

Utilizando o Jogo Genius no auxílio do ensino-aprendizagem de eletricidade básica: A Plataforma Arduino como intermediadora

Michelle M. Cavalcante João L. de S. Silva Esdriane C. Viana Jamilson R. Dantas*

Instituto Federal da Bahia (IFBA), Dept. de Engenharia Elétrica, Paulo Afonso – Brasil

*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro de Informática (CIN), Recife – Brasil

Resumo

O presente trabalho tem por finalidade auxiliar e complementar o ensino-aprendizagem de assuntos relacionados à eletricidade básica. Na tentativa de contribuir para uma mudança por meio da viabilização de aulas práticas, utilizou-se a Plataforma de Prototipagem Arduino e através desta montou-se o jogo da memória conhecido por Genius. Desta forma, conseguiu-se incentivar o discente a aprender de duas formas: A primeira consistiu no interesse dos próprios estudantes instigados pela curiosidade provida por parte da Plataforma Arduino e, a segunda forma, pelo interesse oriundo do jogo. Além disso, auxiliou na didática do docente, pois, as aulas tornaram-se mais práticas e, conseqüentemente, mais voltadas à realidade, onde os discentes puderam conhecer componentes eletrônicos e entender como estes funcionam. Para mais, os alunos foram instruídos sobre os benefícios dos jogos com ênfase principalmente no jogo da memória.

Palavras-chave: Jogo Genius, Plataforma Arduino, Ensino-Aprendizagem, Eletricidade, Circuitos elétricos

Authors' contact:

{michellemelo.c,jlucas.silva,esdriane}@ifba.edu.br

*jrd@cin.ufpe.br

1. Introdução

A eletricidade é uma das áreas da física que possuem mais estudos referentes a dificuldades de aprendizagem devido à abstração do conteúdo. Estes estudos incluem dificuldades conceituais, concepções alternativas, uso indiscriminado da linguagem e raciocínios errôneos que os alunos costumam apresentar no estudo de circuitos elétricos simples [Dorneles et al. 2006].

A utilização de microcontroladores, como o Arduino, por parte dos docentes, permite a aplicação dos conhecimentos adquiridos na disciplina como as supracitadas, além de estimular o estudante a arquitetar estratégias para a construção de projetos na plataforma, sendo possível desenvolver algoritmos, idealizar e montar circuitos elétricos e eletrônicos possibilitando assim a observação de uma forma concreta dos fenômenos que ocorrem ao se aplicar na prática os novos conceitos obtidos.

Uma forma idealizada de estimular os alunos a irem mais longe, foi incluir ao Arduino o jogo da memória conhecido por Genius. É conveniente ressaltar que outros jogos podem ser criados/montados na plataforma com o intuito de chamar a atenção dos discentes para as aulas não somente de eletricidade como também em outras áreas como ciência da computação, matemática, física, entre outros. Para Tezani [2006], profissionais da área educacional, comprometidos com a qualidade da sua prática pedagógica, reconhecem a importância do jogo como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos.

Frente a este cenário, o presente trabalho utilizou o jogo Genius e a plataforma de prototipagem Arduino como uma nova metodologia para auxiliar e complementar o ensino-aprendizagem de assuntos relacionados à eletricidade básica. O trabalho também mostrou aos discentes a aparência física, os respectivos símbolos e as funções de alguns componentes elétricos para que estes associassem a disciplina com o seu cotidiano. Para mais, o projeto pretende estimular o estudante a pensar, a aguçar a sua curiosidade científica e a perceber os benefícios dos jogos, com ênfase nos jogos educacionais, para o desenvolvimento e aprimoramento da sua capacidade de memorização, seu raciocínio, sua concentração e atenção.

2. Trabalhos relacionados

Existem trabalhos com o intuito de melhorar o ensino-aprendizagem principalmente em disciplinas voltadas para programação, robótica e circuitos elétricos através da utilização da Plataforma Arduino, como é o caso do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica da UFMT (PET-Elétrica).

Segundo Bridi et al. [2013], o programa PET-Elétrica da UFMT desenvolve atividades envolvendo a capacitação e multiplicação do conhecimento através de minicursos e oficinas utilizando o hardware Arduino. Os minicursos são ministrados por alunos capacitados para os alunos de graduação em engenharia elétrica da UFMT com o objetivo de instigar o desejo pelo conhecimento e desenvolver o raciocínio lógico de uma forma concreta devido à possibilidade da aplicação do conhecimento adquirido em disciplinas como circuitos elétricos, linguagem e técnicas de programação e eletrônica.

Outro projeto que associa educação com o Arduino ocorreu no Instituto Federal da Bahia e é descrito no trabalho de Melo et al. [2014]. A pesquisa utiliza a ferramenta eletrônica PLX-DAQ para a obtenção de dados, sendo estes adquiridos por sensores adjuntos do Arduino e desta forma recepcioná-los e armazená-los em planilhas do Excel, possibilitando assim, o uso de métodos estatísticos para estudo e/ou avaliações de componentes eletrônicos.

No trabalho de Perez et al. [2013], a utilização do Arduino visa os cursos de eletrônica, programação e robótica para alunos do ensino médio da rede estadual de educação. O principal objetivo é capacitar os alunos do ensino médio a projetarem e desenvolverem pequenos dispositivos robóticos, bem como incentivar estes a ingressarem em cursos de engenharia.

O principal diferencial do presente trabalho em relação ao demais surge da utilização do jogo como mais uma ferramenta para atrair a atenção do aluno e incentiva-lo na busca do conhecimento. Além disso, os trabalhos anteriores não utilizam da metodologia dos jogos para facilitar o aprendizado. Desta forma, a relação Arduino mais jogo aprimora/auxilia a didática do professor e estimula o estudante a compreender o conteúdo ministrado pelo docente.

3. O Arduino e o Jogo Genius

O Arduino surgiu em 2005, com o objetivo de criar um dispositivo para controlar projetos e protótipos construídos de uma forma mais acessível do que outros sistemas disponíveis no mercado [Silva et al. 2014].

A plataforma Arduino consiste em uma plataforma Open-source baseada em hardware e software para as áreas de automação e robótica. Nela pode-se adicionar diversos tipos de componentes eletrônicos direcionados e programados para uma determinada atividade. [Melo et al. 2014].

O Genius, por sua vez, surgiu no Brasil na década de 80. O jogo busca estimular a memorização de cores e sons em uma determinada sequência escolhida aleatoriamente pela programação e o estudante deve repeti-la.

O jogo começa com um dos quatro LEDs piscando e o estudante clica no botão condizente ao LED que piscou, como esquematizado na Figura 2, em que o LED 1 representa a luz amarela (chave tátil amarela), o LED 2 a luz vermelha (chave tátil vermelha), o LED 3 a luz azul (chave tátil azul) e o LED 4 a luz verde (chave tátil verde). Em seguida, começa uma sequência de acionamento de luzes em que o estudante deve memorizar para repetir a sucessão destas ao clicar nos botões. Quando o estudante erra a sequência, um alarme sonoro é emitido pelo *buzzer* e o jogo recomeça.

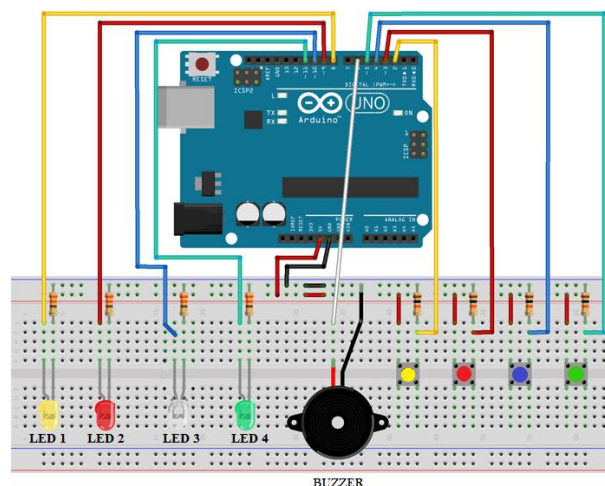


Figura 2: Esquema do jogo Genius a partir da Plataforma Arduino montado no programa Fritzing

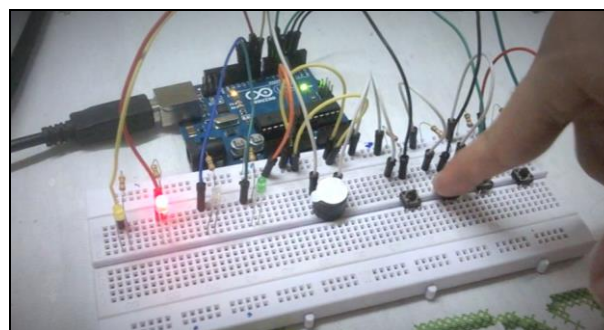


Figura 3: Jogo Genius montado a partir da Plataforma Arduino com o LED vermelho sendo acionado

Na Figura 3 é apresentado o jogo Genius montado na Plataforma Arduino com a chave tátil vermelha sendo pressionada e acionando o LED 2 (LED emissor de luz na cor vermelha).

4. Material e métodos

A metodologia inicial empregada no projeto consistiu em uma pesquisa que usou elementos da bibliografia para abordagem dos dados, partindo de autores como Margolis & Michael (2011) e Mcroberts & Michael (2011). Em seguida o projeto também fez uso de uma pesquisa exploratória, assumindo a forma de um estudo de caso para avaliar os benefícios da inserção do Arduino e dos jogos nas salas de aula.

A pesquisa foi assistida e analisada por uma amostra de 40 alunos do primeiro ano do ensino técnico integrado com faixa etária entre 14-16 anos, por 02 professores da área de exatas e por 01 professor da área de humanas.

Os materiais utilizados estão representados na Tabela 1 e consistiram, principalmente, em equipamentos eletrônicos como LEDs, *Buzzer* (Emissor de som), chaves táteis, resistores de 330 Ω , *jumpers* e o Arduino UNO R3 para a montagem do jogo Genius.

Tabela 1: Materiais para a elaboração do jogo Genius

QUANTIDADE	MATERIAIS
01	Placa Arduino Uno
01	Protoboard
01	Buzzer
01	LED azul
01	LED verde
01	LED amarelo
01	LED vermelho
08	Resistores de 330 Ω
04	Chaves táteis
18	<i>Jumpers</i>

A análise do projeto foi realizada em duas etapas: A primeira consistiu na aplicação de questionários elaborados com respostas na escala nominal binária (perguntas diretas com respostas “Sim” ou “Não”) respondidas somente pelos alunos. Na segunda parte, utilizou-se a Escala de Concordância com 5 pontos: Excelente, Bom, Regular, Ruim e Péssimo, aplicado a 43 pessoas presentes no projeto. Desta forma, obteve-se a opinião dos alunos e professores em relação ao projeto e se este conseguiu ou não atingir seus objetivos.

5. Resultados e Discussões

Existe hoje no mercado uma gama muito grande de microcontroladores, entretanto o fato do Arduino ser um hardware mundialmente conhecido, de fácil aplicação e entendimento, torna possível sua utilização em várias áreas do conhecimento instigando a curiosidade e o interesse pelo desconhecido [Bridi et al. 2013].

Desta forma, além de utilizar a Plataforma Arduino como forma de chamar a atenção dos alunos, desenvolveu-se o jogo Genius a partir do mesmo. Com isso, é possível ensinar ao estudante conceitos de eletricidade e circuitos e mostra-los a aparência física dos componentes eletrônicos. Para mais, o jogo Genius e os jogos em geral, de acordo com Borin [1996], tem um papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, necessárias para a aprendizagem e também para a resolução de problemas em geral.

5.1 O Projeto na sala de aula

O projeto foi montado e, posteriormente, levado para as salas de aula do Instituto de ensino e apresentado aos alunos. Estes prestaram muita atenção e ficaram por todo o momento concentrados na aula, além de levantarem questionamentos e perguntas frequentes, demonstrando assim o interesse dos alunos.

Com o jogo Genius e a Plataforma, os assuntos abordados seguiram tal sequência: O que é a Plataforma Arduino e suas utilidades, identificação de componentes elétricos, carga elétrica, resistores, significado do código de cores dos resistores, reostatos, condutores, isolante, semicondutores, tensão elétrica, primeira e segunda Lei de Ohm, potência elétrica, resistores em série e em paralelo e circuito elétrico.

No término do projeto, tanto os alunos como os professores colocaram seus questionamentos a respeito do projeto.

5.2 Avaliação do projeto

Na Tabela 2 são apresentadas cinco questões elaboradas com respostas na escala nominal binária: respostas “Sim” ou “Não”, onde pode-se avaliar a satisfação dos alunos quanto ao projeto.

Tabela 2: Questionários para avaliação do jogo Genius aplicado aos estudantes

QUESTÕES	RESPOSTAS	
	SIM	NÃO
1. O projeto está atendendo suas expectativas?	95,35%	4,65%
2. O projeto te incentivou a estudar mais?	100%	0%
3. Você acredita que o Arduino pode ajudar no ensino-aprendizagem de matérias vistas em sala de aula?	100%	0%
4. Você considera o jogo, como nesse projeto, como um aspecto positivo para ser inserido na sala de aula?	97,67%	2,33%
5. Você acredita que o jogo Genius mais o Arduino é um aspecto positivo para ajudar no ensino de eletricidade e outras áreas?	95,35%	4,65%

Os valores indicam que os alunos, em sua grande maioria, consideraram o jogo Genius e a Plataforma Arduino como um estímulo de estudo e como um meio positivo para auxiliar na didática dos professores para que estes possam ministrar aulas e assuntos com maior qualidade. Os alunos que não fizeram parte das respostas “sim” alegaram que o jogo pode vim a atrapalhar, podendo os alunos se preocupar mais com o jogo do que com a aula.

Por fim, segue abaixo a avaliação do projeto na Escala de concordância com 5 dados no formato ordinal: Excelente, Bom, Regular, Ruim e Péssimo,

avaliados pelos professores e alunos presentes durante a apresentação do projeto.

AValiação DO PROJETO NA ESCALA DE CONCORDÂNCIA

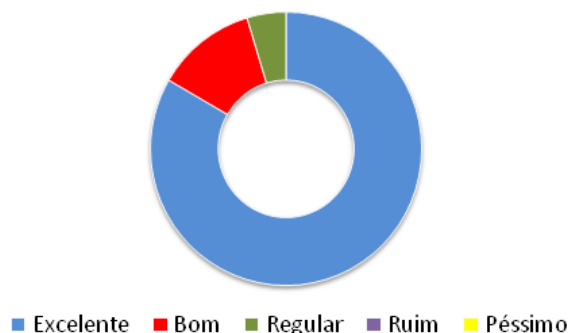


Figure 4: Resultados na escala de concordância para o projeto

Os resultados obtidos na escala de concordância acima reforçam os resultados apresentados nos questionários anteriormente, onde 83,72% (36 pessoas) dos participantes consideraram o projeto excelente, 11,63% (5 pessoas) ótimo e 4,65% (2 pessoas) regular. Nenhum participante considerou o projeto ruim ou péssimo.

Para os participantes que consideraram o projeto bom ou regular, estes afirmaram ser possível não só o jogo atrapalhar da forma mencionada anteriormente, como também pode acontecer dos alunos ficarem muito agitados na sala de aula devido à turma querer experimentar o jogo.

6. Conclusão e Trabalhos futuros

Com a utilização da plataforma Arduino e do jogo Genius pode-se inserir uma nova metodologia de ensino em que foi possível mostrar na prática assuntos de eletricidade e eletrônica e a aparência física de alguns componentes eletrônicos em um único projeto. Isso se revelou de significativa importância, pois as habilidades e competências acrescidas com o projeto permitem que os alunos compreendam melhor as disciplinas nessas áreas e, assim, obtenham um melhor desempenho nas mesmas.

Para o professor, tornou-se mais simples fazer com que os alunos entendessem conceitos tão abstratos. Além disso, o projeto foi muito aceito tanto pelos alunos como pelos professores. De acordo com a escala de concordância, as avaliações atribuídas ao projeto foram: 83,72% Excelente, 11,63% Bom, 4,65% Regular, 0% Ruim e 0% Péssimo.

Como trabalhos futuros, pretende-se desenvolver outros jogos utilizando a Plataforma Arduino para ajudar e incentivar o ensino-aprendizagem. Em sequência, pretende-se estudar e utilizar outras plataformas embarcadas fazendo comparações entre

elas e analisando qual das plataformas é a mais viável para a criação de jogos que incentivem o aprendizado de alunos e melhore a didática dos professores.

Referências

- ACKERMAN, E., 2001. Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?. MIT Media Lab, 2001.
- BORIN, J., 1996. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.
- BRIDI, E., et al., 2013. Oficina de arduino como ferramenta Interdisciplinar no curso de engenharia elétrica Da UFMT: a experiência do PET-elétrica. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). Gramado, RS. 2013.
- DORNELES, P. F. T., ARAUJO, I. S. AND VEIT, E. A., 2006. Computational modelling and simulation activities to help the meaningful learning of electricity basic concepts: part I - simple electric circuits. Rev. Bras. Ensino Fís. São Paulo, 28 (4), 2006.
- GRANDO, R. C., 2000. O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese de doutorado, Campinas: FE/UNICAMP.
- MARGOLIS & MICHAEL, 2011. Arduino Cookbook. O'REILLY, 2011.
- MICROBERTS & MICHAEL, 2011. Arduino básico. Novatec Apress, 2011.
- MELO, M. C., SILVA, J. L. S., VIANA, E. C E DANTAS, J. R. 2014. A Plataforma Arduino pra fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ. XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC). Brasília, DF. 2014.
- MENESTRINA, T. C.; BAZZO, W. A., 2008. Ciência, tecnologia e sociedade e formação do engenheiro: análise da legislação vigente. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2008. Ponta Grossa, 1 (1), 1-18.
- PEREZ, A. L. F., et al., 2013. Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica. International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning (ICBL). 2013.
- RUBIO, M. A., HIERRO, C. M. and PABLO, Á. P. "using arduino to enhance computer programming courses in science and engineering".
- SILVA, J. L. S., MELO, M. C., CAMILO, R. S., GALINDO, A. L. E VIANA, E. C. 2014. Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ: Análise e aprimoramento de sensores com ênfase no LM35. XIV Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE). Feira de Santana, BA. 2014.