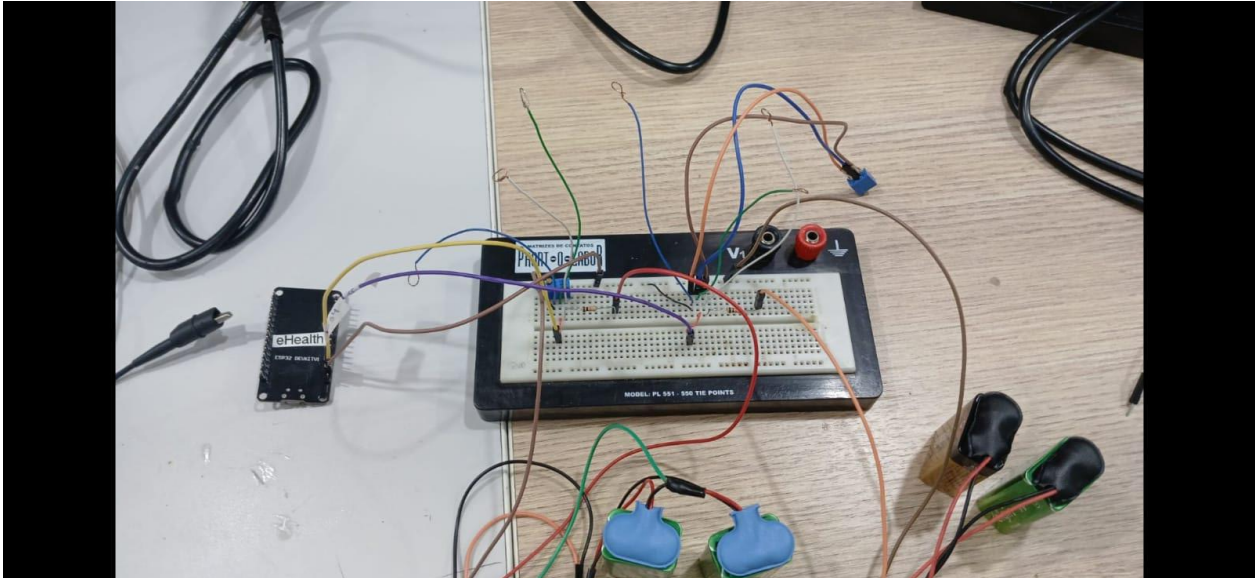


Formulário de acompanhamento de trabalho de Iniciação Científica

Órgão de Fomento: () CNPq () Finatel (X) Fapemig

Data: _15_/_09_/_2025_

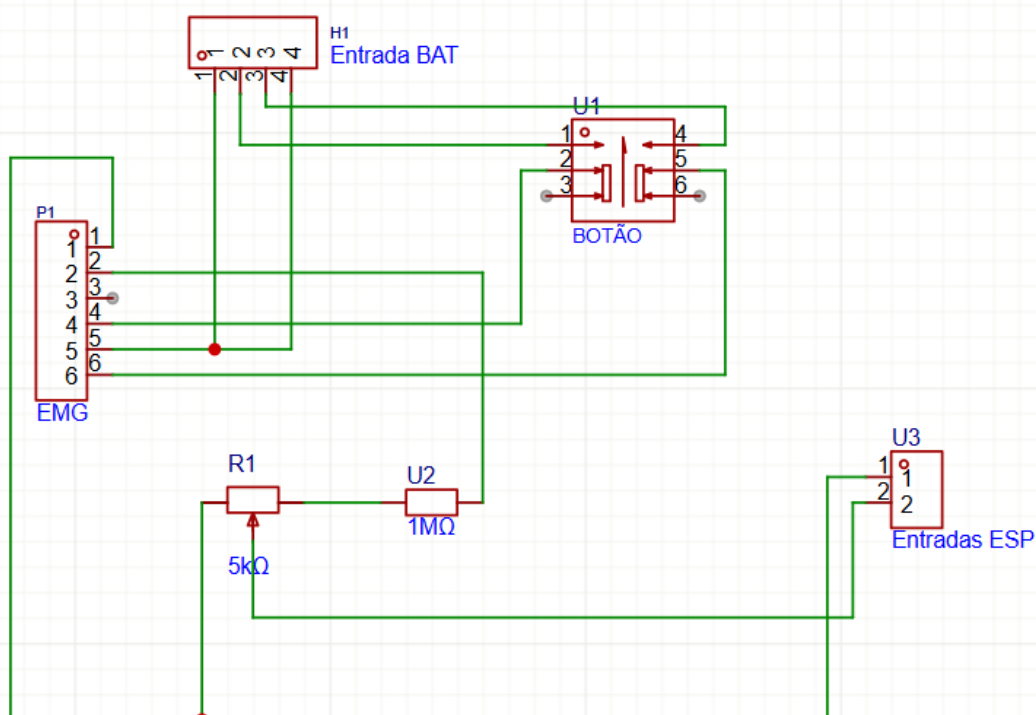
Título do projeto: Mão Robótica
Bolsista 1: Gabriel Sarlo Carneiro Ribeiro
Bolsista 2: Guilherme Felipe Ribeiro
Orientador: Luma Borges do Prado
Coorientador: Carlos Alberto Ynoguti

<p>Análise do cumprimento das tarefas atribuídas na última orientação:</p> <p>Fomos instruídos a realizar uma nova coleta de dados com outra pessoa, a fim de comparar as diferenças entre os sinais gerados e verificar se o mesmo padrão seria mantido. Para isso, realizamos novas captações utilizando apenas o sistema montado na protoboard, conectado diretamente ao ESP32 e ao computador.</p> <p>No entanto, durante os testes, observamos diversas falhas causadas por interferência, o que impossibilitou a obtenção de dados confiáveis. Diante desse problema, surgiu a ideia de desenvolver uma placa de circuito impresso (PCB), visando reduzir a interferência externa e melhorar a qualidade da captura dos sinais para posterior análise e filtragem.</p> <p>Circuito montado no PROTOBOARD</p> 
<p>Este é o circuito completo montado na protoboard, composto por dois potenciômetros, dois resistores e duas cargas para os sensores EMG. O circuito está configurado para os dois sensores EMG que utilizamos na captura e análise dos sinais elétricos dos músculos.</p>

O funcionamento ocorre da seguinte forma: os sensores estão conectados aos músculos, enquanto quatro baterias são ligadas em paralelo para fornecer uma tensão adequada aos sensores e ao circuito. Após a captação dos sinais pelos sensores, esses sinais passam por um divisor de tensão, que atua como filtro para reduzir a saturação observada anteriormente. Em seguida, os sinais são enviados ao ESP32, responsável por organizar e gerar os dados provenientes da leitura dos sensores.

Utilizamos um software online para confeccionar o circuito, usamos o EasyEDA.

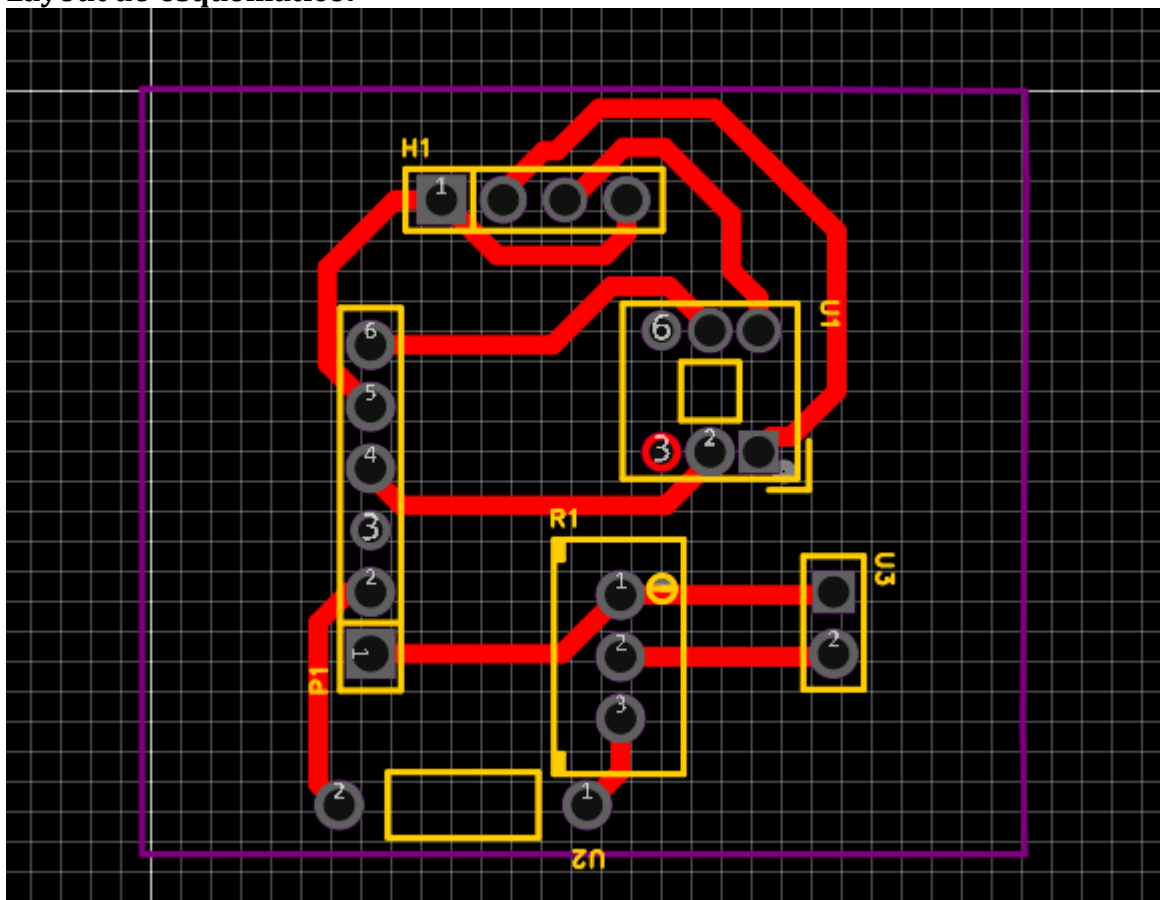
Esquemático do circuito:



Neste esquemático, utilizamos conectores para as entradas da bateria e dos sensores, enquanto as saídas são reunidas em um único conector. O circuito foi projetado para operar com apenas um sensor, não com dois simultaneamente.

Optamos por dividir o sistema em circuitos individuais para cada sensor, permitindo que vários sensores sejam utilizados em diferentes posições, sem a necessidade de mantê-los próximos uns dos outros. Além disso, essa abordagem facilita a substituição de componentes em caso de falha ou queima, tornando a manutenção mais simples e eficiente.

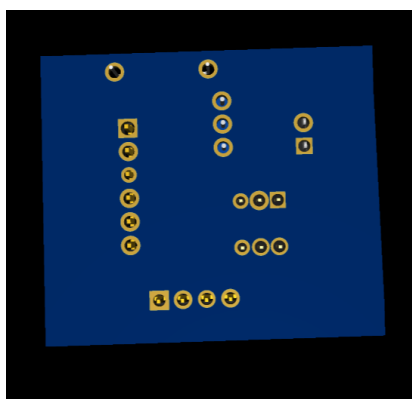
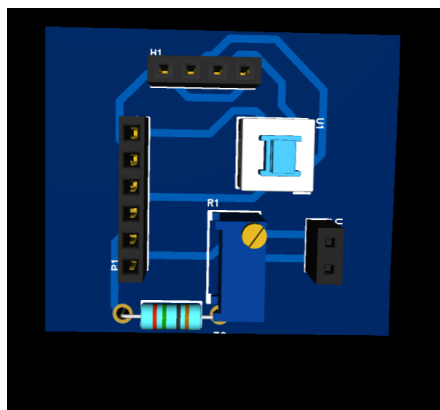
Layout do esquemático:



Este layout representa o esquemático completo com todos os componentes conectados e posicionados corretamente. Utilizamos a camada superior (*top layer*) e organizamos o circuito de forma a garantir um bom isolamento elétrico, mantendo espaçamentos adequados entre as trilhas.

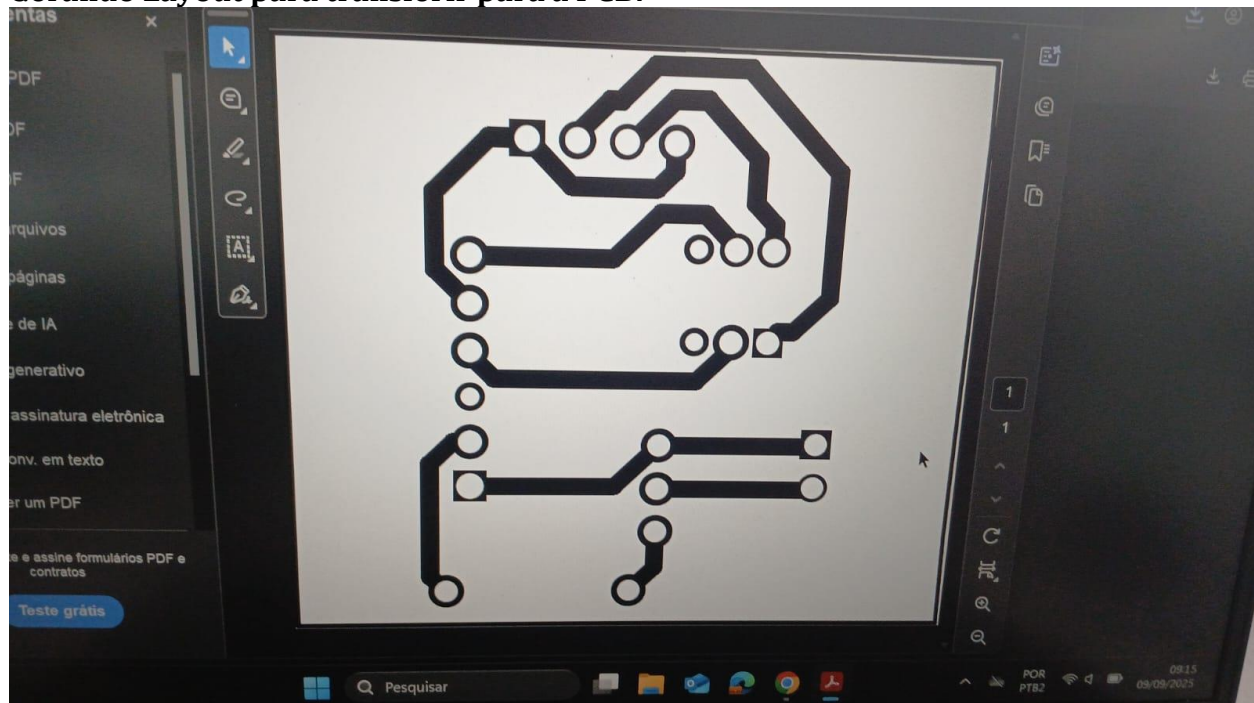
As trilhas foram ampliadas para suportar correntes mais altas, reduzindo o risco de aquecimento excessivo, queima ou rompimento. Além disso, aumentamos o tamanho das ilhas de solda para facilitar a fixação dos componentes na placa.

Visualização 3D do circuito:



Esta é a visualização de como o circuito ficará após a confecção da placa e a soldagem dos componentes. Trata-se de um circuito simples e compacto, projetado para facilitar a captação dos sinais elétricos fornecidos pelo sensor EMG.

Gerando Layout para transferir para a PCB:



No mesmo software utilizado para a confecção do esquemático e do layout, geramos o arquivo vetorial no formato DXF. Esse arquivo será utilizado para a fabricação da PCB de forma mais econômica no laboratório de corrosão do Inatel, o **FABLAB**.

Teste em corrosão :



Tentamos utilizar um ácido no Laboratório de Corrosão do Inatel (FABLAB); porém, o reagente estava muito antigo e não conseguiu corroer a placa de forma eficiente. Inicialmente, deixamos a placa imersa por 10 minutos, depois por 20 minutos e, por fim, por 1 hora, mesmo assim não foi possível realizar a corrosão adequadamente.

Teste LPKF:

Tentamos utilizar o Laboratório de Prototipagem do Inatel no dia 19/09/2025, porém fomos informados de que a LPKF encontrava-se em manutenção, impossibilitando o uso do equipamento para a confecção da PCI.

Solicitação de Orçamento Fab Lab

Você é?	Institucional (Centro de Custo)
Qual recurso gostaria de usar?	LPKF PCI
LPKF PCI	
Selecione os serviços:	Isolamento Furação Corte
Material	Face única
Anexe seus arquivos	
Anexar	File 1
Observações	iremos fornecer a PCB de face única, vão ser 3 unidades

O pedido foi realizado conforme o padrão exigido, e comparecemos ao local para a execução do processo de fabricação.

Para: 📧 Fab Lab - INATEL; ✅ GUILHERME FELIPE RIBEIRO

Prezado,

No momento a LPKF está inoperante e com isso está prevista uma manutenção somente pós.

Agradecemos a compreensão.

Cordialmente,

Inatel

Wagner Luís Caetano Anastácio
Inatel Startups
Núcleo de Empreendedorismo e Inovação (NEmp)
Fab Lab

Telefone (ramal): (55) 35.3471 9369
www.inatel.br

Porem fomos avisados que a máquina estava inoperante.

Novas orientações:

Durante a reunião realizada no dia **18/09/2025**, o orientador estabeleceu **novas orientações para o desenvolvimento do projeto**. As seguintes tarefas foram designadas para serem realizadas utilizando os **sinais gerados pelo Gabriel** referentes aos movimentos:

- Definir um **limiar empírico de 100** com base nos sinais obtidos;
- **Remarcar o início e o fim** de cada sinal;
- Considerar **0,5 segundos à frente** do início do sinal para o **cálculo da média RMS**.