

# TAPI - Amplificador de Sinais

**PROJETO:** Criação e desenvolvimento de um amplificador de sinais mioelétricos programável

**EMPRESA:** MedIn - Liga de Engenharia Biomédica do Inteli

## DESCRIÇÃO DOS MEMBROS DO PROJETO:

Membro	Responsabilidades	Ano de entrada
Gustavo Costa	PO e desenvolvedor de PCB	2024
Membro 2	X	x
Membro 3	X	x
Membro 4	X	x
Membro 5	X	x
Membro 6	X	x

## Overview

- **PRINCIPAL ÁREA DO NEGÓCIO:** Tecnologia / Engenharia / Engenharia Biomédica
- **LÍDER DO PROJETO:** Gustavo Gonçalves da Costa - Project Owner
- **PONTO FOCAL/BACKUP:** x - y

## Esboço do projeto

- **PROBLEMA:** Precisamos de uma solução tecnológica que funcione como ferramenta ou tecnologia para desenvolver as mais variadas soluções para problemas enfrentados por pessoas com deficiência.
- **OBJETIVO:** O principal objetivo do projeto, consiste em desenvolver um Amplificador de Sinais no formato de uma Placa de Circuito Impresso (PCB) programável que tenha a capacidade de ampliar sinais mioelétricos, que serão captados através de eletrodos conectados à PCB. Como protótipo, queremos imaginar um produto semelhante a um ESP-32 modificado, com foco e capacidade em captar e amplificar sinais mioelétricos de qualquer músculo do corpo humano.

- **BENEFÍCIOS ESPERADOS:** É esperado que o projeto tenha a capacidade de viabilizar e tornar mais acessível o desenvolvimento de projetos na área da engenharia biomédica, permitindo que o MedIn desenvolva outros projetos e soluções a partir do Amplificador de Sinais Mioelétricos.
- 

## Descrição do projeto

Este projeto visa a criação e desenvolvimento de uma plataforma eletrônica programável, com foco na construção de um amplificador de sinais mioelétricos integrado em uma placa de circuito impresso (PCB). O dispositivo terá a capacidade de captar sinais elétricos gerados pela atividade muscular por meio de eletrodos, amplificá-los com alta precisão e permitir ajustes programáveis de ganho, garantindo flexibilidade para diferentes aplicações biomédicas.

A construção deste amplificador programável proporcionará uma ferramenta tecnológica essencial para o desenvolvimento de soluções inovadoras na área da engenharia biomédica, especialmente voltadas para pessoas com deficiência. A plataforma possibilitará a viabilização de projetos futuros, como próteses mioelétricas adaptativas, sistemas de reabilitação e interfaces homem-máquina, ampliando o impacto social e tecnológico do MedIn.

Com base nas especificações, premissas e restrições apresentadas, o projeto será conduzido por uma equipe multidisciplinar, seguindo um cronograma estruturado e com metas claras para garantir a entrega de um protótipo funcional e seguro. O TAPI serve como um documento que precede o desenvolvimento do projeto e tem como objetivo apresentar uma proposta de projeto e demonstrar como ele deve ser construído, logo, este documento deve ser utilizado como base para a construção do projeto.

## Como deve ser feita a organização do projeto?

Assim como nos projetos do Inteli, este projeto deve utilizar a metodologia ágil Scrum para sua organização e acompanhamento.

Considerando uma duração de 10 semanas, o projeto deve ser separado em 5 sprints com 15 dias cada, onde cada sprint deve ter seus objetivos e entregáveis. Durante cada sprint, os membros do projeto devem receber suas respectivas tarefas, com descrição da entrega e prazo.

No scrum, as reuniões são um hábito muito importante para acompanhar o desenvolvimento, logo, é recomendado que se tenham reuniões semanais para garantir o andamento do projeto.

---

# Amplificador de sinal

Primeiramente, é importante entender o que é um amplificador de sinal, em um contexto mais geral e aberto, antes de partir para suas aplicações na medicina.

Um amplificador de sinal é um circuito eletrônico que tem como principal objetivo amplificar um sinal elétrico, seu funcionamento consiste em receber um sinal elétrico de entrada, do qual passa pelo circuito capaz de aumentar a amplitude do sinal elétrico, sem alterar suas propriedades, como a forma da onda.

Pensando no funcionamento de um amplificador de sinal, ele funciona seguindo 3 estágios:

- **1. Estágio de Entrada:** Durante este estágio, o circuito deve receber o sinal de entrada e prepará-lo para o estágio de ganho, passando o sinal por filtros para evitar que ruídos passem pelo circuito amplificador
- **2. Estágio de Ganho:** Neste estágio, o sinal de entrada passa pelo circuito amplificador, que garante que a amplitude do sinal aumente, conservando suas propriedades
- **3. Estágio de saída:** Por fim, o estágio de saída deve possuir circuito para que outros componentes possam receber o sinal de saída (no nosso caso, o microcontrolador), além de filtros para garantir que o sinal de saída não tenha ruídos

É importante mencionar que, ao construir um circuito eletrônico, a utilização de filtros é de extrema importância, pois todo sinal é suscetível a ruídos e interferências, logo, possuir um circuito com filtros de proteção é essencial para garantir o melhor resultado possível.

## Exemplo de aplicação: Eletrocardiograma

Creio que, para entender o funcionamento do projeto, é interessante utilizar o exemplo de como funciona um eletrocardiograma.

A princípio, é válido lembrar que, um eletrocardiograma consiste em um exame médico que capta e mede a corrente elétrica em movimento no seu coração durante o período de um batimento. Sendo assim, para efetuar um eletrocardiograma, é necessário utilizar um aparelho de eletrocardiograma.

Neste [link](#) existe uma descrição um pouco melhor sobre o funcionamento e a utilidade de um aparelho de eletrocardiograma no contexto MÉDICO

Um aparelho de eletrocardiograma, em sua essência, é basicamente um amplificador de sinais, claro que ele inclui diversas outras funções importantes adaptadas para o contexto médico, como o tratamento automático dos sinais recebidos e a produção de um gráfico com a representação das ondas, porém, olhando a partir de um ponto de vista

macro, o aparelho de eletrocardiograma é um amplificador de sinais adaptado para o contexto da medicina, especificamente para a detecção de sinais elétricos vindos do coração.

---

## FAQ (tl;dr)

### O que é um sinal mioelétrico?

Os sinais mioelétricos (SME), são sinais biológicos que podem ser medidos por eletrodos sobre os músculos, são sensores que identificam a despolarização da membrana muscular e induzem a sua contração, ou seja, é consequência de um controle cerebral sobre os músculos.

### Quais ferramentas serão utilizadas para desenvolver o projeto?

Ferramentas para documentação e tutoriais:

- **Docusaurus:** Tecnologia que permite transformar sua documentação em um site organizado e acessível, com desenvolvimento facilitado
- **Git e Github:** O git será utilizado para versionamento do projeto, em conjunto com um repositório no github
- **Drive:** O drive será utilizado para armazenar materiais de estudo e de apoio para o desenvolvimento do projeto

Ferramentas para organização:

- **Docs:** Anotações no geral
- **Trello:** Cards para organização dos entregáveis de cada sprint

Ferramentas para desenvolvimento:

- **KiCad:** Ferramenta para desenhar e desenvolver Placas de Circuito Impresso
  - **VSCode ou Arduino IDE:** Ferramenta para programar o microcontrolador do projeto
- 

## Planos futuros

### MedIn Lib

Tenho planos futuros de desenvolver e lançar uma biblioteca própria com funções prontas do sistema, permitindo que outras pessoas o utilizem com maior facilidade. Ao utilizar essa biblioteca, junto ao projeto de hardware, seria possível desenvolver soluções completas de forma mais facilitada e rápida.

## Dashboard de visualização

Gostaria de fazer um dashboard simples, para visualização, preferencialmente em tempo real, dos dados capturados e tratados pelo amplificador de sinais.

---

## Materiais de apoio e estudo

Através deste [link](#) você pode acessar uma pasta no google drive com materiais de apoio e estudo para o desenvolvimento do projeto, incluindo artigos científicos sobre o assunto e alguns projetos de PCB para se inspirar.

## Links úteis

...