

# Propostas de Mestrado 2024/25

**Manuel J. Fonseca**

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

## AutoUsability: Identificação da relação entre sinais fisiológicos e a usabilidade de sistemas interativos

### Enquadramento / Problema:

Uma das formas de medir a usabilidade e a experiência de utilização percecionadas 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 concluirão as tarefas, podendo levar a resultados incorretos.

[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 percecionada por estes enquanto interagem com uma aplicação.

Para desenvolver o trabalho, 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 medir a usabilidade de um sistema interativo através da análise dos 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

#### Abri 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

# EyeTyping: Teclado virtual para introdução de texto usando 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 um teclado virtual que permita a introdução de texto usando apenas o olhar. (exemplos [1,2,3])

O aluno deve começar por estudar alguns dos teclados virtuais e técnicas de introdução de texto usando apenas o olhar [4]. Depois de identificar as mais eficazes e eficientes, deve idealizar um novo teclado virtual 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&sciodt=0,5&scipsc=52914533681156593&scipsc=](https://scholar.google.pt/scholar?as_ylo=2023&hl=en&as_sdt=2005&sciodt=0,5&scipsc=52914533681156593&scipsc=)

## Requisitos:

Ter facilidade em programar e em desenvolver algoritmos e 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 teclado para introdução de texto

### Abril e Maio:

- Conclusão do teclado 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

## P300.MM: Criação de dataset multimodal da onda P300

### 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 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].

A identificação de uma onda P300 é realizada tipicamente (apenas) através da análise do sinal EEG, e apresenta alguns desafios, 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 criar um dataset multimodal anotado, contendo vários sinais fisiológicos (PPG, acelerómetro, giroscópio e EEG) e a indicação se foram gerados na presença ou não de um P300. Este dataset anotado permitirá explorar o uso de outros sinais fisiológicos (para além do tradicional EEG) na identificação do P300.

O trabalho começará por desenvolver um teclado matriz [] e o software necessário para recolher os vários sinais fisiológicos do dispositivo Muse2. Estes serão usados para recolher a informação necessária para criar o dataset, através de um estudo com utilizadores onde estes irão escrever frases (e indiretamente produzir sinais P300 e não-P300). A informação recolhida será posteriormente organizada e catalogada para produzir o dataset.

### Requisitos:

Estudos com utilizadores; 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 teclado matriz
- Software para recolha dos sinais do Muse2

#### Março e Abril

- Estudo com utilizadores para recolha de dados

#### Maio:

- Criação e validação do dataset.

#### 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 8 bolsas de Investigação para Estudantes de Mestrado financiadas pela FCT (ref. UIDB/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 990,98 €/mês, conforme tabelado pela FCT. Os candidatos serão avaliados e seriados 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>).