

Técnicas de Inteligência Artificial para diagnóstico de acidente vascular cerebral através de imagens e dados textuais sobre possíveis vítimas

Vinícius de Paula Pilan

Orientador: Dr. Clayton Reginaldo Pereira

Resumo

- **Problema abordado:** quanto mais tardio é o diagnóstico de Acidente vascular cerebral (AVC), pior são os prejuízos para a vítima
- **Objetivo:** Criar um classificador de dados e de imagens sobre AVC com intuito de agilizar diagnósticos da doença
- Ao total serão desenvolvidos dois modelos:
 1. **Classificador de dados:** recebe informações sobre determinado indivíduo e o classifica como possível vítima ou não
 2. **Classificador de imagens (rede neural):** recebe imagens de tomografia sobre o cérebro de um indivíduo e o classifica como possível vítima ou não

Cronograma – o que foi feito

	Julho	Agosto	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.
Início – estudos iniciais e coleta de dados	X						
Modelo preditivo para fatores de risco	X	X					
Modelo preditivo para imagens			X	X			
Finalização dos modelos					X		
Monografia				X	X	X	
Apresentação							X

Desenvolvimento

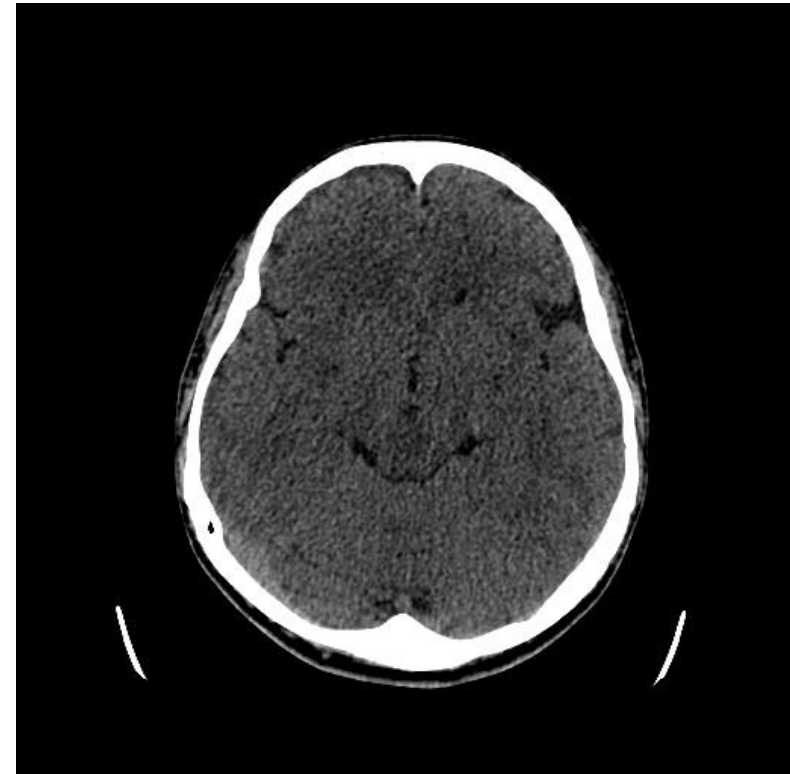
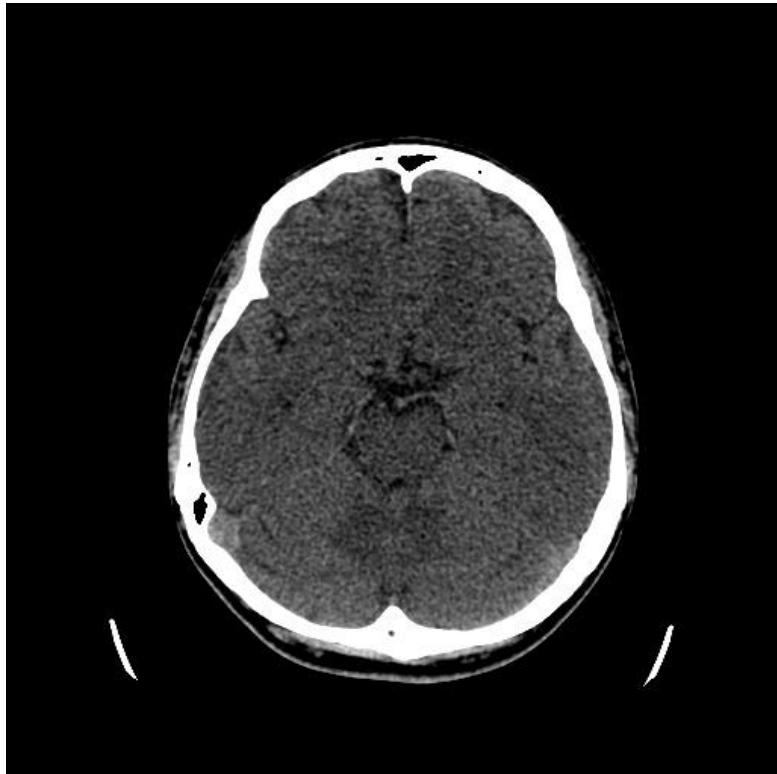
O que foi feito entre agosto a outubro

Conjunto de dados utilizado

- Conjunto de imagens pertencentes a três classes:
 - Condição normal: 174 imagens
 - Condição de AVC Isquêmico: 157 imagens
 - Condição de AVC Hemorrágico: 144 imagens
- Obtidas através de tomografia computadorizada

Conjunto de dados utilizado - exemplos

Exemplos condição normal

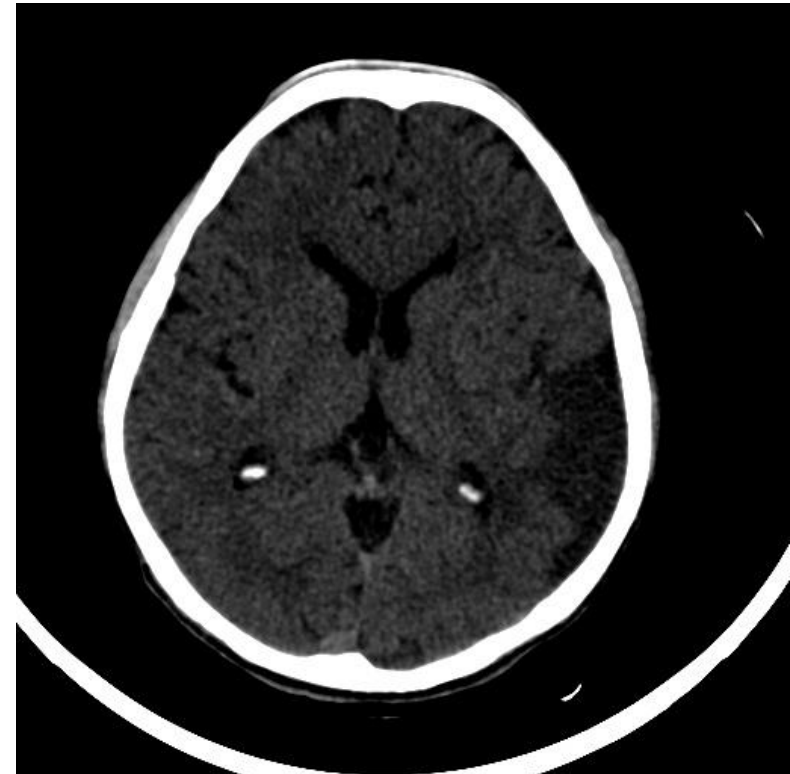


Conjunto de dados utilizado - exemplos

Exemplo condição AVC - Hemorrágico



Exemplo condição AVC - Isquêmico



Conjunto de dados utilizado – divisão feita

- O conjunto de dados foi dividido em duas classes: **condição de AVC** e **condição de não AVC**
- Para criação da rede, o conjunto total foi dividido em:
 - 65% para treinamento (309 imagens)
 - 35% para validação (166 imagens)

Sobre a rede construída

Rede Neural:

- Conjunto de camadas interconectadas compostas por vários **neurônios artificiais**
- Possibilitam o computador a **reconhecer padrões** e **tomar decisões inteligentes** (deduções precisas)

Rede Neural Convolucional (CNN/ConvNet):

- Realça detalhes dos dados através da aplicação de filtros
- Consegue reduzir uma imagem sem perder detalhes importantes – pooling
- Melhor desempenho quando a classificação depende de detalhes/características específicas

Sobre a rede desenvolvida - introdução

Rede Neural Convolutacional:

- Apresenta:
 - **Camadas de convolução:** realçar detalhes/características
 - **Camadas de pooling:** reduzir imagem sem perder detalhes cruciais
 - **Camadas densas de neurônios:** ajustam a rede de acordo com os dados
- Exemplos famosos:
 - LeNet
 - ResNet
 - AlexNet
 - **VGGNet**

Rede VGGNet – VGG-16

- É um tipo de Rede Neural Convolutacional (CNN)
- Famoso por utilizar combinação de filtros 3x3 (pequenos) para conv.
 - Redes concorrentes utilizam 7x7, 11x11
- Faz pooling com filtros 2x2
- Foi feito o transfer learning de uma VGG-16 pré treinada para a rede construída

Sobre a rede desenvolvida – arquitetura simplificada

Camadas que compõem a rede:

- Camadas de entrada – pré processamento (rescale e data augmentation)
- Camadas da VGG pré treinada (diversas camadas de convolução e pooling pré estruturadas e treinadas – *transfer learning*)
- Camada Flatten
- Camadas densas de neurônios
- Camada de saída

Resultados obtidos

Métrica	Dados de treino	Dados de validação
Loss	0.1936	0.1105
TP (verdadeiro positivo)	90.0000	53.0000
FP (falso positivo)	3.0000	1.0000
TN (verdadeiro negativo)	111.0000	59.0000
FN (falso negativo)	12.0000	2.0000
Acurácia	93.06%	97.39%
Precisão	0.9677	0.9815
Recall	0.8824	0.9636
Área sob a curva ROC	0.9802	0.9944
Taxa de falso negativo	9.76%	3.28%
Taxa de falso positivo	3.23%	1.85%

O que falta ser feito?

Cronograma – o que falta ser feito

	Julho	Agosto	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.
Início – estudos iniciais e coleta de dados	X						
Modelo preditivo para fatores de risco	X	X					
Modelo preditivo para imagens			X	X			
Finalização dos modelos					X		
Monografia				X	X	X	
Apresentação							X

Obrigado pela atenção!!