PLANO DE TRABALHO

DADOS DO PLANO DE TRABALHO

Projeto de Pesquisa:	PIJ25562-2026 - Árvore Ontológica Artificial(AOA): construção autônoma de hierarquias de conceitos a partir de Redes Neurais Neurogliais para integração com Modelos de Linguagem (LLMs) e fundação de uma plataforma brasileira de Inteligência Artificial Geral (AGI).
Orientador:	EDUARDO JOSE SANDE E OLIVEIRA DOS SANTOS SOUZA
Centro:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
Departamento:	ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Tipo de Bolsa:	VOLUNTÁRIO (IC)
Direcionamento(s) da bolsa:	Iniciação Científica
Status do Plano:	CADASTRO EM ANDAMENTO
Cota:	2026-2027 (PIBIC) (01/09/2026 a 31/08/2027)
Edital:	

CORPO DO PLANO DE TRABALHO

Título

Rota 3 - A mielinização do cérebro humano segue uma filogênese

Introdução e Justificativa

O Módulo de Bio-inspiração do projeto Árvore Ontológica Artificial (AOA) busca validar hipóteses do modelo biológico para os sistemas neurais, proposto pelo Prof. Eduardo Sande, e inspiração para a Rede Neural de Neurologs, plataforma base da AOA.

Desde o início da proposição das redes neurais artificiais na primeira metade do século XX, os modelos biológicos foram fonte de inspiração. Décadas depois, essa rota transformou-se em via de mão dupla com os modelos lógicos das redes neurais artificiais influenciando as abordagens de pesquisa da neurociência.

Esse o contexto em que se insere este planos de trabalho: buscar na neurociência a inspiração para a arquitetura de árvores ontológicas artificiais.

No primeiro ano, nos concentraremos em realizar pesquisa bibliográfica procurando no estado da arte do campo que possa responder às seguintes perguntas:

i. Como se dá a mielinização do cérebro? - Fazer levantamento biográfico sobre as teorias que explicam a mielinização dos cérebros? Por que ocorre a mielinização? Qual a diferença entre as mielinizações entre os diversos filos (vertebrados; invertebrados; principalmente)?
ii. Que sistemas cerebrais se mielinizam primeiro no humano? - pesquisar a linha de tempo da mielinização do cérebro humano (tanto o embrionário como em recém-nascidos e bebês); quais as características das mielinizações no cérebro central e no sistema periférico? Quais as hipóteses e teorias existentes para dar conta da mielinização do cérebro humano?
iii. Como e quando ocorrem as mielinizações de retorno da musculatura para o cérebro central? - pesquisar sobre a linha do tempo de mielinização dos circuitos eferentes e aferentes do cérebro humano e de outras espécies; Quais mielenizam primeiro? É assim em todas as espécies? No humano, os tratos nervosos mielinizados de retorno do sistema motor superior (braços; mãos; e dedos) se desenvolvem depois dos demais tratos motores? E os tratos da musculatura fonadora?
iv. Onde terminam os tratos mielinizados de retorno ao cérebro central? - pesquisar o mapa de retorno dos tratos mielinizados ao cérebro; onde retornam? Onde retornam os tratos mielinizados do sistema motor superior (braços; mãos; e dedos)? Onde retornam os tratos mielinizados da musculatura fonadora?
v. Como se dá a dinâmica entre mielinização entre o cerebelo e cortex? - pesquisar a linha de tempo da mielinização do cerebelo e do córtex; Qual dos dois sistemas mielinizado primeiro? Usam os mesmos tratos nervosos mielinizados? Que caminhos seguem os tratos mielinizados do cerebelo e do córtex motor?
vi. Por que existe a mielinização tardia do cérebro humano? (inclusive pós-nascimento) - pesquisar hipóteses e teorias que explicam a mielinização tardia no humano; O que teria originado essa maturidade prolongada? Qual a relação dela com o desenvolvimento motor? Qual a relação dela com a aquisição da linguagem?
vii. Como explicar a mielinização na puberdade? - Como a poda sináptica na puberdade e a mielinização tardia estão relacionadas?

Justificativa:

Entender o desenvolvimento dos cérebros tornou-se uma importante tarefa em razão do desenvolvimento da IA e da bio-inspiração de seus modelos. A teoria para os cérebros do prof. Eduardo Sande, ainda que já tenha inspirado soluções tecnológicas de ponta, como a rede neural de neurologs, implantada em diversas indústrias, contém ainda várias hipóteses carentes de validação. Este plano prevê uma ampla busca por conhecimento de ponta, convergentes ou divergentes, com a referida teoria, a compilação de datasets de pesquisas realizadas anteriormente e a construção com a ajuda da inteligência artificial de um ambiente de simulação onde hipóteses possam ser testada sem a necessidade de manipulação de seres vivos. A próxima etapa do trabalho avançará nessa direção.

Como resultado final, será redigido um artigo pelo pesquisador e o orientador interno que será submetido à publicação.

Objetivos

O objetivo central dos planos de trabalho reunidos no Módulo de Bio-inspiração do projeto é procurar falsear as proposições reunidas pelo prof. Eduardo Sande em sua teoria da emergência do cérebro humano e seu funcionamento. Na avaliação desse professor, o paradigma da neurociência atual enfrenta uma série de anomalias que não consegue resolver. Estaríamos em uma situação análoga aquela descrita por Thomas Kuhn, em seu livro 'A estrutura das revoluções científicas como crise da ciência normal. No caso, crise da neurociência atual. O prof. Eduardo em resposta a esta crise elaborou um modelo que procura responder às anomalias. Esse Módulo de Bio-Inspiração procura falsear esse modelo. O fracasso desse falseamento implicará, caso ocorra, a validação do modelo.

Esta série de anomalias está incluída, em cada plano de trabalho, na Introdução e Justificativa, como problemas. As hipóteses que serão listadas abaixo são as soluções apresentadas pelo novo modelo como solução para as anomalias listadas.

Construir levantamento bibliográfico do estado da arte do conhecimento para suporte a posterior desenvolvimento na direção da validação das seguintes hipóteses:

i. Existe um sequenciamento de mielinização: cerebelo; córtex - a teoria do prof. Sande sustenta a hipótese de que há uma mielinização primária (do cerebelo) e secundária (do córtex); essa hipótese é uma dedução lógica dos modelos derivados do princípio de funcionamento neural (um neurônio nasce, cresce e morre em consequência de seu funcionamento); procurar falsear essa hipótese;
ii. Existe sequenciamento de mielinização no córtex: musculatura em geral; musculatura dos membros superiores (braços; mãos; dedos); musculatura do aparelho fonador (maxilar; boca; musculatura das cordas vocais; lingua) - dentro da mielinização secundária há um estamento de mielinização dos tratos aferentes e eferentes que envolvem sequencialmente musculatura em geral; musculatura dos membros superiores (braços; mãos; dedos); musculatura do aparelho fonador (maxilar; boca; musculatura das cordas vocais; lingua; essa linha de tempo ontogenética reproduz a linha de tempo filogenética;
iii. Os tratos de retorno das musculatura dos mebros superiores são os últimos a se mielinizarem no sistema motor) - nas espécies Homo houve um retardo da mielinização dos membros superiores à medida que nos tornávamos bípedes e iniciávamos os grandes deslocamentos;
iv. Ser destro ou levrógeno depende da prioridade de mielinização dos membros superiores - a troca de funções de linguagem (nomenclatura e domínio semântico - centro de linguagem) team a ver com a dependencia do arco exógeno (linguagem) do arco endógeno (motor superior);
v. Os hemisférios dos centros de linguagem e nomeclatura do cérebro dependem da prioridade de mielinização dos caminhos de retorno ao cérebro dos

membros superiores - a definição dos hemisférios cerebrais funcionais (nomenclatura e linguagem) é dependente do desenvolvimento anterior da condição bípede e da funcionalidade motora dominante (destro ou levrógeno);
vi. Teoria do espelhamento músculos cérebros - diz que cérebro e corpo se transformam em espelhamento; alterações morfológicasna musculatura geram alterações sistêmicas no cérebro e alterações morfológicas no cérebro geram alterações morfológicas no corpo;
vii. A mielinização é resultado da morte neuronal à distância de raio x de um trato de transmissão - em situações de expansão (embrião e amadurecimento dos cérebros) e rearranjos (puberdade e senilidade) as taxas de mielinização aumentam;

Metodologia

O plano de trabalho vai consistir em uma ampla pesquisa bibliográfica: pesquisar publicações sobre o tema em livros, artigos e datasets compilando hipóteses e dados brutos visando uma reutilização que reduza nas fases seguintes da pesquisa atividades laboratoriais correlatas. Deve-se buscar tanto as principais referências clássicas como artigos que estejam no estado da arte do campo. Quando possível construir, com a ajuda da inteligência artificial, ambientes simulados para validação de hipóteses a partir dos dados recolhidos nos datasets.

A metodologia deve contemplar as seguintes etapas:

1) busca dos textos e autores referências no campo; organização do acervo e destaques para ideias concernentes a pesquisa;
2) organização dos datasets existentes relacionados às pesquisa já realizada;
3) criação de uma área no framework do projeto relacionado a este plano de trabalho;
4) realização de um benchmark entre as soluções propostas pelo modelo do atual projeto e modelos concorrentes;
5) elaboração de hipóteses de falseamento as hipóteses do projeto;
6) construção, com o auxílio de inteligência artificial especializada, de simuladores em que hipóteses possam ser testadas;
7) elaboração, em forma de artigo, da produção realizada.

Habilidades Adquiridas

São esperadas, ao final deste plano de trabalho, as seguintes habilidades do pesquisador:

a) Conhecimento amplo do campo de estudo;
b) Domínio sobre as principais questões fronteiriças em debate;
c) Construção de pontes entre o estado da arte do campo e as hipóteses em desenvolvimento no projeto de pesquisa;
d) Habilidades de construção de hipóteses, validação e refutação;
e) Aprendizado de plataformas de IA para simuladores;
f) Construção de simuladores;
g) Pensar fora da caixa.

Referências

BEAR, MARK; CONNORS, Barry; PARADISO, Michael. Neurociências: desvendando o sistema nervoso. Porto Alegre: Artmed,, 2017.
FEYERABEND, Paul K. Contra o método. São Paulo: Unesp, 2007. 374 p.
FREUD, Sigmund. Projeto de uma psicologia. Rio de Janeiro: Imago, 1995.
GABBI, Osmyr. Notas a um projeto de uma psicologia. Rio de Janeiro: Imago, 2003.
GARDNER, Howard. A nova ciência da mente. São Paulo: Edusp, 1996.
JABLONKA, Eva; LAMB Marion. Evolução em quatro dimensões. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
JOHNSON, Steven. Emergência: a dinâmica de rede em formigas, cérebros, cidades e softwares. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003. 231 p. (Coleção Interface) ISBN: 8571107394.
JONES, Steven. O cérebro consciente. São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1984.
JONES, Steven. O cérebro do século XXI. São Paulo: Globo, 2006.
KANDEL, Eric. In search of memory. New York: W. W. Norton, 2006.
KOYRE, Alexandre; GARSCHAGEN, Donaldson M. Do mundo fechado ao universo infinito. 4. ed. rev.. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. 287 p. (Campo teórico).
KUHN, Thomas S.. A estrutura das revolucões científicas. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1991. 257 p. (Debates, 115).
PINKER, Steven. Blank slate. London: Penguin Books, 2003.
QUEIROZ, J.; LOULA, A.;GUDWIN R. (org). Computação, Cognição, Semiose. Salvador: EDUFBA, 2007.
SANDE, Eduardo. A IA Generativa, o inconsciente e o Grande Outro: onde a falta faz falta. ResearchGate. 10.13140/RG.2.2.23728.16647.
SANDE, Eduardo. Dos limites e fronteiras do conhecimento, da ficção e do saber. ResearchGate.
SANDE, Eduardo. Para além da modernidade: da crise aberta da Psicanálise à crise não declarada da ciência cartesiana in O olho da história Número 5, ISSN: 1413-1129.
STENGERS, Isabelle; ALTMAN, Max. A invenção das ciências modernas. São Paulo: Editora 34, 2002. 205 p. (TRANS) ISBN: 8573262494.

Cronograma de Atividades

Atividade	2026				2027							
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE TEORIAS E HIPÓTESES DA MIELINIZAÇÃO DOS CÉREBROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE TEORIAS E HIPÓTESES A RESPEITO DA MIELINIZAÇÃO TARDIA DOS CÉREBROS HUMANOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE A MIELINIZAÇÃO EM OUTRAS ESPÉCIES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE A LINHA DO TEMPO DE MIELINIZAÇÃO DOS CÉREBROS HUMANOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE TEORIAS E HIPÓTESES A RESPEITO DOS TRATOS NERVOSOS AFERENTES SISTEMA MOTOR - CÉREBROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
IDENTIFICAÇÃO DE DATASETS ASSOCIADOS À PESQUISA, CATALOGAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO NO FRAMEWORK DO PROJETO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CONSTRUÇÃO, COM O AUXÍLIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, DE AMBIENTE SIMULADO PARA TESTES A PARTIR DO FRAMEWORK CONSTRUÍDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
VINCULAR PARA CONFIRMAÇÃO OU REFUTAÇÃO OS DADOS LEVANTADOS ÀS HIPÓTESES LEVANTADAS PELA PESQUISA PRINCIPAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CONSTRUIR A PARTIR DO AMBIENTE SIMULADO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CONJUNTO DE TESTES PARA CONFIRMAÇÃO OU REFUTAÇÃO DAS HIPÓTESES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

ESCREVER E SUBMETER JUNTO COM O COORDENADOR DA PESQUISA ARTIGO SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA						X	X	X	X	X	X
ESCREVER E SUBMETER JUNTO COM O COORDENADOR DA PESQUISA AS BALIZAS DA PESQUISA PARA O PRÓXIMO PERÍODO										X	X

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação - (84) 3342 2210 | Copyright © 2006-2026 - UFRN - sigaa03-producao.info.ufrn.br.sigaa03-producao