

## **JOGO DA MEMÓRIA PARA AUXÍLIO ÀS PESSOAS COM DIFICULDADE DE MEMÓRIA OU MAL DE ALZHEIMER**

VINICIUS BANDOCH<sup>1</sup>, MATHEUS FREIRE DRULLA<sup>2</sup>, KAUAN DA SILVA COSTA<sup>3</sup>, MATHEUS GALEAZZI ZEQUIN<sup>4</sup> e EDERSON CICHACZEWSKI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng. da Computação, UNINTER, Curitiba - PR, vinnibandoch@gmail.com;

<sup>2</sup>Estudante de Eng. da Computação, UNINTER, Curitiba - PR, matheusdrulla@gmail.com;

<sup>3</sup>Estudante de Eng. da Computação, UNINTER, Curitiba - PR, kauamcosta9@gmail.com;

<sup>4</sup>Estudante de Eng. da Computação, UNINTER, Curitiba - PR, m.galeazzi10@gmail.com;

<sup>5</sup>MSc., Engenharia da Computação, Prof. Orientador, UNINTER, Curitiba - PR, ederson.c@uninter.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Este artigo apresenta um trabalho desenvolvido como projeto de aprendizagem baseada em problemas (PBL – *Problem Based Learning*) no quarto período do curso de Engenharia da Computação presencial da UNINTER. Consiste na prototipagem de um dispositivo baseado no jogo Genius, que testa as capacidades cognitivas do jogador, de forma a ser utilizado como opção para auxílio no tratamento de disfunções de memória ou Alzheimer. O sistema desenvolvido é baseado na plataforma Arduino e reproduz a operação do jogo Genius, com modificações que incluem um novo projeto mecânico e um display para exibição de mensagens. Os resultados apresentam testes do protótipo construído indicando a possibilidade de uso do mesmo para o exercício de memorização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogo Genius, memória, sistema embarcado.

### **MEMORY GAME FOR AIDING PEOPLE WITH MEMORY DIFFICULTIES OR ALZHEIMER SYNDROME**

**ABSTRACT:** This paper presents a work developed as a Problem Based Learning (PBL) project in the fourth period of Computer Engineering course at UNINTER College. It consists in a prototype of a device based on the Genius game, which tests the player's cognitive abilities in order to be used as an option for treatment of people with memory disease or Alzheimer's syndrome. The system is based on the Arduino platform and reproduced an operation similar of the game Genius, with the addition of structural modifications and displaying messages in a display. The tests of the constructed prototype showed the possibility of using it for the memorization exercise.

**KEYWORDS:** Genius game, memory, embedded system.

### **INTRODUÇÃO**

O jogo Genius trata-se de um jogo de memória, e esta tem um papel muito importante em nosso dia a dia, mas devido às comodidades e facilidades cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, a memória está sendo cada vez menos utilizada, acarretando uma série de complicações, segundo Teixeira e Machado (1993).

O campo da educação vem investigando os fatores envolvidos no processo de aprendizagem, abrindo espaço para os estudos da Psicologia Cognitiva, que passou a ter grande valia ao apresentar o papel da motivação, do auto monitoramento e da metacognição, entre outros fatores no processo de ensino e aprendizagem (Busnello et al., 2012).

Entre as ferramentas utilizadas no exercício dessas habilidades destaca-se a utilização de jogos interativos que, de acordo com Ramos (2013), podem ser definidos como um “conjunto de jogos variados que trabalham aspectos cognitivos, propondo a intersecção entre conceitos de jogos, diversão e cognição”, podendo ter diferentes formatos, como por exemplo, nos jogos de tabuleiro e jogos eletrônicos. Os jogos podem ser vistos como um elemento binário na cultura do homem, onde em determinadas situações seu lado mal se sobressai, e em outras o destaque vai para os aspectos bons (Abreu, 2019).

Alzheimer é um transtorno neurodegenerativo progressivo e fatal, que se apresenta por meio da deterioração cognitiva e da memória, além de comprometimento progressivo das atividades cotidianas, e sintomas neuropsiquiátricos (alteração de humor). A doença se instala lentamente, se desenvolvendo conforme o passar de anos e é caracterizada por transtornos menores que afetam diretamente as estruturas cerebrais. Quando diagnosticada no início, é possível retardar o seu avanço e ter mais controle sobre os sintomas, garantindo melhor qualidade de vida ao paciente e à família (ABRAZ, 2019). O Alzheimer é uma doença incurável, contudo, um jogo como o Genius pode ser utilizado para auxiliar no tratamento do transtorno, já que a mecânica da atividade é focada na memorização de padrões luminosos e sonoros.

O jogo permite que a pessoa portadora da doença de Alzheimer em estágio inicial treine seu cérebro, podendo desacelerar o processo degenerativo das funções neurais. Güttler & Silva (2015) relataram o uso do jogo Genius em clínicas geriátricas como recurso para o incitamento das habilidades cognitivas em pacientes com diagnóstico de Alzheimer.

Cria-se, junto ao brinquedo, uma interface otimizada de aprendizagem entre hardware e homem. O fator de entretenimento do jogo é o mesmo que gera impacto positivo na contenção do agravamento das deficiências mentais, tanto pelo desafio que a atividade apresenta quanto pela dificuldade gradativamente maior da mesma, o que incentiva a memorização e respostas rápidas.

O jogo Genius foi desenvolvido pela indústria Hasbro em 1978, e distribuído no Brasil pela empresa Estrela, constituído por uma unidade eletrônica que gera sequências de luzes coloridas que acendem e apagam, além de um pequeno alto-falante que emite sons ao apresentar as cores, e é facilmente encontrado em diversas lojas atualmente para comercialização.

Ao decorrer do jogo, a quantidade de cores que devem ser repetidas aumenta gradativamente, o que eleva o nível de esforço mental necessário por parte dos jogadores para vencer. O Genius original possui três fases distintas, cuja diferença é marcada pela velocidade com que as cores são alteradas. A Figura 1 apresenta o jogo Genius da Estrela.

Figura 1. Jogo Genius da Estrela.



Este trabalho consistiu em utilizar a plataforma de sistema embarcado Arduino para reproduzir o brinquedo Genius, utilizando LED's, *jumpers*, *push-buttons* e demais componentes eletrônicos, permitindo a seleção da dificuldade, também um projeto mecânico de diminuição da carcaça do produto original e um display LCD para mostrar mensagens de estado do jogo.

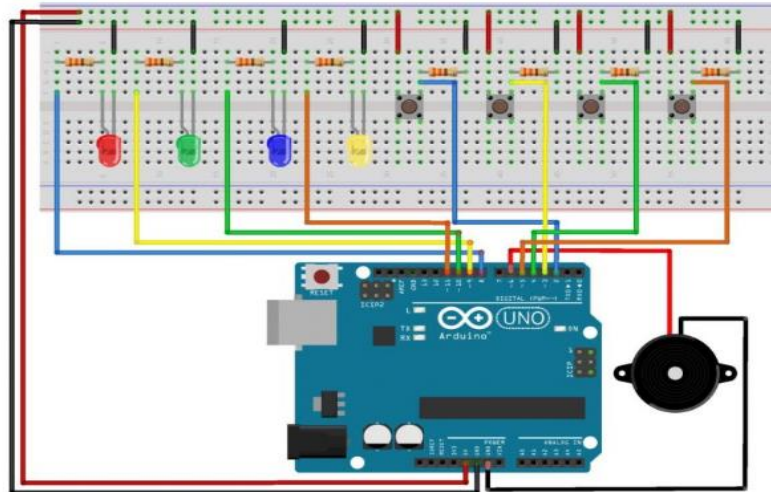
## MATERIAL E MÉTODOS

Para este projeto foi utilizada a placa de desenvolvimento baseada em Arduino modelo UNO R3, que é responsável por todas as funções e operações lógicas do sistema, tais como a criação de uma sequência luminosa para os LEDs, a seleção de dificuldade e a leitura dos sinais de apertado dos botões.

Uma das mudanças realizadas em relação ao projeto original do jogo foi a utilização de um display de LCD 16x2.

A entrada de dados é feita por meio dos botões, sendo 4 deles ao total: 1 para cada cor de luz (amarelo, vermelho, azul, verde). A seleção da dificuldade é feita por meio de 1 potenciômetro de 10kOhm. A Figura 2 apresenta o diagrama de conexões do projeto eletrônico.

Figura 2. Diagrama de conexões do projeto.



Existem dois níveis de dificuldade definidos para esse jogo, sendo eles baixo e alto. Esses níveis são determinados pela leitura do valor do potenciômetro, que é conectado a uma das portas analógicas do microcontrolador, sendo que, valores abaixo de  $600\Omega$  configuram a dificuldade baixa, e valores acima de  $600\Omega$  configura o nível de dificuldade difícil.

A diferença entre os dois níveis é sinalizada ao jogador pela presença de mais luzes sendo acesas na sequência do jogo, onde, uma sequência de 4 acionamentos sinaliza dificuldade baixa, e uma sequência de 7 acionamentos sinaliza nível de dificuldade alta.

O display LCD imprime mensagens que mostram ao jogador o estado atual do jogo, por exemplo: ao selecionar dificuldade Alta, a mensagem “Dificuldade Alta” é mostrada no display, e a mensagem “Sorteando” é mostrada enquanto a sequência está sendo apresentada ao jogador.

As regras e características de operação para o jogo desenvolvido são baseadas no jogo original Genius. São elas:

- Ganha o jogo ao se repetir corretamente a sequência completa de luzes (7 em Difícil, 4 em Fácil).

- Por meio dos botões pode-se acionar as luzes.

- Cada botão fica abaixo de sua luz correspondente.

- Apertar qualquer um dos botões gera a sequência baseada na dificuldade escolhida.

- O sistema informa a dificuldade selecionada e acende os LEDs de acordo com a sequência previamente sorteada.

- O jogador passa para a sequência seguinte ao acertar a sequência presente, ou seja, acendendo as luzes na mesma ordem que o sistema do jogo emitiu por meio dos botões.

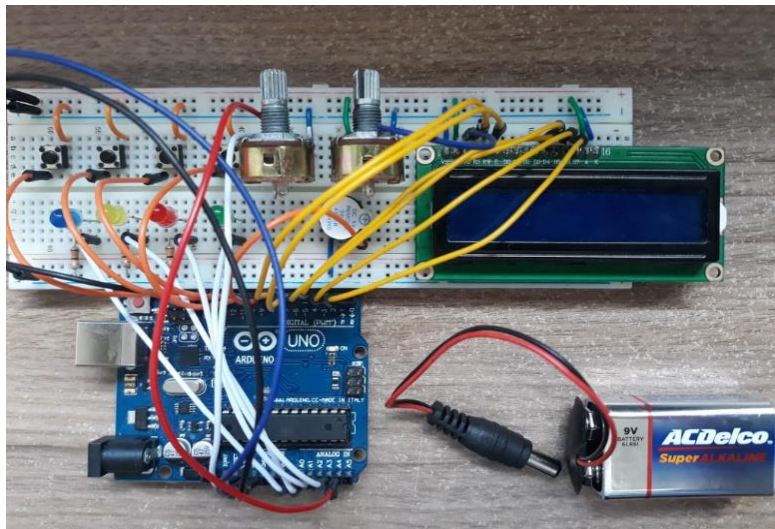
- Caso o jogador não repita a sequência correta o jogo volta ao seu estado inicial, onde qualquer pressionamento de botão gera uma sequência.

Ao repetir a sequência completa corretamente as quatro luzes acendem, e é impressa uma mensagem no display sinalizando o fim de jogo. Após isso, é possível começar um novo ciclo da atividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta o circuito final montado.

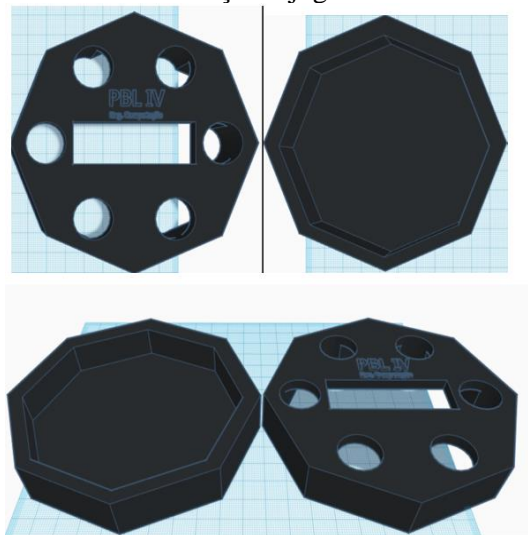
Figura 3. Protótipo do projeto montado.



A alimentação do circuito foi adaptada para utilizar baterias de 9V, sendo conectada diretamente no conector de alimentação (entrada P4) do Arduino UNO R3, tornando o sistema portátil.

Para adaptar todo o sistema fisicamente foi desenvolvido um protótipo de carcaça (formato *shell*) utilizando um software CAD, conforme apresentado na Figura 4, para impressão em 3D. Tendo sua utilização para a fixação do Arduino internamente, do display LCD, dos LEDs e chaves, de forma a proporcionar uma ergonomia para sua utilização e um visual de produto ao usuário.

Figura 4. Design 3D do projeto mecânico da carcaça do jogo de memória desenvolvido.



Foram realizados testes de usabilidade do jogo desenvolvido com dois alunos voluntários membros da equipe do projeto. Foram avaliadas as diferenças de resultados entre ambos após jogarem 3 ciclos completos do jogo nos 2 níveis de dificuldade disponíveis no sistema, sendo na dificuldade baixa esperado o acerto de uma sequência de 4 luzes e na dificuldade alta o acerto de uma sequência de 7 luzes. Os valores apresentados são as médias aritméticas de acertos por nível de dificuldade. A Figura 5 apresenta o número médio de acertos de 1 a 4 em 3 tentativas dos voluntários para o nível de dificuldade baixa e a Figura 6 o número de acertos em 3 tentativas de 1 a 7 dos voluntários para o nível de dificuldade alta.

Figura 5. Resultados médios de acertos para 3 tentativas na dificuldade baixa.

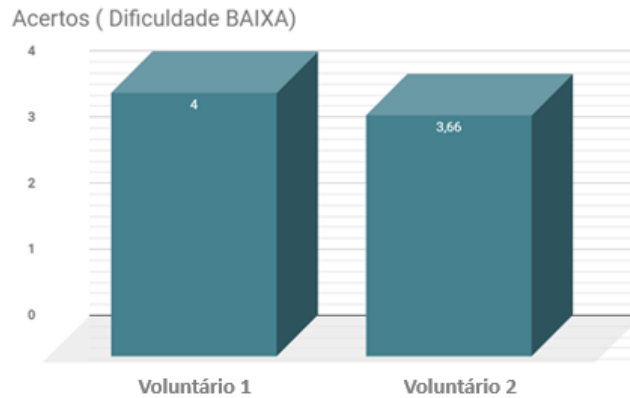
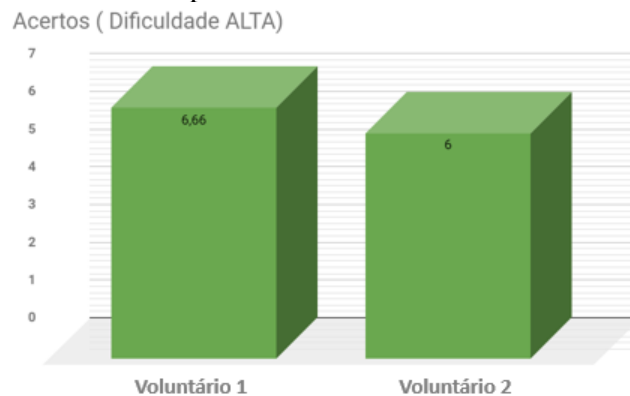


Figura 6. Resultados médios de acertos para 3 tentativas na dificuldade alta.



Os testes mostraram que é possível utilizar o jogo de maneira a testar sua memória, os membros voluntários da equipe obtiveram resultados muito próximos, contudo, na dificuldade alta nenhum deles acertou todas as sequências de maneira correta, o que poderia ser possível com a utilização mais frequente do jogo para exercitar a capacidade de memória.

## CONCLUSÃO

Foi desenvolvido um sistema semelhante ao jogo Genius clássico criado pela Hasbro, incluindo modificações que personalizaram o dispositivo nas suas características mecânicas e também na apresentação de mensagens em display LCD, como proposta para auxílio no tratamento de disfunções de memória e da doença de Alzheimer.

Como melhorias a serem implementadas pode-se inserir um toque sonoro para indicar que o jogador completou toda a sequência corretamente, uma opção para áudio em fone de ouvido e uma memória de recordes para que o usuário possa acompanhar o seu desempenho ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS

- Abreu, A. Videogame: Um bem ou um Mal. Disponível em: [http://andredeabreu.com.br/site\\_antigo/txt\\_videogamebemoumal.htm](http://andredeabreu.com.br/site_antigo/txt_videogamebemoumal.htm). Acesso em: 20 de abril de 2019.
- Busnello, F. B.; Jou, G. I.; Sperb, T. M. Desenvolvimento de Habilidades Metacognitivas: Capacitação de Professores de Ensino Fundamental. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(2), 311-319, 2012.
- Güttler, T.; Silva, F. P. da. Produto para o Tratamento de Idosos em Estágio Inicial da Doença de Alzheimer. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRGS: Porto Alegre, 2015.
- ABRAZ. O que é Alzheimer. Associação Brasileira de Alzheimer. Disponível em: <http://abraz.org.br/web/sobre-alzheimer/o-que-e-alzheimer>. Acesso em: 26 de abril de 2019.
- Ramos, D. K. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. *Ciências & Cognição (UFRJ)*, v. 18, p. 19-32, 2013.
- Teixeira, E. A.; Machado, A. M. B. *Leitura Dinâmica e Memorização*. Editora Makron. 1993.