MANNA STACKING GAME: UM ELEMENTO EXPONENCIAL PARA ENSINO DE COMPUTAÇÃO UTILIZANDO ARDUINO

Mateus Bonfim Track (Manna Academy/FA/UEM), Maurilio Martins Campano Junior, Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (orientadora). E-mail: ra129407@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência da Computação / Sistemas de Computação.

Palavras-chave: Jogos; Arduino; Ensino Lúdico

RESUMO

Os desafios relacionados à sinergia entre tecnologias exponenciais e ambientes educacionais, como é o caso do uso de microcontroladores para atividades educativas no contexto da Educação 5.0 é um tema de pesquisa desenvolvido no contexto do @manna_team (uma teia de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão científica). Os jogos educativos são um recurso cada vez mais utilizado como ferramenta de ensino e aprendizagem por permitirem uma educação mais lúdica e interativa. Nesse sentido, as placas de prototipação Arduino permitem o ensino de eletrônica, além da criação de jogos integrando *hardware* e software. No entanto, a literatura indica uma lacuna no ensino de computação por meio de jogos baseados em placas de prototipação. Lidando com esse desafio, este trabalho tem como objetivo investigar, por meio de uma revisão sistemática, jogos educativos que usam placas de prototipação para o ensino de computação. A partir dessa revisão, a principal contribuição deste trabalho é o Manna Stacking Game, um elemento exponencial de jogo educativo construído com Arduino para ensino de computação. Por fim, foi realizada uma avaliação qualitativa do jogo, demonstrando a sua usabilidade e efetividade.

INTRODUÇÃO

De acordo com Tarouco et al. (2004), os jogos possuem a capacidade de facilitar o aprendizado e aumentar a capacidade de fixação dos conceitos ensinados nos jogos, e ainda são capazes de fazer isso de maneira lúdica para os jogadores. Assim, jogos educacionais podem ser utilizados como ferramentas eficazes para aprimorar o aprendizado, proporcionando um estímulo cognitivo maior aos alunos.
Além disso, Cavalcante et al. (2015) ressalta que a plataforma Arduino possibilita um ensino na qual associa-se a prática de eletricidade e eletrônica e também a interação entre *Hardware* e *Software*. Nesse sentido, ao unir o ensino de eletrônica do Arduino com o lúdico dos jogos, pode-se criar jogos que instiguem os alunos e mostrem a liberdade das placas de Arduino e também outros temas da computação.

Assim, este trabalho tem como objetivo investigar na literatura jogos educativos que usam placas de prototipação para o ensino de computação. A partir dessa revisão, este trabalho propõe o Manna Stacking Game, um elemento exponencial de jogo educativo construído com Arduino para ensino de computação. Como um estudo de caso, é também realizada uma avaliação qualitativa do jogo, de modo a analisar a sua usabilidade e efetividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de realizar uma pesquisa focada nos jogos de Arduino e Raspberry Pi, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura, focado no ensino de computação e em jogos criados através dessas plataformas.
Após a pesquisa e escolha dos artigos, foram observados alguns jogos educativos que utilizaram os microcontroladores como ferramentas de ensino. Como os artigos de Nascimento (2019) e Sobreira et al. (2020), que usaram também o Scratch como ferramenta. Nesse primeiro, os estudantes usaram o Scratch para criar jogos simples de matemática através da programação em blocos. Enquanto isso, o estudo de Sobreira mostrou diferentes possibilidades de ambientes interativos com o Scratch, como um jogo de pedra, papel e tesoura integrado com *Machine Learning*.
Analisando o gênero dos jogos apresentados, foi possível notar que 24% das pesquisas foram focadas em jogos assistivos. Um exemplo é o projeto de Junior et al. (2018), que ao unir Unity com um Arduino Nano busca criar um ambiente de realidade virtual interativo para pessoas com paralisia parcial de membros.
Assim, visando o desenvolvimento de um elemento exponencial para ensino de computação, o Manna Stacking Game foi desenvolvido utilizando apenas um *display* de led 8x32, um botão de arcade, uma placa Arduino Uno e o código montado na Arduino IDE. O jogo consiste em empilhar linhas de blocos que passam horizontalmente pela tela, onde o jogador precisa apertar o botão no tempo certo para empilhar e chegar até o topo do *display*. O protótipo pode ser visualizado na Figura 1.
Os componentes foram colocados em uma caixa de MDF, que permitiu proteger e proporcionar uma melhor gamificação. Após a montagem, os jogos construídos foram apresentados em escolas do ensino médio e levados a eventos do Manna Team.

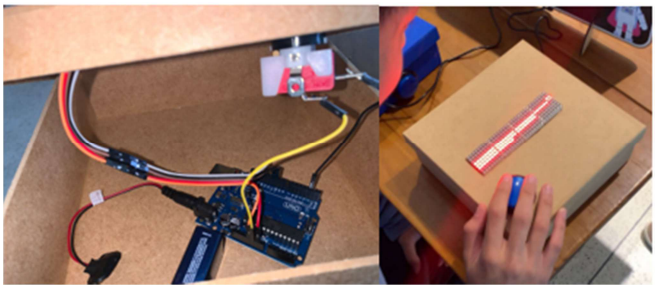

Figura 1 - Imagem do jogo montado na caixa, parte interna e externa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma das idas às escolas, foram realizados questionários antes e depois da experiência, que permitiram uma avaliação dos jogos levados onde os participantes avaliavam as questões dando notas de 1 a 5. Essa avaliação pode ser vista na Tabela 1, na qual 59 alunos voluntários responderam à avaliação.
Percebe-se, pelos dados da Tabela 1, que a massiva maioria dos estudantes gostaram dos jogos, conseguindo, de fato, aprender com os jogos. Dessa forma, unindo a gamificação com o ensino de computação, os alunos conseguem aprender através desses jogos, além de se sentirem melhores através das tarefas dos jogos.

Tabela 1 - Perguntas realizadas e a nota média das respostas.

Questão	Média
Eu precisei aprender poucas coisas para começar a jogar?	4.2
Aprender a jogar foi fácil para mim?	4.1
Eu acho que a maioria das pessoas aprenderia facilmente o jogo?	3.8
Eu me senti desafiado pelos Stacking Game?	4.2
Eu me senti motivado a estudar novos conceitos com o Stacking Game?	3.8
Eu consegui aprender com o Stacking Game?	4.1
Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização?	4.2
Eu recomendaria este jogo para meus colegas?	4.3
Eu gostei do Stacking Game?	4.6

Vale destacar também que os participantes disseram que foi fácil aprender a jogar o jogo. Dessa forma, unindo isso com o fato de que os voluntários informaram que foi necessário aprender poucas coisas para começar a jogar, temos que o jogo Stacking possibilita um momento lúdico de aprendizagem através de um fácil entendimento.
Além disso, os participantes se sentiram desafiados ao jogar os jogos. Dessa forma, através das placas de Arduino e de alguns componentes eletrônicos, é possível criar um ambiente que, segundo a avaliação dos alunos, os motiva e proporciona um aprendizado através de uma interação divertida.

CONCLUSÕES

Este trabalho investigou jogos educativos que usam placas de prototipação para o ensino de computação. A partir desse estudo, foi proposto o Manna Stacking Game,

um elemento exponencial de jogo educativo construído com Arduino para ensino de computação.
Como prova de conceito, foi construído um protótipo, na qual realizou-se uma avaliação da viabilidade, realizando um teste em uma escola pública com 59 alunos, o que indicou uma boa avaliação dos alunos, que se sentiram motivados e aprenderam por meio dos jogos.
O Manna Stacking Game demonstrou-se um recurso que importante de ensino pois, com o lúdico, há uma fuga do ensino padrão que os estudantes estão acostumados. Nesse sentido, as placas de prototipagem são ferramentas auxiliadoras, por permitirem a criação de jogos e do ensino de computação, através da eletrônica e sua interação com outros componentes. Dessa maneira, através de codificação e de algumas conexões elétricas, um ambiente imersivo é construído, onde é possível ensinar conceitos sobre programação e eletrônica de maneira atrativa.
Como trabalhos futuros, espera-se expandir as avaliações realizadas, além de aperfeiçoar o modelo proposto, de modo a potencializar sua utilização nas redes de ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao @manna_team, a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, M. M., et al. O Jogo Genius a partir da Plataforma Arduíno. *Abakós*, Belo Horizonte, v.4, n.1, p. 3-19, nov. 2015.

NASCIMENTO JUNIOR, M. J. do.; SILVA, Y. R. C.; SOUSA. M. M. da. Realidade virtual auxiliando na recuperação de pacientes com paralisia parcial de membros - VRFISIO. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DO IFPB (SIMPIF), 2., 2017, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Editora IFPB, 2017. p. 555 - 556.

NASCIMENTO, S. R. G. do., *O Raspberry Pi na educação: o ensino do pensamento computacional por meio de atividades para os alunos do ensino fundamental II*. Capitão Poço, outubro, 2019, p. 43. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço.

SOBREIRA, E. S. R.; SANTOS, V. G. dos.; SOBREIRA, E. S. Computação criativa com Scratch, Mixly e Arduino: Prototipando com HackEduca Conecta. In: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE). Natal: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. 9. p. 23-52.

TAROUCO, L. M. R., et al. Jogos educacionais. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação [recurso eletrônico],* Porto Alegre, v.2, n.1, p. 1-7, mar. 2004.