

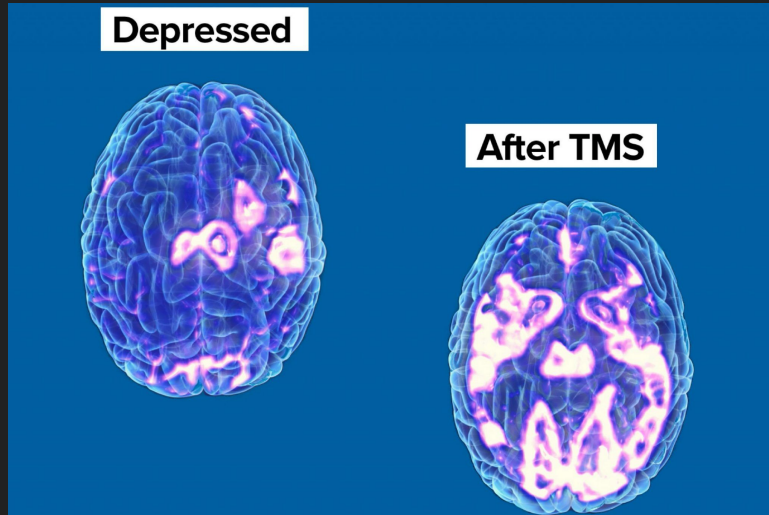
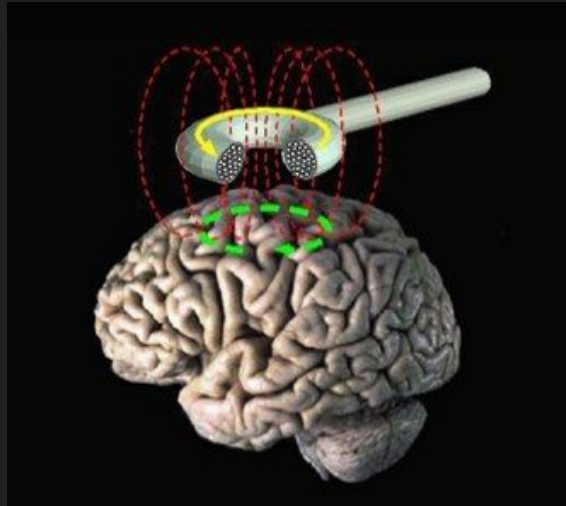
Segmentação Cerebral para Navegação Precisa em Estimulação Magnética Transcraniana (TMS)

Gabriel Lima Jacinto (2120211)

Estimulação Magnética Transcraniana

Técnica não invasiva de neuromodulação que utiliza campos magnéticos para estimular ou inibir áreas específicas do cérebro,

Trata transtornos como depressão, ansiedade e dores crônicas.

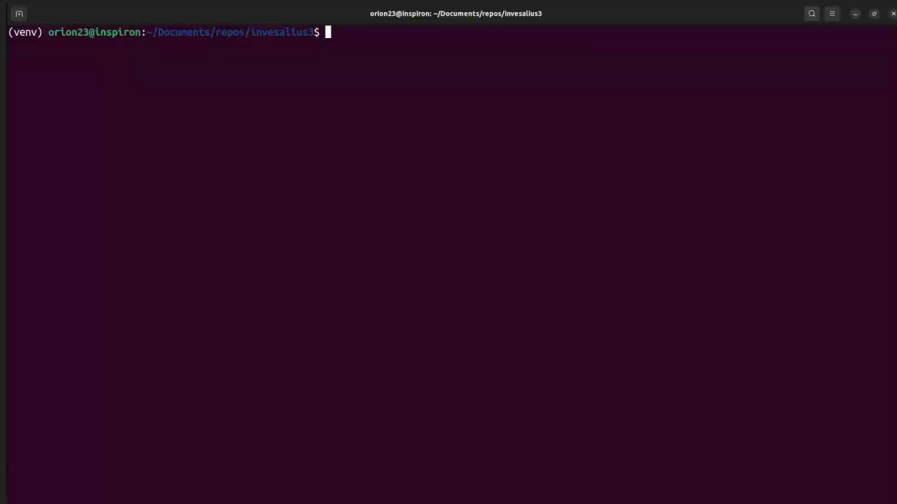
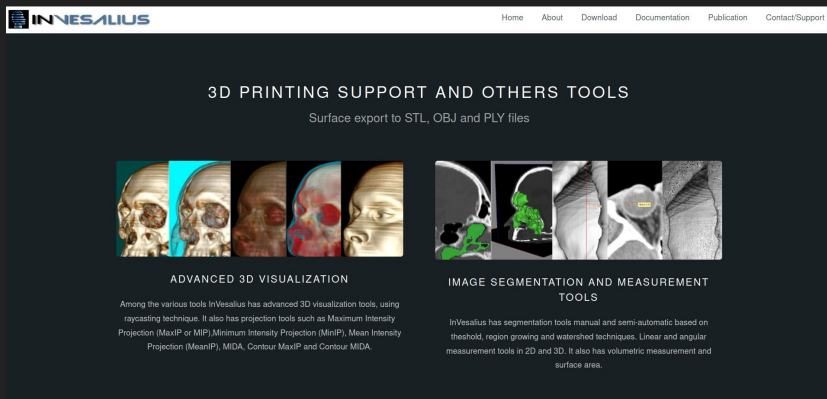


Por que segmentar o cérebro é importante para TMS?

Precisão com que os pulsos magnéticos são direcionados ao cérebro.

Segmentação precisa das regiões cerebrais em ressonância magnética.

Inspirado no software InVesalius, que é uma ferramenta brasileira de visualização médica em 3D.



Visão Geral da Solução Proposta

Sistema híbrido

Técnicas clássicas como limiarização, watershed e morfologia, que são rápidas e interpretáveis.

Técnicas modernas com CNNs (U-Net 3D) que tem se mostrado eficiente para segmentação volumétrica de imagens médicas ([Ronneberger et al, 2015](#)).

Datasets e Ferramentas

Conjuntos de dados públicos como:

★ **Internet Brain Segmentation Repository (IBSR)**

- **BraTS e OASIS**
- **MNI152 e HCP**

Ferramentas: Python, SimpleITK, OpenCV, MONAI para deep learning médico, e bibliotecas como **napari** e **nilearn** para visualização.

Pipeline Geral do Projeto

1. Pré-processamento

normalização e correção de artefatos da ressonância.

2. Segmentação clássica

métodos baseados em intensidade e morfologia.

3. Segmentação por deep learning

U-Net pré-treinada

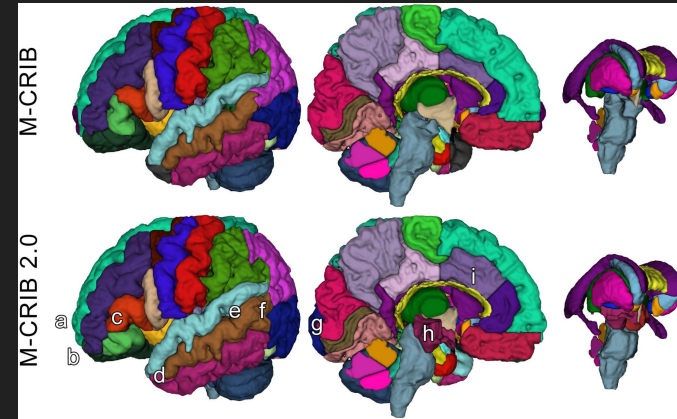
4. Avaliação quantitativa

Dice, Hausdorff e análise topológica.

5. Visualização em 3D, para facilitar a exploração dos resultados diretamente em um ambiente clínico.

Targets de interesse

Aplicação	Região-alvo
Depressão resistente	Córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC)
Estimulação motora / mapeamento	Giro pré-central (área motora primária, M1)
Pesquisa em cognição / memória	Córtex parietal ou temporal lateral



Atlas Desikan-Killiany (35 regiões corticais por hemisfério)

[Atlas-informed computational processing pipeline for individual targeting of brain areas for therapeutic navigated transcranial magnetic stimulation - ScienceDirect](#)
[Definition of DLPFC and M1 according to anatomical landmarks for navigated brain stimulation: Inter-rater reliability, accuracy, and influence of gender and age](#)
[Using Dual-Site Transcranial Magnetic Stimulation to Probe Connectivity between the Dorsolateral Prefrontal Cortex and Ipsilateral Primary Motor Cortex in Humans - PMC](#)
[Identification of reproducible individualized targets for treatment of depression with TMS based on intrinsic connectivity](#)

Segmentação Cerebral para Navegação Precisa em Estimulação Magnética Transcraniana (TMS)

Gabriel Lima Jacinto (2120211)