



Relato de experiências: o impacto das simulações no projeto academia STEM

Adalberto da Cruz Pinto^a, Kaik do Santos Caldas^b, Pedro Henrique Holanda da Silva^c, Josefina Barrera Kalhil^d

^a Universidade do Estado do Amazonas, Av. Djalma Batista 2470 Manaus AM, Brasil, CEP 69050-11-050 Email adcp.eai20@uea.edu.br

^b Universidade do Estado do Amazonas, Av. Djalma Batista 2470 Manaus AM, Brasil, CEP 69050-11-050 Email kdsc.lic21@uea.edu.br

^c Universidade do Estado do Amazonas, Av. Djalma Batista 2470 Manaus AM, Brasil, CEP 69050-11-050 Email pvhds.ele19@uea.edu.br

^d Doutora em Ciências, Av. Djalma Batista 2470 Manaus, AM, Brasil, CEP 69050-11-050 Email: josefinabk@gmail.com.

ARTICLE INFO

Received: 15 September 2022

Accepted: 25 October 2022

Available on-line: 30 November 2022

Keywords: STEM; Simulações; Arduino.

E-mail addresses:

adcp.eai20@uea.edu.br

kdsc.lic21@uea.edu.br

pvhds.ele19@uea.edu.br

josefinabk@gmail.com

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

The aim of this work is to show the impact of simulations within the Academia STEM project, particularly the attraction pillar, using a notebook and tablet as well as Arduino modules to simulate the operation of a traffic light and an LED, using the TINKERD program, and then assemble the same circuits experimentally. The results presented demonstrate the need for more projects of this type in schools to meet the needs of public schools. The experience is very interesting and rewarding both for students, teachers and mentors.

O trabalho tem como objetivo mostrar o impacto das simulações dentro do projeto Academia STEM, particularmente do pilar atração, utilizar notebook e tablet assim como os módulos de Arduino para simular o funcionamento de um semáforo e de um LED, utilizando o programa TINKERD, e depois montar os mesmos circuitos experimentalmente. Os resultados apresentados demonstram a necessidade de mais projetos deste tipo nas escolas para suprir as carências próprias das escolas públicas. A experiência é muito interessante e gratificante tanto para os alunos, professores e mentores.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, ao redor do mundo, tem se falado sobre a importância de os alunos terem uma forte educação em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (educação STEM). Segundo Thibaut (2018), são necessários profissionais STEM qualificados para atender as demandas contemporâneas da nossa sociedade. Além de que os indivíduos devem ter habilidades e competências necessárias para lidar com os desafios da nossa sociedade atual, como desafios ligados as tecnologias e informação. A alfabetização STEM deve ser prioridade educacional para todos os alunos (Bybee, 2010).

O projeto Academia STEM surgiu a partir da parceria da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) com a empresa Samsung. Há dentro do projeto três pilares, o Pilar Atração, Pilar Permanência e o Pilar Excelência.

O Pilar Atração tem como objetivo atrair os alunos de ensino médio, de escolas públicas da cidade de Manaus-AM, para entrarem na Universidade do Estado do Amazonas nas áreas STEM (do inglês Science, Technology, Engineering and Mathematics), que é um modelo de ensino que engloba quatro áreas do conhecimento: Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. São ministradas capacitações aos estudantes de ensino médio através dos laboratórios móveis do projeto Academia STEM que se dirigem as escolas públicas de Manaus-AM.

O Pilar Permanência tem o objetivo de diminuir a evasão e reprovação estudantil dos novos alunos da Universidade do Estado do Amazonas – Escola Superior de Tecnologia (UEA-EST). O pilar desenvolve um ambiente que reforce a formação dos estudantes, assim aumentando a quantidade de diplomados no período estimado de cada curso da universidade.

O Pilar Excelência tem como intuito potencializar uma aderência maior entre os assuntos abordados nas formações nos cursos de engenharia na UEA-EST e as competências requisitadas pelo Polo Industrial de Manaus. O pilar mantém programas e ações de capacitação através do uso de técnicas atuais, metodologias e iniciativas de aprendizagem, com objetivo de levar aos alunos um melhor e mais atualizado conhecimento corporativo.

A simulação é uma metodologia ativa de ensino que utiliza o ensino baseado em Tarefas num cenário prático controlado e protegido, com diferentes níveis de complexidade, autenticidade e competência (IGLESIAS et al., 2015), assim o aluno pode praticar de forma controlada e segura, ferramentas que possibilitem compreender situações do seu cotidiano, como por exemplo o funcionamento de um semáforo, postes de iluminação pública e etc., onde por meio da orientação podem ser protagonistas do seu aprendizado.

O Simulador de circuitos Tinkercad, é uma ferramenta online e gratuita, desenvolvida pela empresa Autodesk Inc. Onde o objetivo é emular os componentes eletrônicos e o ambiente de programação diretamente no computador. (SANCHES, 2020). A plataforma de simulação é utilizada nas capacitações dos alunos do ensino médio nos laboratórios móveis do projeto, onde entre suas funções permite a utilização para simulação de componentes eletrônicos, como: Arduino, LED's, resistor, protoboard etc., além de possibilitar a criação de objetos por meio da modelagem 3D. Todas essas ferramentas são utilizadas pelos alunos por se tratar de uma plataforma grátis.

As novas tecnologias proporcionam oportunidades para a criação de ambientes de aprendizagem, que ultrapassam as possibilidades das ferramentas antigas (livros, quadro...) (RIBEIRO et al., 2003), possibilitando ao aluno realizar em escala menor, controlada seus experimentos, além de utilizar ferramentas que por muitas vezes não podem estar ao seu alcance por conta do valor de compra que para algumas situações é bastante elevado e inviável.

O objetivo principal é fazer com que o aluno compreenda que a indústria 4.0, a manufatura digital e as áreas de conhecimento STEM estão presente no seu cotidiano e aproximá-los dessas áreas, e incentivá-los a buscar conhecimentos além dos já aprendidos em sala de aula. Os pilares da educação do século XXI incentivam o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem e ao professor seguir à esta solicitação, que este não seja somente um transmissor do conhecimento, mas o incentivador e mediador do aprendizado do aluno. (BANDEIRA et al., 2019).

II. DESENVOLVIMENTO

Nos laboratórios móveis do projeto Academia STEM, são ministrados cursos e mini cursos sobre diversos temas, tais quais: Indústria 4.0, internet das coisas (IoT) e tecnologias digitais. Também é ensinado soft skills, para auxiliar os estudantes a realizarem os desafios e simulações propostos durante os cursos, como por exemplo: trabalho cooperativo, observação aos problemas sugeridos e mão na massa. Estes cursos são ministrados por acadêmicos de diversos cursos da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, sendo eles, engenharia, licenciaturas em computação e biologia e pedagogia. O que possibilita a troca de conhecimento e experiências de aluno para aluno.

Estes laboratórios itinerantes, são equipados com o que há de mais tecnológico para o mundo “maker”. Durante o curso são oferecidos para suporte aos estudantes: Notebooks, tablets, quadro digital (Flip), impressoras 3D e máquina de corte a laser além da conectividade com a internet. Mediante a essa gama de equipamentos é possível a realização de

grandes experimentos e simulações que exigem a participação direta dos alunos. A proposta principal destes cursos, são que, os alunos de ensino médio tenham o contato com essas novas tecnologias emergentes e que estejam aptos a solucionar problemas do cotidiano mesmo após o término do curso, pois durante o curso são apresentadas diversas plataformas gratuitas que auxiliam nesta jornada do conhecimento maker.

As aulas nos laboratórios móveis são divididas em 3 partes, a primeira parte, é apresentado o projeto Academia STEM e a Universidade do Estado do Amazonas, a fim de atraí-los para futuramente adentrarem e logo após, é iniciado a jornada do curso. Com uma didática diferente da convencional é ensinado aos alunos os conceitos teóricos sobre a indústria 4.0, internet das coisas e tecnologias digitais, salientado seus benefícios e sua importância para o mundo moderno. No segundo dia, são realizados experimentos práticos que utilizam simulações e ao terceiro e último dia do curso são ministrados conceitos sobre manufatura digital, impressora 3D e máquinas disponíveis para atividades makers. Para o auxílio da fixação dos conteúdos ministrados neste primeiro dia, é realizado desafios com a utilização de quiz, slides interativos, óculos de realidade aumentada que foram produzidos pela equipe de engenharia do pilar atração e dinâmicas para trabalho em equipe.



FIGURA 1- Tablets com slides interativos e materiais para realização de dinâmicas em equipe.



FIGURA 2- Óculos de realidade aumentada para ensino sobre tecnologias digitais.



FIGURA 3 - Dinâmica para ensino sobre trabalho cooperativo.

No segundo dia do curso, são ministrados conceitos básicos de eletrônica para capacitar os estudantes e, são propostos desafios para que em equipe, os estudantes solucionem os problemas propostos utilizando todo conteúdo que anteriormente foi ministrado de maneira teórica, reforçando em prática tudo o que absorveram. Antes desta prática, são realizadas simulações utilizando laptops e a internet, pois com a disponibilidade de uma ferramenta gratuita, porém muito poderosa e completa chamada “TinkerCad”, é possível simular circuitos eletrônicos básicos, e todos estes componentes

que estão disponíveis virtualmente, também estão presentes nos laboratórios móveis, auxiliando os estudantes o melhor entendimento sobre os processos de montagem de circuito e sua programação.

Nesta aula, o desafio proposto é a construção de um semáforo com leds, arduino, protoboard, resistores e jumpers, com a ferramenta TinkerCad, os alunos simulam todo o seu trabalho para constatarem o seu funcionamento ou defeito para assim, de fato construírem um modelo real. E, para a solução deste desafio são necessários os conceitos básicos de eletrônica e programação que foram ministrados durante o curso. E, ao final da aula, temos os resultados de equipes que tiveram êxito e resolveram o desafio e fazemos o aparato das equipes que não concluíram e reforçamos nossa atenção para a solução do problema, aguçando no estudante a vontade de resolver o que está impedindo da conclusão do desafio.

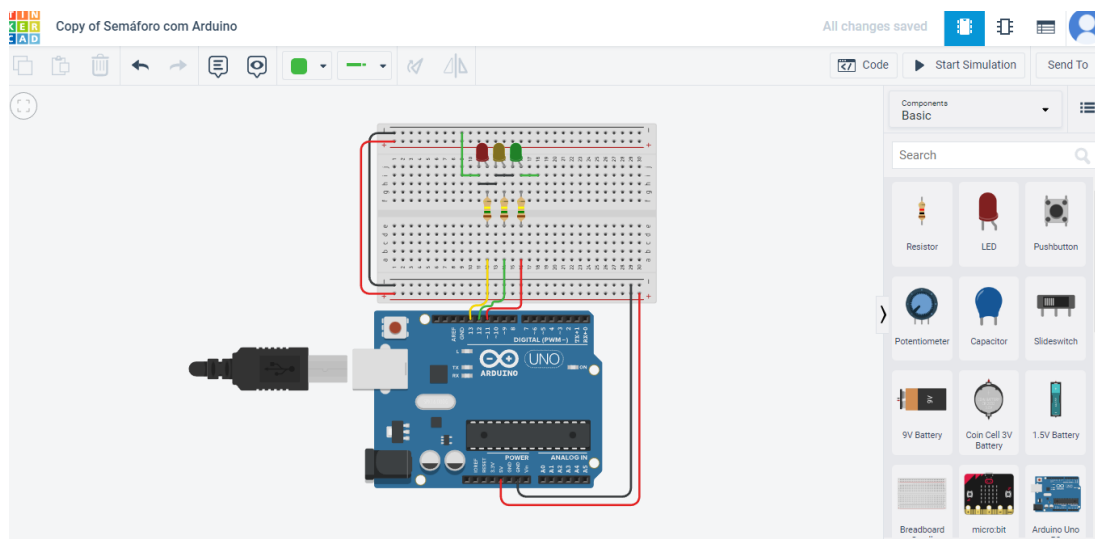


FIGURA 4 – Ferramenta de simulação Online e Gratuita TinkerCad.

Após a simulação e a constatação do funcionamento através da simulação, kits de eletrônica básica disponíveis nos laboratórios móveis são distribuídos para as equipes para que, assim como foi realizado na simulação possam realizar o desafio na prática.

No terceiro e último dia, é apresentado aos alunos as máquinas para produções de protótipos disponíveis nos laboratórios móveis, onde é ensinado seu funcionamento e sua aplicabilidade no mundo atual.

Após essa aula, é pedido um “feedback” dos estudantes participantes do curso, resultando em respostas satisfatórias sendo elas o interesse mais profundo sobre os temas abordados durante o curso, a vontade de adentrar em algum curso de engenharia na Universidade do Estado do Amazonas, resultando em mão de obra neste seguimento em nosso país e por último o impacto positivo que o projeto trouxe para suas vidas, possibilitando em novas ideias para suas futuras carreiras profissionais. Sendo assim, tendo êxito na proposta de adentrar estes alunos a essas novas tecnologias emergentes.



Figura 5 - Após a simulação é realizado a prática real do desafio proposto.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As simulações em ambientes virtuais permitem a integração dos alunos que participam das capacitações nos laboratórios móveis com os meios digitais e simularem no *software* Tinkercad situações do seu cotidiano, ajudando assim a elucidar e exemplificar os conceitos de indústria 4.0 aprendidas durante as capacitações. Além disso, o contato com plataformas digitais oferece ao aluno novos aprendizados que poderão ser aperfeiçoados após as capacitações por conta que os softwares utilizados são gratuitos e podem ser acessados em qualquer dispositivo. Observar potenciais dificuldades dos alunos participantes das capacitações ao uso de componentes eletrônicos que não estão presentes no seu cotidiano, como: Arduino, resistores, protoboard e etc são dificuldades a serem observadas pelos mentores que fazem parte do Projeto Academia STEM, além de compreender a necessidade de atualização da didática utilizada nas capacitações sempre voltada para a aprendizagem e compreensão dos alunos em sua totalidade, buscando ferramentas e metodologias ativas de aprendizado para que os alunos realmente compreendam os temas abordados.

Podemos concluir que as simulações tem impacto direto na compressão dos alunos que participam das capacitações nos laboratórios móveis do projeto Academia STEM acerca dos temas abordados acerca dos conceitos de eletrônica e manufatura aditiva, pois com a realização de experimentos em ambiente virtual utilizando componentes eletrônicos e a realização de modelagem 3D na plataforma do Tinkercad permitindo assim que o aluno possa aplicar esses conceitos e conhecimentos no seu cotidiano.

IV. AGRADECIMENTOS A UEA E AO PROJETO SAMSUNG

Agradecemos ao Projeto Academia STEM que é fruto de uma parceria Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Samsung, é voltado para capacitação e formação profissional, que visa potencializar, de forma consistente, o nível de conhecimento dos recursos humanos que compõem o ecossistema do Polo Industrial de Manaus (PIM). Propiciam o aumento do interesse pelos cursos de graduação STEM (sigla em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), reduzindo, assim, as taxas de evasão e reprovação nas universidades, melhorando as competências técnicas dos profissionais que atuarão no PIM, e incrementando a ‘mentalidade’ empreendedora na região. O projeto visa atrair alunos para a carreira de engenharia da UEA, ajudar o aluno calouro a cursar as disciplinas e depois capacitá-los em habilidades solicitadas pelo mercado.

Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) Academia STEM conta com financiamento da Samsung, usando recursos da Lei de Informática para a Amazônia Ocidental (Lei Federal nº 8.387/1991), estando sua divulgação de acordo com o previsto no artigo 39.º do Decreto nº 10.521/2020.

REFERÊNCIAS

IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. (2015). *Emprego de simulações no ensino e na avaliação*. Medicina (Ribeirão Preto), [S. l.], v. 48, n. 3, p. 233-240. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v48i3p233-240.

BANDEIRA, Laís Michelle de Souza Araújo; ARAÚJO, Nathalie Rose Ramos da Fonseca; FARIAS, Fernando Lucas de Oliveira; BARROS, Alyana; QUEIROZ, Janice França de; NUNES, Isabel; GUEDES, Luiz. (2019). *Instrumento de Avaliação do Software Educacional TinkerCad: uma visão fundamentada na BNCC*. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25, Brasília. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 1324-1328.

SANCHES, W. F. (2020). *A utilização do Emulador de Arduino tinkercad para o ensino de lógica de programação e eletrônica*. 2020. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, Ileana M. (2003). *Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada*. Quim. Nova, Vol. 26, No. 4, 542-549.

National Academy of Science (NAS), National Academy of Engineering (NAE), and Institute of Medicine (IM), (2007). *Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. Washington, DC: National Academies Press.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35

Thibaut, L., et al. (2018). "Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education." *European Journal of STEM Education* 3.1.