**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**BACHARELADO EM CIÊNCIAS DE COMPUTAÇÃO**

**PAULO MARCOS ORDONHA, 8602451**

**PAULO RICARDO JORDÃO MIRANDA, 10133456**

**PEDRO HENRIQUE MAGALHÃES CISDELI, 10289804**

**SÃO CARLOS**

**2022**

Sumário

[**Introdução**](#_uvnuejkr3c1) **3**

[**Particularidades e dificuldades que podem ser encontradas**](#_ww1zd567z29m) **4**

[**Métricas a serem utilizadas**](#_qf3es65zvsdl) **5**

[**Bibliografia**](#_c7yvx7icjwus) **6**

## 

## 

## Introdução

A Doença de Alzheimer (DA) aliada às mudanças da pirâmide etária é um problema muito relevante no Brasil e em outros países, já que, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é estimado que o número de pessoas com essa condição irá dobrar até o ano de 2030 e triplicar até 2050.

Dentre as problemáticas relacionadas ao Alzheimer está o fato de que grande parte das pessoas não recebem o diagnóstico e o tratamento em um período de tempo adequado para que os impactos da doença sejam mitigados. Além disso, a DA é responsável por causar 70% dos casos de demência no mundo, cenário esse que, de acordo com a OMS, causa um impacto econômico estimado de 1.1% do PIB mundial.

Atualmente, não existe uma forma simples de realizar o diagnóstico da Doença de Alzheimer, dessa forma, é necessário uma avaliação médica detalhada que pode consistir em práticas como a análise de histórico familiar, exames neurológicos, teste cognitivos a fim de avaliar a memória e o pensamento e imagiologia cerebral. Ademais, a dificuldade de realizar um diagnóstico em DAs de estágio inicial intensifica a problemática relacionada à doença, já que essa é a fase de maior importância para o começar o tratamento.

Desse modo, nota-se a importância da melhoria dos processos de diagnóstico da Doença de Alzheimer, portanto, o modelo proposto tem como objetivo principal auxiliar na classificação de imagens cerebrais provenientes de ressonância magnética por meio do uso de um conjunto de dados rotulados.

## 

## Particularidades e dificuldades que podem ser encontradas

Classificar imagens é uma das tarefas da área de visão computacional, na qual o computador deve ser capaz de distinguir as imagens de tal forma a encaixá-las em suas respectivas categorias. As etapas envolvidas na busca de uma solução para este tipo de tarefa, são o pré-processamento das imagens, transformação das imagens em uma estrutura de dados aceita pelo modelo, tratamento desta estrutura de dados, treinamento do modelo, ou dos modelos, e, por fim, avaliação dos modelos.

Das etapas descritas anteriormente, uma das mais importantes tarefas é o pré-processamento das imagens. Atualmente, muitas câmeras possuem alta resolução, o que implica que as imagens terão muitos pixels (na casa dos milhares). Desta maneira, torna-se necessário reduzir o tamanho de cada imagem de modo que seja possível do modelo distingui-las (preservar os detalhes), e que não exija um alto processamento na etapa de aprendizagem. Assim, há uma certa dificuldade em manter um certo equilíbrio entre essas duas características. Ainda, realçar certos detalhes das imagens como, por exemplo, aumentar o brilho das imagens, ou aplicar algum efeito, de modo que facilite a aprendizagem de classificação é uma dificuldade encontrada neste tipo de problema.

Uma das dificuldades percebidas neste tipo de problema, também, é a transformação das imagens em estruturas de dados necessárias para a aprendizagem de classificação das imagens. Embora alguns algoritmos consigam lidar com dados não estruturados, geralmente, as imagens devem passar por uma transformação de dados não estruturados para dados estruturados.

Encontrar um modelo que consiga generalizar a classificação para além do conjunto de dados que foi utilizado para treinar é um desafio, pois as imagens que serão utilizadas posteriormente para o modelo classificá-las, podem ser diferentes (ter ruído, qualidade inferior, etc.) das imagens utilizadas para o treinamento do mesmo. Contudo, para amenizar essa diferença e, portanto, preparar um modelo que consiga um bom desempenho de classificação mesmo nestas situações, há duas alternativas para tal: gerar imagens com ruído e tratá-las (remover os ruídos) antes de treinar o modelo, ou simplesmente adicionar ruído às imagens que serão utilizadas para o treinamento. Ambas as alternativas são uma espécie de tratamento das imagens já estruturadas para a aprendizagem do modelo.

Já na etapa de aprendizagem a dificuldade está em encontrar um modelo que leve em consideração a disposição espacial dos *pixels*, ou seja, a posição em que cada *pixel* se encontra importa, pois a maneira como estes estão dispostos é que compõem determinada imagem. Portanto, o algoritmo de aprendizagem deve ser capaz de “enxergar” o arranjo de *pixels* em 2D para que tenha uma alta taxa de acertos.

## Métricas a serem utilizadas

No término do treinamento do modelo para classificar as imagens, é preciso avaliar o quão boa é a performance de classificação do mesmo. As tarefas de classificação incluem várias métricas que podem ser utilizadas para medir o quão bom um modelo é em relação a outros. Neste caso, a classificação terá como consequência auxiliar na classificação de um possível diagnóstico médico e, portanto, é importante que este fato seja levado em consideração na avaliação do modelo. Sendo assim, as métricas que podem ajudar no processo de avaliação do modelo são: Taxa de Verdadeiro Positivo, Taxa de Verdadeiro Negativo, F1-Score, Acurácia e ROC (AUC).

## 

## **Bibliografia**

DUBEY, Sarvesh. **Alzheimer's Dataset**. 2020. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/tourist55/alzheimers-dataset-4-class-of-images>. Acesso em: 20 abr. 2022.

GAION, João Pedro de Barros Fernandes. **Doença de Alzheimer**: saiba mais sobre a principal causa de demência no mundo. saiba mais sobre a principal causa de demência no mundo. 2020. Disponível em: <https://www.informasus.ufscar.br/doenca-de-alzheimer-saiba-mais-sobre-a-principal-causa-de-demencia-no-mundo/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

ALZHEIMER'S ASSOCIATION. **Alzheimer e demência no Brasil**. 20--?. Disponível em: <https://www.alz.org/br/demencia-alzheimer-brasil.asp>. Acesso em: 20 abr. 2022.

NAZARÉ, Thiago Santana de, et. al. **Deep Convolutional Neural Networks and Noisy Images**. Disponível em:<https://sites.icmc.usp.br/moacir/papers/Nazare_CIARP2017_DNN-Noise.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.