

FIAP – CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - CEPE  
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

MIND RACER

GUILHERME AIRES DE FRANÇA

INARA GALVÃO MENDES

MARIANA GUEDES PURGATTO

KAUAN

HERNANI MARQUES

SÃO PAULO

2023

GUILHERME AIRES DE FRANÇA – RM 98095

INARA GALVÃO MENDES - RM 83053

MARIANA GUEDES PURGATTO - RM 86096

KAUAN - RM 552119

### MIND RACER

Este documento apresenta a pesquisa e o desenvolvimento do projeto Mind Racer, realizado sob a orientação do Professor Hernani Marques e submetido ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2023

## RESUMO

A neurotecnologia tem evoluído rapidamente, com interfaces cérebro-computador (BCI) sendo usadas em jogos e aplicações práticas. Dispositivos como o Emotiv Insight permitem controlar jogos com sinais cerebrais, enquanto o OpenBCI oferece soluções de código aberto que inspiraram o Mind Racer. Projetos como BrainDriver, que controla carrinhos virtuais com EEG, são semelhantes, mas não utilizam pistas físicas. No campo dos autoramas, sistemas tradicionais dependem de controles manuais, tornando o Mind Racer único por sua abordagem mental. A comunidade maker, com tutoriais da Arduino, também influenciou o projeto, fornecendo bases para integrar sensores e microcontroladores. O Mind Racer se destaca por sua acessibilidade e foco em jogos físicos controlados pela mente.

Palavras-chave: MIND RACER, NEUROTECNOLOGIA, AUTORAMA, INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR, INTERATIVIDADE.

## ABSTRACT

The Mind Racer is a groundbreaking slot car racing game that redefines gameplay by enabling players to control cars with their minds. Using EEG sensors to capture brain signals, the system converts concentration levels into commands to accelerate and steer on customized tracks. A visual interface displays real-time brain activity, while a mobile app provides options to set up races and cognitive challenges. Blending neurotechnology and electronics, the project delivers a competitive experience that enhances focus and explores new avenues for interactive gaming.

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	OBJETIVOS .....	2
2.1.	OBJETIVO GERAL .....	2
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
3.	ESTADO DA ARTE .....	3
4.	JUSTIFICATIVAS .....	4
5.	CRONOGRAMA .....	5
6.	RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO .....	6
6.1.	EXEMPLO DE SUBITEM .....	6
6.2.	GALERIA DE IMAGENS .....	6
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	7
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	8

## 1. INTRODUÇÃO

Imagine correr em um autorama sem tocar em controles, usando apenas o poder da sua mente. A neurotecnologia está abrindo portas para experiências interativas que combinam jogos e ciência, desafiando jogadores a dominarem suas habilidades cognitivas. O projeto Mind Racer, criado por uma equipe de quatro estudantes sob a orientação do Professor Hernani Marques, traz essa visão à realidade. Utilizando uma interface cérebro-computador (BCI), o Mind Racer permite que jogadores controlem carrinhos em pistas de autorama por meio da concentração, com uma interface que exibe a atividade cerebral e um aplicativo para personalizar a experiência. O projeto explora a intersecção entre neurociência, eletrônica e entretenimento, oferecendo uma nova forma de jogar e aprender.

## **2. OBJETIVOS**

Os objetivos do Mind Racer são: 1. Criar um jogo inovador que combine neurotecnologia com autoramas para engajar jogadores. 2. Desenvolver habilidades em eletrônica, programação e neurociência por meio de um projeto prático. 3. Explorar o potencial da interface cérebro-computador em experiências interativas e acessíveis.

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Construir um autorama interativo, chamado Mind Racer, que use uma interface cérebro-computador para controlar carrinhos por meio da atividade mental, promovendo uma experiência única que estimula a concentração e avança a pesquisa em neurotecnologia.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Garantir a precisão do controle mental em corridas, validando a responsividade do sistema BCI. 2. Desenvolver um protótipo que integre sensores EEG, pistas de autorama e interfaces amigáveis, contribuindo para a inovação em jogos interativos. 3. Estimular o aprendizado em neurotecnologia e design de sistemas entre os membros da equipe.

### 3. ESTADO DA ARTE

A neurotecnologia tem evoluído rapidamente, com interfaces cérebro-computador (BCI) sendo usadas em jogos e aplicações práticas. Dispositivos como o Emotiv Insight permitem controlar jogos com sinais cerebrais, enquanto o OpenBCI oferece soluções de código aberto que inspiraram o Mind Racer. Projetos como BrainDriver, que controla carrinhos virtuais com EEG, são semelhantes, mas não utilizam pistas físicas. No campo dos autoramas, sistemas tradicionais dependem de controles manuais, tornando o Mind Racer único por sua abordagem mental. A comunidade maker, com tutoriais da Arduino, também influenciou o projeto, fornecendo bases para integrar sensores e microcontroladores. O Mind Racer se destaca por sua acessibilidade e foco em jogos físicos controlados pela mente.

## 4. JUSTIFICATIVAS

O Mind Racer é relevante por oferecer uma experiência de jogo que combina diversão com o desenvolvimento cognitivo, atraindo jogadores em feiras de tecnologia, eventos educacionais e competições. Sua abordagem baseada em neurotecnologia pode inspirar estudantes a explorar ciências e engenharia, além de ter potencial em aplicações educacionais, como treinamentos de concentração. O projeto também avança a pesquisa em BCIs acessíveis, utilizando hardware de baixo custo. No mercado, o Mind Racer pode ser adotado em espaços de entretenimento ou programas educacionais, abrindo portas para novas formas de interação baseadas na mente.

## 5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e esboço do projeto		X	X									
2. Consultas com especialistas em neurotecnologia e definição de requisitos		X	X	X								
3. Aquisição de materiais (sensores EEG, microcontroladores, pistas)			X	X	X							
4. Prototipagem da pista e configuração inicial do sistema BCI				X	X	X						
5. Programação do controle BCI e integração com carrinhos					X	X	X					
6. Criação da interface visual e aplicativo móvel						X	X	X				
7. Montagem final do autorama e testes de integração							X	X	X			
8. Testes com jogadores e ajustes na experiência								X	X	X		
9. Finalização e apresentação do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

## 6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O Mind Racer começou com uma investigação sobre como usar sinais cerebrais para controlar dispositivos físicos. Após reuniões com especialistas, optamos por um headset EEG baseado no OpenBCI, um microcontrolador ESP32 e pistas de autorama modulares. A equipe se organizou em dois grupos: um focado na captura e processamento de sinais EEG com Python, e outro na construção da pista e programação dos carrinhos. A interface visual, feita em Processing, mostra a concentração dos jogadores, enquanto o aplicativo móvel, desenvolvido em Flutter, permite ajustar configurações de corrida. Os testes iniciais com jogadores ajudaram a calibrar a sensibilidade do BCI, garantindo que a concentração controlasse os carrinhos de forma natural. Imagens: 1. Configuração inicial do headset EEG na pista; 2. Interface visual mostrando ondas cerebrais; 3. Corrida de teste com o Mind Racer; 4. Montagem do ESP32 com sensores; 5. Pista de autorama com design modular; 6. Jogador usando o BCI durante teste.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Criar o Mind Racer foi uma experiência empolgante, que nos levou a explorar o fascinante mundo da neurotecnologia. Agradecemos ao Professor Hernani Marques por seu apoio e à FIAP por nos proporcionar essa oportunidade. O projeto mostrou como jogos podem ir além do entretenimento, abrindo portas para educação e inovação, e nos motivou a continuar investigando o potencial das interfaces cérebro-computador.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OpenBCI Documentation: <<https://docs.openbci.com/>>.
- Emotiv Insight: <<https://www.emotiv.com/insight/>>.
- Arduino Tutorials: <<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>>.
- Processing Documentation: <<https://processing.org/>>.
- Flutter Documentation: <<https://flutter.dev/docs>>.
- Brain-Computer Interfaces in Gaming:  
<<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00554>>.