

# Jogo Educativo para Crianças e Adolescentes com Deficiência Intelectual

Maria Gabriela Rodrigues da  
Silva  
Colégio FAAT  
Atibaia, São Paulo  
Brasil  
[http://www.colegiofaat.com.br/  
gabicoroinha@hotmail.com](http://www.colegiofaat.com.br/gabicoroinha@hotmail.com)

Luiz Gustavo Benko Pinho  
Colégio FAAT  
Atibaia, São Paulo  
Brasil  
[http://www.colegiofaat.com.br/  
benkopinho@hotmail.com](http://www.colegiofaat.com.br/benkopinho@hotmail.com)

Kelly Cristina da Silva  
Pascoalino  
Colégio FAAT  
Atibaia, São Paulo  
Brasil  
[http://www.colegiofaat.com.br/  
kellypascoalino@hotmail.com](http://www.colegiofaat.com.br/kellypascoalino@hotmail.com)

## RESUMO

Este projeto contempla o desenvolvimento, aplicação e aprimoramento de um jogo educativo, baseado na plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, para auxiliar o ensino de crianças e adolescentes com deficiência intelectual. A ideia base consiste em uma espécie de jogo da memória que incite habilidades importantes no desenvolvimento e na vida cotidiana desses indivíduos. Com o desenvolvimento e aplicação do primeiro e segundo protótipo tem sido possível o aprimoramento da ideia base para a construção do terceiro protótipo, que deverá possuir, entre outras alterações, a utilização da tecnologia *bluetooth* e a confecção de peças em uma impressora 3D.

## Palavras-chave

Arduino; Deficiência Intelectual; Jogo Educativo.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a idade média a deficiência tem sido tratada e definida de diferentes maneiras.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), deficiência é o substantivo atribuído a toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica. Referindo-se, portanto, à biologia do ser.

Em 1992, a American Association on Mental Retardation (AAMR), definiu a deficiência como um retardo que se manifesta antes dos 18 anos caracterizada pelo funcionamento intelectual num nível significativamente abaixo da média que existe conjuntamente com limitações relacionadas com duas ou mais das seguintes áreas de habilidades adaptativas, tais como: Comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, independência, saúde e segurança, desempenho acadêmico, lazer e trabalho.

Em 2004, Deficiência Intelectual é o termo utilizado em substituição à expressão “deficiência mental”, pela OMS e Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS).

Embora essas, entre outras definições existentes, auxiliem o desenvolvimento de métodos de ensino para deficientes intelectuais, ainda existem divergências nos trabalhos desta vertente.

As divergências surgem devido a necessidade de adaptações quanto ao conteúdo, a metodologia, à avaliação e à temporalidade para o educando com deficiência intelectual.

A utilização do jogo educativo como ferramenta principal para auxiliar o ensino da criança deficiente intelectual tem sido destacada na maioria dos trabalhos existentes.

## 2. DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto estamos desenvolvendo um jogo educativo que deverá auxiliar efetivamente o processo de ensino de crianças e adolescentes com deficiência intelectual com a intenção de contribuir ludicamente com estímulos visuais, que irão ajudar na área cognitiva. A ideia é não se limitar aos parâmetros e habilidades exigidas no ensino tradicional, mas, explorar o aprendizado de ações cotidianas e importantes para tornar independente e possível a vida normal desses indivíduos.

O projeto faz uso da tecnologia Arduino que permite o aprimoramento e alteração do jogo adaptando-o a todos os possíveis usuários, além de possibilitar a criação de novos jogos constituindo assim um conjunto de baixo custo utilizando uma só placa micro controladora e equipamentos eletrônicos.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código livre (open source) cujo hardware consiste em uma placa micro controladora de fácil manuseio. Essa placa possui entradas e saídas analógicas e digitais que permite a identificação de uma ação, como o pressionamento de um botão, por exemplo, garantindo o envio de um comando para um certo dispositivo, acionamento de um led ou de um motor, por exemplo.

Essa ideia que surgiu na Itália, em 2005, conquistou o mundo e tem sido objeto de estudo como principal ferramenta para o ensino de robótica livre no ensino fundamental e médio, além do desenvolvimento de inúmeros projetos em cursos de graduação e programas de pós-graduação. A programação da placa é feita por um software livre cuja linguagem baseia-se em C++. Para alguns projetos é possível utilizar uma interface de programação mais simples que não exige conhecimento de qualquer linguagem de programação, sendo necessário somente noções básicas de raciocínio lógico. O S4A®, por exemplo, é um programa de interface gráfica destinado a programação da placa Arduino por meio de blocos que permitem o acionamento de sensores e componentes conectados a ela.

### 2.1 Visão Geral do Projeto

No primeiro protótipo construiu-se um tabuleiro utilizando duas placas de MDF (feita com fibra de madeira) com dimensões de 50 cm x 40 cm x 3 mm (C x L x E). Em uma das placas, utilizada como base, fixou-se 4 pedaços de aproximadamente 14 cm x 14 cm de papel alumínio espesso. A outra placa foi acoplada a primeira com o principal objetivo de auxiliar na fixação do papel alumínio, além do melhor acabamento, FIG. 1.

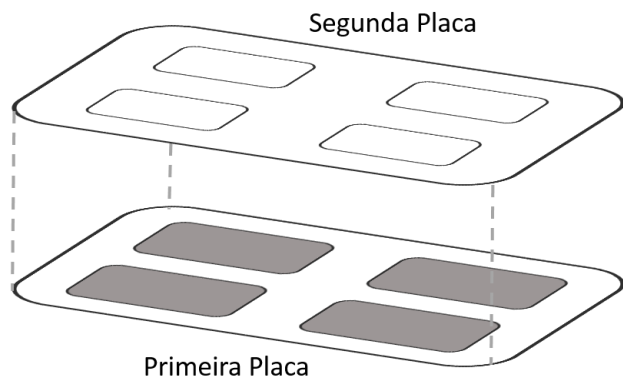


FIGURA 1 – Esboço das duas placas constituintes do tabuleiro.

Em cada pedaço de alumínio conectou-se uma das extremidades de um fio. A outra extremidade foi conectada à base (B) de um transistor BC 337 npn. O coletor (C) e o emissor (E) do transistor foram conectados ao GND (*ground*) e +5 V de uma placa Arduino MEGA®, respectivamente. Entre o emissor (E) e a placa inseriu-se um resistor de 10 k $\Omega$  e sobre ele o sinal foi extraído conectando-se o circuito diretamente em uma das entradas analógicas da placa. Dessa maneira, os pedaços de alumínio operam como botões sensíveis ao toque.

Baseando-se no formato do tabuleiro elaborou-se cartas confeccionadas em papel sulfite contendo quatro ilustrações cada. Essas ilustrações correspondem a ações ou imagens cotidianas como choro, riso, chuva, sino entre outras. As figuras foram agrupadas nas cartas por tema: animais, natureza, cores, humanos e cotidiano; é importante ressaltar que para o jogo das cores o som reproduz o nome de cada cor. Para cada um dos temas confeccionou-se entre cinco e dez cartas que diferem entre si somente pela ordem de apresentação das imagens.

O funcionamento do jogo segue desta maneira: apresenta-se uma das cartas do jogo para o participante por um determinado período para a memorização das posições de cada imagem; com a carta escondida, aciona-se um som referente a uma das ações representadas na carta; o participante escolhe o sensor, no tabuleiro, que representa a posição correta na carta da ilustração associada ao som; então há a verificação do acerto ou erro. Se correto passa ao próximo som repetindo-se o procedimento. Se errado repete-se o mesmo som e procedimento.

Além disso, para sinalizar o erro ou o acerto durante a realização do jogo, criou-se uma placa contendo dois LEDs, um vermelho e um verde acoplados a um resistor de 100  $\Omega$  cada, para a limitação de corrente.

Para que, quando ao tocar em um dos sensores (alumínio), o usuário tenha a ação identificada pelo circuito, confeccionou-se uma “pulseira”. Essa peça, faz a conexão elétrica do usuário ao +5 V da placa Arduino. Assim, quando o usuário toca o sensor, fecha o circuito permitindo que uma corrente elétrica circule e seja identificada pela placa por meio da alteração da leitura analógica em uma de suas entradas.

Com base nos resultados levantados de acordo com a aplicação deste protótipo, construiu-se um segundo. Nesta nova construção, pode-se destacar as seguintes alterações:

- Independência dos quatro sensores de toque

confeccionados em pequenos tabuleiros separadamente, a fim de garantir níveis diferentes de dificuldades e adequação ao desenvolvimento de cada criança individualmente.

- Inserção das imagens em transparência, sobre os sensores de toque facilitando a associação da posição com o sensor equivalente.

Na FIG. 5 é apresentado um esboço da construção de cada uma das quatro partes do tabuleiro, destacando-se a inserção de uma terceira peça de madeira, responsável por acomodar a transparência contendo a imagem em questão.

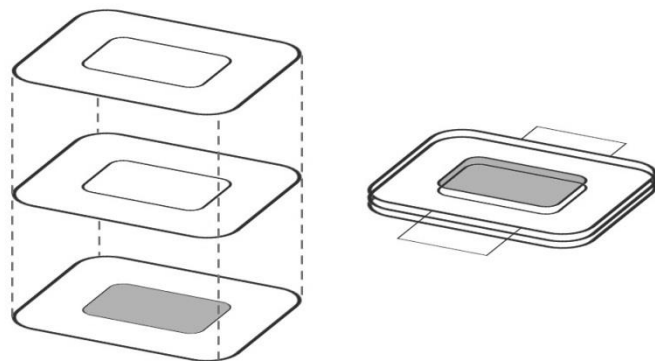


FIGURA 5 – Esboço das três placas constituintes de cada uma das quatro peças do tabuleiro: no processo de montagem e após a montagem com a imagem em transparência acoplada ao conjunto.

Para validar o jogo educativo desenvolvido e propor alterações que visem sua melhoria garantindo sua utilização futura em instituições de deficientes intelectuais, aplicou-se o jogo em um grupo de aproximadamente seis adolescentes (11 a 17 anos) de uma instituição privada. Como já citado, em cima da primeira aplicação construiu-se o segundo protótipo. Este também foi aplicado e os seus resultados estão sendo utilizados como base para que um terceiro seja criado com modificações como o uso da tecnologia bluetooth, para a retirada de todos os fios, e a impressão das peças do tabuleiro em uma impressora 3D.

## 2.2 Lições Aprendidas

Neste projeto muitas lições foram aprendidas como por exemplo as habilidades com soldagem, manuseio de serra elétrica (makita), com montagem de circuitos, e também na parte de anotação e documentação de todo o projeto pois, este foi todo documentado em um diário de bordo.

## 3. BIOGRAFIAS

Os alunos Maria Gabriela e Luís Gustavo que farão a apresentação do trabalho, inicialmente apresentaram o projeto na Feira Multidisciplinar da escola FAAT (onde estudam), na disciplina de física. Pelo bom desempenho do projeto, foi escolhido para participar da FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia), além de já ter sido apresentado na Faculdade FAAT Atibaia.