

Internet das Coisas como ambiente de ensino-aprendizagem do pensamento computacional

Leonardo Garbuggio Armelin (PIBIC/CNPq/FA/Uem),
Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora), e-mail: lb Ruiz@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Tecnológicas –
Departamento de Informática / Maringá, PR.

Ciência Exatas e da Terra / Ciência da Computação

Palavras-chave: educação 5.0, cultura maker, iot.

Resumo:

O projeto tem foco no desenvolvimento de metodologias de ensino de computação e eletrônica usando os conceitos envolvidos com a Internet das Coisas (IoT) e Educação 5.0. Como prova de conceitos, um kit educacional foi desenvolvido considerando as teorias de ensino e de carga cognitiva. O kit recebeu o nome de mannaVolt e será inicialmente usando em experimentos de ensino remoto com crianças das salas de altas habilidades. É esperado que, a partir deste projeto, novas ideias sobre metodologias, práticas, currículos e outros elementos relacionados ao ensino-aprendizagem de computação e eletrônica, em todos os níveis e modalidades de ensino possam surgir. A base para o desenvolvimento e o ponto de partida do projeto de pesquisa desenvolvido é o trabalho do Grupo Manna de Pesquisa e Inovação na área de Educação 5.0 e IoT. O mannaVolt desenvolvido como prova de conceito do projeto de pesquisa de iniciação científica também tem um viés de popularização da ciência, cultura maker e inovação.

Introdução

A Internet das Coisas é um tema de pesquisa que envolve hardware e software. Nesta área de pesquisa, itens do cotidiano poderão ser instrumentados (i) com sensores para coletar dados de si próprios e do ambiente, (ii) com processadores e memória para serem capazes de computar os dados e (iii) com dispositivos de comunicação para que toda a informação seja entregue na Internet. Em pouco tempo, as pessoas não serão mais as responsáveis por inserir dados no mundo virtual uma vez que “as coisas” farão isso automaticamente. Neste cenário, torna-se relevante ensinar tecnologia para que as pessoas tenham acesso a ela e para que possam fazer uso dela, sendo incluídas digitalmente. Ademais, ensinar os princípios de computação e eletrônica pode ser um diferencial competitivo para jovens e adultos, bem como, um estímulo à participação destes jovens

em cursos de computação e engenharias. A IoT torna-se atrativa para se educar digitalmente. Ela desperta a curiosidade para algoritmos bem como para a eletrônica.

Um estudo publicado na revista *IEEE Transactions on Education* (2013), utilizou um kit educacional da *Snap Circuits* como uma ferramenta de ensino de eletrônica [1]. Com tal pesquisa, foi possível mensurar o entendimento, satisfação e carga cognitiva de alunos dos Ensinos Fundamental e Médio a partir da utilização do kit, além de abordar temas como diferenciação de representações abstratas e concretas de circuitos elétricos. Neste projeto de iniciação científica, um kit educacional chamado de mannaVolt foi desenvolvido abordando os conceitos da cultura maker, Educação 5.0 e Design Thinking. O uso do kit tem como objetivos, além do ensino-aprendizagem de eletrônica e computação, o desenvolvimento da criatividade, autonomia, propulsão e a descoberta da genialidade em si mesmo.

Materiais e métodos

A metodologia de desenvolvimento incluiu uma primeira fase de aquisição de conhecimentos em IoT, Educação 5.0, cultura maker, Design Thinking, teoria das cargas cognitivas e capacitação em *Snap Circuits*. A partir dos resultados, foram desenvolvidas outras fases envolvendo o desenvolvimento da prova de conceitos, isto é, a confecção do kit educacional mannaVolt como um ambiente de ensino-aprendizagem. As fases de desenvolvimento foram as seguintes:

a) Projeto do kit, incluindo o planejamento das peças e a definição de materiais. Ademais, foi realizado o estudo de custo. Calculou-se a quantidade de filamento plástico de impressão 3D a ser utilizado, levando em conta os parâmetros específicos de impressão (espessura da camada, porcentagem preenchida etc.). Também foram orçados os componentes eletrônicos e extras, para um único kit bem como para 15 kits educacionais.

b) Confecção das peças usando impressora 3D e soldagem de elementos, isto é, a soldagem dos componentes eletrônicos que fariam parte do conteúdo definido para cada um dos públicos alvos, quais sejam: alunos do Ensino Fundamental, alunos do Ensino Médio, estudantes do Ensino Superior e cidadão comuns. Na fase de confecção das peças, foi feito um kit protótipo com o filamento plástico PLA, o qual serviu para testes elétricos, mecânicos, térmicos e de design. Contudo, o PLA não se mostrou adequado e foi substituído pelo filamento plástico ABS que não sofre deformações térmicas durante a impressão 3D e também no processo de soldagem. Durante o planejamento das peças criou-se o design final do kit, visando atratividade e praticidade, além de manuseio seguro. Como uma das medidas de praticidade, botões magnéticos foram escolhidos com o intuito de servirem de conexões elétricas entre os componentes do kit, os quais mostraram-se eficientes. Cores diferentes do filamento também poderão ser usadas para tornar o kit ainda mais atrativo.

c) Desenvolvimento do manual de utilização do kit educacional considerando os aspectos relacionados com teorias de ensino, teoria de cargas cognitivas bem como os conceitos envolvidos com a cultura maker e aprendizagem significativa. O primeiro manual foi confeccionado para o Ensino Fundamental contendo as versões de aluno e professor. A diferença entre tais versões caracteriza-se pela presença de resoluções detalhadas nos exercícios presentes no material didático destinado ao docente. O conteúdo abordado no material didático engloba: cargas elétricas, campo elétrico, corrente elétrica, componentes eletrônicos (resistor e potenciômetro), circuitos elétricos, multímetro, potência e energia elétrica.

d) Preparação de um espaço maker virtual onde são disponibilizadas videoaulas que poderão ser usadas durante a fase de aplicação do kit considerando o afastamento social decorrente da pandemia de Covid-19. Uma vídeo aula pode ser vista em: <https://www.instagram.com/p/CFi33LXgMd-/?igshid=ld0jq2fjsyk8>. A entrega do kit em casa pode ser assistida em: https://www.instagram.com/p/CFi3i_sgyxg/?igshid=9jqzwwsk3sv0.

e) Testes simples de uso do kit desenvolvido considerando avaliar a resistência física e as características de ergonomia. Detalhes do kit podem ser conhecidos em: <https://www.instagram.com/p/CFi19GPg-42/?igshid=1qi6nma8vtspq>.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a foto do kit mannaVolt que entregue dentro de uma maleta que recebe a identidade visual gerando engajamento no aluno. Dentro da maleta, estão colocados os adesivos, multímetro, as peças desenvolvidas além do manual que contém referências ao espaço maker virtual com vídeo aulas.



Figura 1 – kit mannaVolt confeccionado em filamento plástico PLA e a maleta que é enviada para escolas e/ou alunos (no período de pandemia).

A tabela 1 apresenta os componentes que são parte da versão mais simples do Kit mannaVolt. Testes foram realizados considerando as conexões elétricas dos botões magnéticos, a fim de estudar o impacto dos mesmos em relação à temperatura, corrente máxima e resistência presente na conexão. Como resultado obtido, observou-se que: não há alteração térmica relevante; com os materiais disponíveis, obteve-se uma corrente contínua de 1A sem prejudicar a conexão; e a resistência de conexão média foi de 0,2 Ω , mostrando-se desprezível para as aplicações do kit. Na Tabela 1, encontram-se os componentes escolhidos durante a fase de estudo do kit, no caso do Ensino Fundamental.

Tabela 1 – Componentes presentes em um único kit educacional para o Ensino Fundamental.

Componente	Valor/Unidade	Quantidade
Resistor	100 Ω	2
Resistor	220 Ω	2
Resistor	330 Ω	2
Resistor	470 Ω	2
Resistor	820 Ω	1
Resistor	1 k Ω	2
Potenciômetro	10 k Ω	1
Multímetro	-	1
Carregador	5V	1

Conclusões

O kit mannaVolt tem potencial de ser utilizado como uma ferramenta de ensino aprendizagem de vários conceitos envolvidos com a Internet das Coisas despertando a curiosidade, a propulsão, a criatividade e o espírito científico em crianças, adolescentes e jovens. Ele pode ser de grande relevância para professores, estudantes e para a popularização da ciência.

Com a falta de acesso aos laboratórios devido ao distanciamento social imposto pelas medidas de combate à Covid-19, apenas 05 kits puderam ser confeccionados e não foi possível aplicar o kit em oficinas de ensino aprendizagem nas escolas. Contudo, o mannaVolt já foi apresentado para professoras da Educação Básica que participam do Grupo Manna que consideraram a proposta interessante e pertinente.

Agradecimentos

À Fundação Araucária e ao CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou a operacionalização do estudo;

Referências

[1] REISSLEIN, J., OZOGUL, G., JOHNSON, A. M., BISHOP, K. L., HARVEY, J., REISSLEIN, M. Circuits Kit K-12 Outreach: Impact of Circuit Element Representation and Student Gender. **IEEE Transactions on Education**. v.56. n.3, p. 316-321, 2013.