

FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE PLANO DE TRABALHO

(ALUNO) INICIAÇÃO CIENTÍFICA – 2019/2020


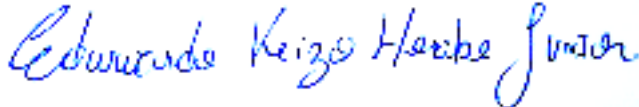
1.	Identificação do Projeto de Iniciação Científica	
1.1	Título do Projeto do Orientador:	Machine learning para delineamento experimental em estudos da dor
1.2	Área (conforme edital USF):	VI. Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo.
1.3	Área do conhecimento (CNPq):	1.03.00.00-7 Ciência da Computação 1.03.04.03-7 Software Básico 2.01.00.00-0 Biologia Geral
1.4	Título do Plano de Trabalho (aluno):	O estudo da dor auxiliado por redes neurais artificiais

2.	Identificação do Orientador	
2.1	Nome Completo:	Fábio Andrijauskas
2.2	<i>Link</i> do Currículo <i>Lattes</i>	http://lattes.cnpq.br/7771878233635494
2.3	Curso (Vinculado ao Projeto):	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
2.4	Campus:	Itatiba

3.	Dados do Projeto de Pesquisa	
3.1	Desenho do projeto (máximo 100 palavras):	O objetivo do projeto consta em desenvolver um framework para auxiliar experimentos em laboratórios para o estudo biológico da dor.
3.2	Envolve Comitê de Ética? (questionários, pesquisa com seres humanos ou animais):	Não
3.3	Utilizará laboratórios da USF?	Sim, laboratórios de computação do campus de Itatiba
3.4	Utilizará equipamentos?	[X] USF [] Órgãos de Fomento Externo [] Parceria Empresa [X] Próprio [] Outro. Especificar:

3.5	Utilizará insumos? (indique com X a origem)	<input type="checkbox"/> USF <input type="checkbox"/> Órgãos de Fomento Externo <input type="checkbox"/> Parceria Empresa <input type="checkbox"/> Próprio <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
------------	--	---

4.	Identificação do Aluno	
4.1	Nome Completo:	Eduwardo Keizo Horibe Junior
4.2	R.A.:	002201801390
4.3	Endereço: Complemento: Bairro: Cidade: Estado: CEP:	Rua Paulo Jorge, N° 111 Jardim Leonor Itatiba São Paulo 13252-260
4.4	Telefone/ Celular:	+55 (11) 97208-0737
4.5	E-mail:	eduhoribe@gmail.com
4.6	CPA (Coeficiente de Progressão Acadêmica):	35.70%
4.7	CRA (Coeficiente de Rendimento Acadêmico):	8.390
4.8	Link do Currículo Lattes	http://lattes.cnpq.br/3997258794348183
4.9	Curso:	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
4.10	Campus:	Itatiba
4.11	Tipo de bolsa	<input type="checkbox"/> PIBIC <input type="checkbox"/> Voluntário PIBIC <input type="checkbox"/> PROBAICIText <input checked="" type="checkbox"/> Voluntário PROBAICIText <input type="checkbox"/> PIBITI <input type="checkbox"/> Voluntário PIBITI
4.12	Tem interesse em participar como voluntário caso o Plano de trabalho não tenha sido selecionado entre os bolsistas?	Sim

5.	Assinaturas	
5.1	Assinatura Orientador:	
5.2	Assinatura Aluno:	
5.3	Data:	16/05/2019



**PLANO DE TRABALHO SUBMETIDO EM ATENDIMENTO AO
EDITAL - EDITAL PROEPE 1/2019**

**TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO:
O ESTUDO DA DOR AUXILIADO POR REDES NEURAIS
ARTIFICIAIS**

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA DO PESQUISADOR:
MACHINE LEARNING
PARA DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM ESTUDOS DA DOR**

**Pesquisador Responsável Orientador:
MSC. FÁBIO ANDRIJAUSKAS**

**Pesquisadora Convidada:
MSC. GLAUCILENE FERREIRA CATROLI**

**Aluno:
EDUWARDO KEIZO HORIBE JUNIOR**

Itatiba

2019

Apresentação

Este projeto aborda diversas áreas do conhecimento, como inteligência artificial, programação orientada a objetos e estudos biológicos aplicados à dor. O custo de produção de qualquer medicamento é muito alto e demorado, podendo levar anos de pesquisa, e em muitos casos não passam nos testes clínicos finais. Para aumentar a velocidade e precisão no processo de estudo e criação de remédios é possível utilizar técnicas. Aprendizado de máquina é um conjunto de técnicas para a análise de dados, muito eficiente prever um conjunto de dados através de algoritmos e ferramentas estatísticas. Nas pesquisas relacionadas à dor, muitos dados são gerados após experimentos *in vitro* e *in vivo* que, combinados, aumentam o conhecimento sobre mecanismos e alvos moleculares para o controle da dor. A análise comportamental é uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento dos estudos biológicos da dor, porém, muitos destes testes necessitam muito tempo de experimentação, drogas e animais de alto custo. Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é modelar e criar um *framework* para auxiliar os estudos em relação a dor, tendo como foco o modelo de redes neurais para o aprendizado assistido, esperando como resultado ganho considerável de eficiência no processo das pesquisas biológicas, reduzindo o tempo e o custo das pesquisas.

Sumário

1 Introdução	7
2 Objetivos	9
3 Justificativa	9
4 Metodologia	9
5 Exequibilidade do Projeto	9
6 Cronograma	10
7 Resultados esperados	10
8 Bibliografia	11

1 Introdução

O machine learning (ML) representa um conjunto de técnicas que conseguem aprender e analisar relações não triviais sobre um conjunto de dados, mostrando análises que são capazes de criar dados próximos de um conjunto ou ainda indicar se um dado pertence a um grupo específico (Alpaydin, 2004). Todas essas técnicas se tornaram muito populares nos últimos anos, a utilização do scikit learn foi essencial para o avanço nos estudos de ML (Garreta e Moncecchi, 2013). Além da utilização do scikit learn, diversas outras bibliotecas foram ficando cada vez mais populares, tornando a ML uma ferramenta cada vez mais abrangente. As pesquisas na área de dor geram grande quantidade de dados que se enquadram dentro do escopo de análises abrangidas pelo ML (Lötsch, 2017).

A técnica de redes neurais se mostra uma boa candidata para o projeto, visto que é possível resolver problemas complexos com uma alta variedade de dados e com um resultado preciso, graças ao seu processamento em *layers*/camadas, onde cada camada possui um conjunto de neurônios artificiais, que em conjunto irão tomar alguma decisão ou prever o valor de um dado, baseando-se sempre nos dados inseridos. Este método possibilita também que a aplicação aprenda com os seus erros, se auto-ajustando para ficar cada vez mais precisa através do método de *backpropagation*. A figura 1 demonstra um esquema simplificado de uma rede neural artificial com 4 camadas: uma para a entrada dos dados, duas para o processamento desses dados e uma para a saída dos dados.

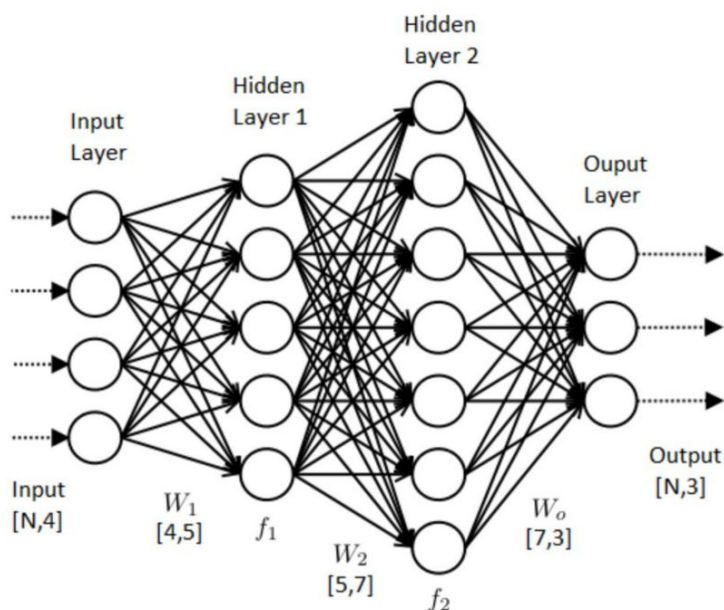


Figura. 1 Esquema simplificado de uma rede neural artificial simples (VIASAT, 2018).

A junção dos estudos da dor com técnicas de ML ainda são elementos novos, onde ferramentas que ampliem a visão dos pesquisadores (Emir et al., 2016; Yang M1, 2012), mesmo que iniciais, já são de grande valia no processo de desenvolvimento de medicamentos. Pesquisas relacionadas à dor são, em geral, englobadas pela neurociência e visam a busca por novos alvos terapêuticos que representem o desenvolvimento de tratamentos mais efetivos e com menor incidência de efeitos adversos aos pacientes que

sofrem com diferentes tipos de dor. Para tanto, uma das principais ferramentas utilizadas é análise comportamental utilizando modelos animais a qual, por meio de equipamentos específicos, permite investigar, in vivo, o efeito da ativação ou bloqueio das diferentes vias envolvidas no mecanismo de transmissão e modulação da informação nociceptiva no sistema nervoso central e periférico.

Nas pesquisas sobre dor, muitos dos dados são gerados após experimentos in vitro e in vivo que, combinados, ampliam o conhecimento sobre mecanismos e alvos moleculares para o controle da dor (Lavecchia, 2014). O teste comportamental é uma das ferramentas mais importantes usadas nesse tipo de pesquisa. Estes testes exigem meses de testes e experimentação além de envolverem drogas e animais de alto custo. Neste contexto, ML é uma ferramenta muito útil para orientar experimentos comportamentais, concentrando esforços para prever resultados experimentais e evitar testes dispendiosos (Zamzmi et al., 2018). Com o conjunto de dados obtidos pelos estudos sobre a dor é possível aplicar técnicas de ML para prever resultados, classificar dados de experimentos para minimizar os gastos com tempo e itens de consumo.

2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um software que utiliza técnicas de redes neurais para o delineamento experimental em pesquisas da área de dor, com uso focado para os profissionais da área biológica.

3 Justificativa

Com o método de redes neurais é possível avaliar um conjunto de dados, reconhecendo seus padrões e montando um conjunto de neurônios artificiais que conseguirá reconhecer padrões que muitas vezes não são muito claros do ponto de vista humano, avaliando dados e prevendo resultados futuros com grande precisão.

Sendo assim, a este método é muito eficiente em avaliar como será o próximo dado de um conjunto ou ainda dizer se um dado pertence a um certo grupo. Nesse sentido, as pesquisas de dor geram grande quantidade de dados que demandam bastante tempo. A técnica de redes neurais é capaz de ajudar a prever a resposta frente a diferentes doses de determinadas substâncias, ou mesmo a melhor dose a ser utilizada, respostas comportamentais e outros dados. Com isso, torna-se possível a redução do tempo investido em testes e do alto custo que isso gera, tornando o processo de pesquisa e desenvolvimento de novas possíveis drogas mais rápido e barato.

4 Metodologia

A metodologia para a do projeto consiste em, através de dados já existentes sobre o estudo da dor, realizar um estudo sobre o funcionamento e a aplicação de redes neurais e em paralelo realizar um breve levantamento sobre as possíveis bibliotecas que podem auxiliar no processo de desenvolvimento do projeto. Após esta etapa de preparação, aplicar as técnicas de escolhidas ML no conjunto de dados, analisar os resultados com o auxílio de um profissional da área de biológicas. Com o núcleo/*core* do projeto validado, criar um framework para aumentar a usabilidade da ferramenta, tornando-a mais compatível com as necessidades dos pesquisadores.

5 Exequibilidade do Projeto

Todos os softwares que serão utilizados no projeto são de uso livre e/ou de código aberto, sendo assim não são necessários investimentos financeiros nesse sentido. A lista abaixo demonstra algumas das ferramentas que serão utilizadas.

1. Python
2. PyCharm
3. Ubuntu
4. Java SDK
5. Eclipse IDE
6. Scikit learn

A pesquisadora convidada MSc. Glaucilene Ferreira Catroli será responsável por fornecer os dados, resolver as questões relacionadas a sistemas biológicos e, por fim, fazer os testes da aplicação em termos de acurácia dos resultados.

1.	Identificação da pesquisadora convidada	
1.1	Nome Completo:	MSc. Glaucilene Ferreira Catroli
1.2	Link do Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/4914553972592247
1.3	Posição atual:	Laboratory of Anesthesiology - University of California San Diego - USA
1.4	E-mail:	gcatroli@gmail.com

6 Cronograma

O cronograma do projeto está representado na tabela 1. É interessante notar o fato da possibilidade de diversas etapas serem executadas em paralelo.

Etapas – meses	Ago-Out/19			Nov/19-Jan/20			Fev-Abr/20			Mai-Jul/20		
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Framework machine learning												
Estudo das técnicas de <i>machine learning</i> que serão utilizadas												
Estudo de possíveis <i>frameworks</i> /bibliotecas que irão auxiliar o projeto												
Escolha das variáveis do estudo da dor												
Relação das variáveis do estudo da dor com as técnicas de <i>machine learning</i>												
Aplicação das técnicas de <i>machine learning</i>												
Comparação dos resultados da aplicação das técnicas												
Desenvolvimento do <i>framework</i>												
Testes de usabilidade												

Tabela. 1 Etapas da pesquisa

7 Resultados esperados

O resultado desejado consiste em uma aplicação capaz de receber um conjunto de dados relacionados a pesquisa de dor, como testes de dose-resposta, análise do limiar de retirada de pata após estímulo pró ou analgésico, entre outros. Com técnicas de redes neurais a aplicação deve ser capaz de prever valores além dos que foram experimentados ou ainda dizer se um conjunto de dados pertence ou não a um certo grupo. Com isso sendo possível delinear os experimentos e economizar tempo e investimento financeiro.

8 Bibliografia

- Jayesh Bapu Ahire (2018). The Artificial Neural Networks handbook
- Alpaydin, E. (2004). Introduction to Machine Learning. Adaptive computation and machine learning. MIT Press.
- Garreta, R. e G. Moncecchi (2013). Learning scikit-learn: Machine Learning in Python. Community experience distilled. Packt Publishing.
- Lötsch J., & Ultsch A. (2017). “Machine learning in pain research.” Em: Pain, 159(4), 623-630.
- Emir, B. et al. (2016). “(414) Predictors of response to pregabalin for broad neuropathic pain: results from 11 machine learning methods from a 6-week German observational study”. Em: The Journal of Pain 17.4, Supplement. Abstracts Presented at the 35th Annual Scientific Meeting of the American Pain Society, S78.
- Yang M1 Zheng H, Wang H McClean S Hall J Harris N. (2012). “A machine learning approach to assessing gait patterns for Complex Regional Pain Syndrome.” Em: Med Eng Phys.
- Lavecchia, Antonio (2014). “Machine-learning approaches in drug discovery: methods and applications”. Em: Drug Discovery Today 20.3, pp. 318–331.
- Allan I. Basbaum Diana M. Bautista, Grégory Scherrer e David Julius (2009). “Cellular and Molecular Mechanisms of Pain”. Em: Cell.
- Möller, Kristina Ängeby, Bo Johansson e Odd-Geir Berge (1998). “Assessing mechanical allodynia in the rat paw with a new electronic algometer”. Em: Journal of Neuroscience Methods 84.1, pp. 41–47.
- Zamzmi, G. et al. (2018). “A Review of Automated Pain Assessment in Infants: Features, Classification Tasks, and Databases”. Em: IEEE Reviews in Biomedical Engineering 11, pp. 77–96.