

## # SISTEMA EMG – Documentação Técnica

**\*\*Versão:\*\*** 1.0  
**\*\*Autor:\*\*** Kalleby Evangelho Mota  
**\*\*Startup:\*\*** Biomove  
**\*\*Última atualização:\*\*** Maio/2025

Sistema de aquisição, processamento e classificação de sinais eletromiográficos

---

### ## Motivação e Impacto Social

Milhares de pessoas amputadas não têm acesso a próteses mioelétricas de controle por EMG

### ## Objetivos

- Captar sinais EMG
  - Processar sinais em tempo real
  - Classificar movimentos musculares
  - Controlar próteses de forma inteligente
- 

### ## Arquitetura do Sistema

Usuário → Sinal Muscular → Sensor EMG (MyoWare 2.0) → Arduino → Porta Serial → Computador

#### ### Módulos

- Coleta de sinal (Arduino)
  - Armazenamento (CSV/Excel)
  - Treinamento (Python)
  - Classificação em tempo real
  - Controle da prótese
- 

### ## Aquisição de Sinais EMG

- Sensor: MyoWare 2.0
  - Eletrodos: GND, Medição, Sinal
  - Microcontrolador: Arduino Mega
  - Conexão: Serial USB
  - Código: arduino/emg\_reader.ino
- 

### ## Machine Learning

- Movimentos: Mão Aberta / Fechada
  - Modelo: RandomForestClassifier
  - Script: model/train.py
  - Métricas: Acurácia > 90%, Latência < 300ms
-

## ## ✂ Classificação em Tempo Real

- Script: realtime/classify.py
  - Leitura serial → ML → Resultado em tela ou hardware
  - Planejamento futuro: integração com motor/prótese
- 

## ## Execução Local

### 1. Clone o repositório:

```
```bash
git clone https://github.com/KallebyX/SISTEMA_EMG.git
cd SISTEMA_EMG
```
```

### 2. Instale dependências:

```
```bash
pip install -r requirements.txt
```
```

### 3. Conecte o Arduino e execute:

```
```bash
python realtime/classify.py
```
```

### 4. Treine o modelo:

```
```bash
python model/train.py
```
```

---

## ## Roadmap

- [x] Coleta de sinais
  - [x] Rótulo manual
  - [x] Treinamento básico
  - [x] Classificação ao vivo
  - [ ] Interface web
  - [ ] Controle físico da prótese
  - [ ] IA sequencial (LSTM/temporal)
- 

## # Validação Científica

Este projeto foi validado academicamente por meio da publicação do artigo

```
> **Desenvolvimento de um Sistema de Classificação de Movimentos da Mão
> **Autores:** Kalleby Evangelho Mota, Andrisa dos Santos Silva, Marcos
> *Disciplinarum Scientia – Série Naturais e Tecnológicas – UFN*, v. 25
> ISSN: 2176-462X – DOI: [10.37779/nt.v25i3.5214](https://doi.org/10.37779/nt.v25i3.5214)
```

## ## Resumo Técnico

Este estudo apresenta o desenvolvimento de um sistema de classificação

- **Aquisição de sinais:** eHealth Sensor Platform V2.0
- **Pré-processamento:** Filtros passa-alta e notch (removem ruídos)
- **Extração de características:** MAV, RMS, ZC, SSC
- **Classificador:** Random Forest otimizado com GridSearchCV
- **Precisão obtida:** 92,19%
- **Validação cruzada:** Implementada
- **Classificação em tempo real:** Integrada em interface Python
- **Próximo passo:** Integração com prótese mioelétrica impressa em 3D

**Palavras-chave:** EMG, aprendizado de máquina, prótese mioelétrica, A

---

## ## Créditos e Licença

- Autor: Kalleby Evangelho Mota
  - Startup: Biomove
  - Licença: MIT License
  - Instituição: Universidade Franciscana (UFN)
-