

# Propostas de Mestrado 2023/24

**Manuel J. Fonseca**

(Nota: Os alunos podem concorrer a uma das bolsas oferecidas pelo LASIGE [\*\*])

## EyeTyping2: Introdução de texto usando apenas o olhar

### Enquadramento / Problema:

A introdução de texto é algo que fazemos frequentemente durante as nossas tarefas diárias, usando para isso (maioritariamente) as nossas mãos e um teclado físico ou virtual, ou em alternativa a fala. No entanto existem situações onde os utilizadores ou por limitações físicas (deficiências) ou por limitações de contexto (ambientes de realidade virtual/aumentada, ambientes ruidosos, ou tarefas em que as mãos estão ocupadas) não conseguem usar nenhuma destas formas de interação.

### Descrição:

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma técnica de interação, e o correspondente algoritmo, que permita a introdução de texto usando apenas o olhar. (exemplos [1,2,3]) O aluno deve começar por estudar as várias técnicas existentes para introdução de texto usando apenas o olhar [4]. Depois de identificar as mais eficazes e eficientes, deve idealizar uma nova técnica, que permita a introdução eficiente (rápida) e eficaz (sem erros) de texto usando apenas o olhar.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=KAoyekbur8I>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=QpghYJwTMuc>

[3] <https://www.youtube.com/watch?v=01rU96zJOVA>

[4] Alguns exemplos recentes:

[https://scholar.google.pt/scholar?as\\_ylo=2023&hl=en&as\\_sdt=2005&scioldt=0,5&cites=17852914533681156593&scipsc=](https://scholar.google.pt/scholar?as_ylo=2023&hl=en&as_sdt=2005&scioldt=0,5&cites=17852914533681156593&scipsc=)

### Requisitos:

Ter facilidade em programar e em desenvolver algoritmos, usando Java; Criatividade.

### Plano de Trabalhos:

Outubro e Novembro:

- Análise do estado da arte
- Escrita do relatório de EO

Dezembro:

- Criação de uma aplicação de teste usando o eyetracker e a aplicação já existente (WordPop)

Janeiro a Março

- Desenvolvimento do algoritmo para introdução de texto

Abril e Maio:

- Conclusão do algoritmo e realização de testes com utilizadores, comparando a solução desenvolvida com uma solução já existente (WordPop)

Junho e Julho:

- Análise dos dados recolhidos
- Escrita da dissertação e (se possível) de um artigo científico

# AutoUsability: Relação entre sinais fisiológicos e a usabilidade de sistemas interativos

## Enquadramento / Problema:

Uma das formas de medir a usabilidade e a experiência de utilização percebidas pelos utilizadores em relação a um sistema interativo é através do preenchimento de questionários standard, como por exemplo o SUS, SEQ, ASQ, UME, UEQ, etc. [1]. No entanto este preenchimento demora tempo e tipicamente é realizado algum tempo depois dos utilizadores concluírem as tarefas.

[1] <https://measuringu.com/single-question/>

## Descrição:

O objetivo deste trabalho é investigar a relação entre os sinais fisiológicos dos utilizadores (EEG, PPG, etc.) e a usabilidade percebida por estes enquanto interagem com uma aplicação.

Será usado como base um *dataset* (já existente) composto pelos sinais fisiológicos de utilizadores, recolhidos com o Muse2 [1], enquanto realizavam um conjunto de tarefas em sistemas interativos, e pelas suas respostas a questionários de usabilidade standard.

O objetivo último do trabalho é conseguir avaliar a usabilidade de um sistema interativo através da recolha de sinais fisiológicos dos utilizadores enquanto estes interagem com o sistema.

[1] <https://choosemuse.com>

## Requisitos:

Ter facilidade em programar e em desenvolver algoritmos, de preferência em Java ou Python; conhecimento de técnicas de machine learning; noções de análise de sinais; Interação Pessoa-Máquina.

## Plano de Trabalhos:

Outubro e Novembro:

- Análise do estado da arte
- Escrita do relatório de EO

Dezembro e Janeiro:

- Estudo do dataset e desenvolvimento de funcionalidade para ler os dados
- Aplicação para analisar os sinais fisiológicos e extrair características

Fevereiro e Março:

- Investigação da relação entre usabilidade e as características dos sinais fisiológicos

Abril e Maio:

- Desenvolvimento de abordagem para prever o nível de usabilidade a partir de sinais fisiológicos

Junho e Julho:

- Escrita da dissertação e (se possível) de um artigo científico

## P300.ID: Identificador da onda P300 em sinais EEG

### Enquadramento / Problema:

As interfaces cérebro-computador (BCIs) permitem a comunicação sem a realização de movimentos, usando apenas sinais gerados pelo cérebro e medidos usando eletroencefalografia (EEG), através de dispositivos, como por exemplo o Emotiv Epoc (<https://www.emotiv.com/epoc/>) ou o Muse 2 (<https://choosemuse.com/>) .

As interfaces BCI baseiam-se tipicamente em três tipos de sinais, sendo o P300 um deles. Uma onda P300 [1] acontece quando identificamos ou reconhecemos algo que estamos à espera ou que nos interessa (ex. o PIN do nosso MB). Este tipo de interfaces é bastante útil para pessoas que têm limitações físicas (deficiências) e que não conseguem usar dispositivos de interação tradicionais como o teclado e o rato [2].

No entanto, a identificação de uma onda P300 num sinal EEG não é fácil, pois esta varia de utilizador para utilizador e nem sempre tem a mesma forma.

[1] [https://en.wikipedia.org/wiki/Event-related\\_potential](https://en.wikipedia.org/wiki/Event-related_potential)

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=wKDimrzvWYA>

### Descrição:

O objetivo deste trabalho é desenvolver um algoritmo para identificar ondas P300 em sinais EEG, através do uso de algoritmos de Machine Learning e análise de sinal. Pretende-se que o algoritmo seja o mais independente possível do utilizador, que apresente uma taxa de sucesso semelhante ou melhor que o estado da arte e que tenha um bom desempenho (baixo tempo de deteção) de modo a ser usado em aplicações interativas.

Para realizar este trabalho, é necessário primeiro perceber a onda P300, como esta varia ao longo do tempo e as suas características principais (P1, N2, P3). Depois de identificar os melhores algoritmos/técnicas para identificar o P300, o aluno deve idealizar e criar um novo algoritmo que seja o mais independente possível do utilizador. Isto é que apresente a mesma qualidade de resultados para todos os utilizadores (user-independent). O algoritmo deve ser testado usando datasets de sinais EEG disponíveis, e comparado com os melhores trabalhos existentes. Pretende-se ainda, refinar o algoritmo para funcionar com o dispositivo Muse 2, e testá-lo com utilizadores.

### Requisitos:

Ter facilidade em programar e em desenvolver algoritmos, de preferência em Java ou Python; conhecimento de técnicas de machine learning; noções de análise de sinais.

### Plano de Trabalhos:

Outubro e Novembro:

- Análise do estado da arte
- Escrita do relatório de EO

Dezembro a Fevereiro:

- Criação do algoritmo para identificação do P300

Março e Abril

- Testes e refinamento do algoritmo usando datasets existentes

Maio:

- Adaptação do algoritmo para o Muse 2 e realização de testes com utilizadores.

Junho e Julho:

- Análise dos dados recolhidos
  - Escrita da dissertação e (se possível) de um artigo científico
- 

[\*] O LASIGE, unidade de investigação do DI/FCUL, prevê atribuir 10 bolsas de Investigação para Estudantes de Mestrado financiadas pela FCT (ref. UIDP/00408/2020). Estas bolsas são destinadas ao desenvolvimento de Dissertações ou Projetos de 2º ano de Mestrado do DI/FCUL, enquadrados numa das linhas de investigação da unidade (<https://www.lasige.pt>).

A duração das bolsas é de 3 + 3 meses e o valor é de 930,98 €/mês, conforme tabelado pela FCT. Os candidatos serão avaliados e seridos em concurso de bolsa que, oportunamente, será publicado no portal ERACareers (<http://www.eracareers.pt/>) e na página web da FCUL (<https://ciencias.ulisboa.pt/pt/concursos>).