

UNIVERSIDADE FEEVALE

MAICON UNZER

FERRAMENTA DE MACHINE LEARNING PARA O APOIO AO
DIAGNÓSTICO DE DEPRESSÃO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Novo Hamburgo
2019

MAICON UNZER

FERRAMENTA DE MACHINE LEARNING PARA O APOIO AO
DIAGNÓSTICO DE DEPRESSÃO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de
Curso, apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Bacharel em
Ciência da Computação pela
Universidade Feevale

Orientador: Prof. Dr. Juliano Varella de Carvalho

Novo Hamburgo
2019

RESUMO

A depressão é considerada o mal do século e é a responsável por mais anos perdidos de uma pessoa que qualquer outra doença. Muitas pessoas em quadro depressivo acabam cometendo suicídio por não saberem como lidar com essa situação. A depressão quando diagnosticada no estágio inicial, torna o tratamento mais efetivo. Existem diversas aplicações que com base em questionários são capazes de apoiar a detecção de um indivíduo com depressão. A plataforma AVAXpsi foi desenvolvida com o intuito de auxiliar os psicólogos em suas tarefas cotidianas, porém, além disso, desenvolveu um recurso que consegue detectar pacientes em depressão através das respostas inseridas na avaliação psicológica. Esse recurso de detecção, porém, não é feito com técnicas de predição de dados. A intenção deste trabalho é utilizar os dados coletados das avaliações psicológicas, contidas na plataforma AVAXpsi e construir uma ferramenta que aplique algoritmos de *Machine Learning*, com a finalidade de identificar pacientes com depressão. Essa abordagem faz com que o algoritmo não seja estático a um só perfil de usuário e, sim, que com o tempo adapte-se e aprenda com novos dados.

Palavras-chave: *Machine Learning*. Depressão. Análise preditiva. Psicologia. Tecnologia.

SUMÁRIO

MOTIVAÇÃO	5
OBJETIVOS	8
METODOLOGIA	9
CRONOGRAMA	10
BIBLIOGRAFIA	11

MOTIVAÇÃO

Depressão é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como o "Mal do Século" (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Trata-se de uma desordem mental que faz com que o indivíduo entre em estado de tristeza profunda. Ela pode parecer devastadora e ser uma experiência muito solitária, fazendo com que a pessoa não sinta vontade de fazer as mesmas coisas (ARDEN, 2015). É globalmente a responsável por mais "anos perdidos" por incapacidade do que qualquer outra condição (KERRI SMITH, 2014).

A causa de depressão está ligada a alterações químicas no cérebro do indivíduo deprimido, principalmente em relação aos neurotransmissores: serotonina, noradrenalina e, em menor proporção, dopamina. Ao contrário do que normalmente se pensa, os fatores psicológicos e sociais muitas vezes são consequência e não a causa da depressão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

A depressão é caracterizada por humor baixo, falta de energia, tristeza, insônia e uma desabilidade de aproveitar a vida (CUI, 2015). O indivíduo com quadro depressivo também pode sofrer mudanças no apetite, dormir mais ou menos, redução da concentração, indecisão, inquietação, sentimentos de inutilidade, culpa ou desesperança e pensamentos de autoagressão ou suicídio (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

Segundo a OMS, 300 milhões de pessoas sofrem do transtorno no planeta. No Brasil, quase 6 % da população, um total de 11,5 milhões de pessoas sofrem com a doença, tornando o Brasil o país campeão em casos de depressão na América Latina (TUCHLINSKI, 2018). Infelizmente ainda há um estigma sobre saúde mental, algumas pessoas ainda veem essas desordens, tal como depressão, como uma fraqueza (MORIN, 2019).

Já existem aplicações que auxiliam na prevenção, diagnóstico, apoio e acompanhamento às pessoas que sofrem de depressão, ansiedade e transtorno bipolar. O uso da tecnologia na área da saúde mental não tem como objetivo substituir os profissionais, e sim complementar o tratamento, com o propósito de atingir os pacientes em pontos que a abordagem tradicional não tem surtido efeito (OLIVETO, 2018). Existe, por exemplo, um aplicativo chamado ADDS (Apoio ao Diagnóstico de Depressão e na definição de risco de Suicídio), construído pelo projeto de pesquisa TelesaúdeRS, projeto esse desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que visa, através de perguntas, auxiliar o profissional da saúde a chegar em um diagnóstico (SOCIAL GOOD BRASIL, 2017) .

Outro aplicativo desenvolvido no apoio a pacientes com quadro depressivo é o "Sanvello - Stress & Anxiety Help" que foi desenvolvido pela empresa Pacífica. Esse aplicativo não se propõe a apoiar os profissionais no diagnóstico de seus pacientes, e sim, apoiar e monitorar os pacientes. Esse aplicativo oferece exercícios de relaxamento, registro de humor, pensamentos e metas diárias (SOCIAL GOOD BRASIL, 2017).

Existem também tecnologias que fazem o acompanhamento de pacientes com depressão a partir do monitoramento cardíaco. Através de um dispositivo vestível, o qual é colocado no peito do paciente (ROH; HONG; YOO, 2014). Esse sistema é baseado em uma placa de circuito muito fina, adequada para ser colocada direto na roupa (ROH; HONG; YOO, 2014).

Outra tecnologia bastante utilizada nos dias atuais na área da saúde é *Machine Learning*. "*Machine Learning* (ML) foi introduzido no campo da medicina com o objetivo de prover ferramentas capazes de melhorar a acurácia e precisão dos diagnósticos, minimizando tarefas que requerem intervenção humana [...]" (VICTOR , 2019, tradução nossa).

Existem diversas tecnologias que utilizam técnicas de *Machine Learning* para apoiar os pacientes e os profissionais da saúde no tratamento e diagnóstico de pacientes com depressão. Há muitas técnicas de análise de dados que podem ser usadas em *Machine Learning*, tais como classificadores Bayesianos, SVM (*Support Vector Machine*), Redes Neurais e métodos baseados em amostra (MARTINEZ, 2019).

É possível criar modelos em *Machine Learning* para detectar se o indivíduo está com depressão analisando os posts do *Twitter*. Um modelo criado por Martinez (2019) para um experimento, utilizou o teorema de *Bayes* e foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação *Python*. Para a construção do modelo foi utilizada uma amostra de 8.000 tweets extraídos a partir do *Dataset Sentiment140*¹, uma base de dados que contém mais de 1.600.000 *tweets*, classificados através do atributo (MARTINEZ, 2019) como, 0 sendo um *tweet* negativo, 2 sendo um neutro e 4 um *tweet* positivo.

Outro *Dataset* utilizado para construção do modelo, foi o construído a partir da extração de *posts* do *Twitter*, os quais continham *hashtags* com termos como, *Depressed, Feeling Down, Depression, Anxiety*, entre outros. Com o auxílio da ferramenta de *Web Scraping* chamada *Twint*², foi possível extrair 2.314 *Tweets* para auxiliar na construção do modelo de predição de usuários com depressão (MARTINEZ, 2019).

Outro trabalho apresenta modelos de ML que foram aplicados na classificação de indivíduos com depressão, analisando sinais extraídos da eletroencefalografia (HOSSEINIFARD; MORADI; ROSTAMI, 2013). Eletroencefalografia (EEG) é um método de monitoramento de atividade elétrica do cérebro, onde, colocando eletrodos no escalpo do paciente com algum componente condutivo como gel ou pasta é possível extrair as ondas elétricas produzidas pelo cérebro (WIKIPEDIA, [S.d.]). O estudo para a criação do modelo de classificação, a partir de dados coletados da EEG, contou com 45 pacientes normais e 45 pacientes com depressão não medicados, e utilizou técnicas de classificação como, *K-nearest Neighbor, Linear Discriminant Analysis* e *Logistic Regression* (HOSSEINIFARD; MORADI; ROSTAMI, 2013).

Existem também plataformas de entrevistas e avaliações psicológicas, que visam apoiar os profissionais a serem mais precisos em seus diagnósticos. Um exemplo disso, já previamente citado, é o ADDS, plataforma desenvolvida pelo projeto TelessaúdeRS da UFRGS, criada para auxiliar os profissionais das Unidades Básicas de Saúde (UBS) no diagnóstico de pacientes com depressão ou tendência suicida.

Outra plataforma criada para auxiliar os profissionais da área da saúde mental, é a plataforma AVAXpsi. Essa plataforma oferece um pacote completo aos psicólogos que vai desde auxiliar o profissional em suas atividades administrativas, como emissão de atestados, laudos e relatórios até as atividades mais técnicas do profissional, como o diagnóstico de um paciente.

A plataforma AVAXpsi foi desenvolvida pela empresa Bee Touch³. Atualmente a AVAXpsi conta com mais de mil avaliações psicológicas, coletadas de diversos psicólogos e pacientes. A avaliação psicológica da plataforma conta com perguntas de diferentes tópicos, como, o contexto de trabalho do paciente, se o paciente é exposto a riscos, quais as atividades, *hobbies* que o mesmo gosta de praticar, dentre outras. A partir dessa base de dados, é possível

¹ <https://www.kaggle.com/kazanova/sentiment140>

² <https://github.com/twintproject/twint>

³ <http://www.beetouch.com.br/>

a criação de modelos de predição que podem apoiar o diagnóstico e com isto, oferecer mais um recurso tecnológico na plataforma.

A AVAXpsi também possui perguntas mais invasivas que tem o intuito de identificar se o paciente possui ou não depressão. Perguntas como, “Sentiu-se triste quase todos os dias?”, e “Sentiu-se sem interesse e prazer pelas coisas que lhe agradam habitualmente, quase todos os dias?”, são alguns exemplos do conteúdo existente na plataforma. Apesar de ela utilizar algumas regras para “diagnosticar” os pacientes com depressão, essa análise não é feita a partir de técnicas de *Machine Learning*, ou seja, caso as características dos pacientes mudem, não é possível fazer com que o algoritmo se adapte ou que aprenda com os novos dados inseridos no sistema.

O objetivo deste trabalho é criar uma ferramenta de apoio que seja utilizada de forma integrada na plataforma AVAXpsi. Essa ferramenta utilizará técnicas de ML para prever os pacientes que possam estar em quadro depressivo. Ainda que o sistema já utilize regras que caracterizem um paciente com depressão, a ferramenta implementará algoritmos de aprendizagem de máquina que classificarão e caracterizarão os pacientes com depressão.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Desenvolver uma ferramenta de apoio a psicólogos no diagnóstico de pacientes com depressão utilizando técnicas de *Machine Learning* baseados nos dados contidos na plataforma AVAXpsi.

Objetivos específicos

- Entrevistar profissionais da área.
- Levantar os atributos relevantes para análise.
- Pesquisar trabalhos correlatos.
- Estudar técnicas de *Machine learning* a serem aplicadas.
- Gerar visualização dos dados relevantes para análise.
- Extrair perfil de usuário com depressão.
- Comparar os perfis de pacientes identificados com depressão, com novos pacientes.
- Desenvolver interface gráfica para facilitar a interação com o usuário.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa deste trabalho pode se caracterizar por uma pesquisa de natureza aplicada, pois será desenvolvida uma aplicação utilizando técnicas de *Machine Learning* a fim de extrair conhecimento da base de dados AVAXpsi com a finalidade de identificar pacientes com depressão. O método científico será de caráter dedutivo, pois através do conhecimento extraído do algoritmo de predição, aplicado a base de dados, será possível chegar a uma conclusão.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de objetivo descritivo, pois as informações coletadas da base de dados AVAXpsi serão submetidas a técnicas de predição (*ML*) a fim de caracterizar pacientes com depressão. O procedimento técnico desta pesquisa será bibliográfico, pois será necessário encontrar as técnicas de predição de dados mais apropriadas a serem utilizadas neste estudo. Este trabalho também utilizará o procedimento técnico de pesquisa participante, porque contará com o apoio dos psicólogos profissionais da empresa Bee Touch na detecção dos atributos mais relevantes a serem extraídos da base de dados e considerados na construção do modelo de predição.

A abordagem desta pesquisa é qualitativa, pois o conhecimento extraído da base de dados será utilizado para evidenciar características e padrões existentes de forma visual, com o objetivo de levar a uma dedução. Ao final do trabalho procura-se responder a seguinte questão: Utilizando os dados da plataforma AVAXpsi para a construção de um modelo de *Machine Learning*, é possível identificar um paciente com depressão?

CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

Etapa	Meses			
	Ago	Set	Out	Nov
Anteprojeto				
Pesquisa bibliográfica sobre depressão e algoritmos de <i>Machine Learning</i>				
Entrevista com os psicólogos da empresa Bee Touch e levantamento das informações relevantes para o trabalho				
Estudar técnicas de ML a serem utilizadas no projeto				
Desenvolver TC 1				

Trabalho de Conclusão II

Etapa	Meses			
	Mar	Abr	Mai	Jun
Coletar dados e realizar o pré-processamento para a análise				
Gerar visualização dos dados relevantes				
Extrair perfil do usuário com depressão				
Desenvolver os algoritmos de ML para predição				

Desenvolver TC 2				
------------------	--	--	--	--

BIBLIOGRAFIA

- ARDEN, John B. *Brain2Brain: Enacting Client Change Through the Persuasive Power of Neuroscience*. [S.l: s.n.], 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/9781119171683.ch9>>.
- CUI, Ranji. Editorial: A Systematic Review of Depression. *Current Neuropharmacology*, v. 13, n. 4, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4790400/>>.
- HOSSEINIFARD, Behshad; MORADI, Mohammad Hassan; ROSTAMI, Reza. Classifying depression patients and normal subjects using machine learning techniques and nonlinear features from EEG signal. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, v. 109, n. 3, p. 339–345, mar. 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260712002507>>. Acesso em: 25 ago. 2019.
- KERRI SMITH. *Mental health: a world of depression*. Disponível em: <<https://www.nature.com/news/mental-health-a-world-of-depression-1.16318>>.
- MARTINEZ, Viridiana Romero. *A machine learning approach for the detection of depression and mental illness in Twitter*. Disponível em: <<https://medium.com/datadriveninvestor/a-machine-learning-approach-for-detection-of-depression-and-mental-illness-in-twitter-3f3a32a4df60>>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Depressão: causas, sintomas, tratamentos, diagnóstico e prevenção*. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/saude-mental/depressao>>. Acesso em: 3 ago. 2019.
- MORIN, Amy. *Depression Statistics Everyone Should Know*. . [S.l.]: verywell mind. Disponível em: <<https://www.verywellmind.com/depression-statistics-everyone-should-know-4159056>>. , 2019
- OLIVETO, Paloma. *Aplicativos de celular são as novas armas no combate à depressão*. . [S.l.]: Correio Braziliense. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2018/07/29/interna_ciencia_saude,698103/aplicativos-de-celular-contra-a-depressao.shtml>. Acesso em: 18 ago. 2019. , 2018
- ROH, Taehwan; HONG, Sunjoo; YOO, Hoi Jun. Wearable depression monitoring system

with heart-rate variability. 2 nov. 2014, [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2 nov. 2014. p. 562–565.

SOCIAL GOOD BRASIL. *13 iniciativas que ajudam no combate à depressão*. Disponível em: <<https://socialgoodbrasil.org.br/laboratorio/13-iniciativas-que-ajudam-no-combate-a-depressao/>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

TUHLINSKI, Camila. *Depressão será a doença mental mais incapacitante do mundo até 2020*. . [S.l.]: O ESTADO DE S.PAULO. Disponível em:

<<https://emails.estadao.com.br/noticias/bem-estar,depressao-sera-a-doenca-mental-mais-incapacitantes-do-mundo-ate-2020,70002542030>>. Acesso em: 17 ago. 2019. , 2018

VICTOR, Ezekiel *et al.* Detecting Depression Using a Framework Combining Deep Multimodal Neural Networks With a Purpose-Built Automated Evaluation. *Psychological Assessment*, n. 8, p. 1019–1027, 2019.

WIKIPEDIA. *Electroencephalography*. Disponível em:

<<https://en.wikipedia.org/wiki/Electroencephalography>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Depression: let's talk*. Disponível em:

<https://www.who.int/mental_health/management/depression/en/>. Acesso em: 17 ago. 2019.