos Roberto Beleti Junior, Rodrigo Hübner, and Linnyer Beatrys Ruiz Aylon. 2020. MannaTeam: a case of interinstitutional collaborative learning and Education 5.0. In *2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI).* IEEE, 964–970.

[3] Jeannette M Wing. 2008. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 366, 1881 (2008), 3717–3725.