

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

Nome: Vinícius de Paula Pilan

RA: 191025399

Orientador: Dr Clayton R. Pereira

Resumo – sobre o projeto

- **Problema abordado:** quanto mais tardio é o diagnóstico de Acidente vascular cerebral (AVC), pior são os prejuízos para a vítima
- 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 radiografia sobre um indivíduo e o classifica como possível vítima ou não

Cronograma atualizado

1° mês (julho)	1° mês (julho)	1° mês (julho)	2° mês (agosto)	2° mês (agosto)
Início	Modelo preditivo para dados textuais			
Coleta dos dados textuais e imagens.	Pré processamento dos dados, correções e adaptações.	Processamento dos dados e análises descritivas.	Modelagem a partir de diferentes algoritmos de Aprendizagem de Máquina.	Avaliação dos modelos criados.

Cronograma atualizado

3° mês (set.)	3° mês (set.)	3° mês (set.)	4° mês (out.)	4° mês (out.)
Modelo preditivo para imagens				Implementação
Pré processamento das imagens.	Pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto para melhor abordagem.	Criação da Rede Neural Convolucional.	Teste do modelo criado e ajustes da rede para alcançar melhor desempenho.	Criação de uma interface gráfica que implemente os dois modelos criados.

Cronograma atualizado

5° mês (nov.)	5° mês (nov.)	6° mês (dez.)	6° mês (dez.)	7° mês (jan.)
Pós implementação dos modelos				Apresentação
Identificar e aplicar correções nos modelos e na interface criada, caso necessário.	Desenvolver a parte da documentação do projeto.		Realizar a revisão final do projeto e a finalização.	Apresentação do trabalho à banca.

Desenvolvimento até o momento

Base de dados com informações sobre vítimas

- Stroke Prediction Dataset
 - 12 diferentes características e 5110 entradas
- Informações presentes no conjunto:
 1. **id:** identificador único
 2. **gender:** sexo
 3. **age:** idade
 4. **hypertension:** indica se o paciente tem hipertensão
 5. **heart_disease:** indica se o paciente tem alguma doença cardíaca
 6. **ever_married:** indica se o paciente é casado
 7. **work_type:** indica se o paciente trabalha e, se sim, qual o tipo de emprego
 8. **Residence_type:** tipo de residencia, rural ou urbana
 9. **avg_glucose_level:** media do nível de glicose no sangue do paciente
 10. **bmi:** índice de massa corporal (padrão americano)
 11. **smoking_status:** situação do paciente com relação a fumar
 12. **stroke:** indica se o paciente teve ou não avc

Classificador de dados

Fases da criação:

1. Preparação da base de dados
2. Modelagem
3. Avaliação dos resultados

Preparação da base de dados – Balanceamento

- Distribuição original da variável alvo:
 - 249 casos para ocorrência de AVC (5%)
 - 4861 casos de não ocorrência de AVC (95%)
- Subamostragem do conjunto de dados da classe *não AVC* (4861 → 251 elementos)
 - total: 5110 → 500 elementos

Preparação da base de dados – Correção de formato

- Correção para variáveis de texto com apenas dois possíveis valores:

Gênero		Masculino
Masculino	→	1
Masculino		1
Feminino		0
Feminino		0
Feminino		0
Masculino		1
Feminino		0

Nesses casos, para corrigir o formato dessas colunas para um formato numérico pode-se substituir um desses valores pelo dígito “1” e o outro pelo “0”.

Preparação da base de dados – Correção de formato

- Correção para variáveis de texto com vários possíveis valores:

Tipo de emprego	Privado	Autônomo	Cargo público	Criança
Privado	1	0	0	0
Privado	1	0	0	0
Autônomo	0	1	0	0
Privado	1	0	0	0
Criança	0	0	0	1
Cargo público	0	0	1	0
Autônomo	0	1	0	0

Nesses casos, para corrigir o formato dessas colunas para um formato numérico cria-se novas colunas binárias para cada um dos possíveis valores da coluna original.

Preparação da base de dados – Dados nulos

- Única coluna com dados nulos foi *bmi*:

Distribuição da variável BMI com relação a dados nulos		
Conjunto de dados total	249 casos de AVC	209 valores não nulos (84%)
		40 valores nulos (16%)
	251 casos de não AVC	245 valores não nulos (98%)
		6 valores nulos (2%)

- Correção feita: substituição pela mediana

Preparação da base de dados – Normalização

- Normalização escolhida: ***min-max***
 - redimensiona para o intervalo [0,1] ou [-1, 1]
 - lida melhor com dados de distribuição não normal

$$x_{scaled} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Modelagem – Algoritmos utilizados

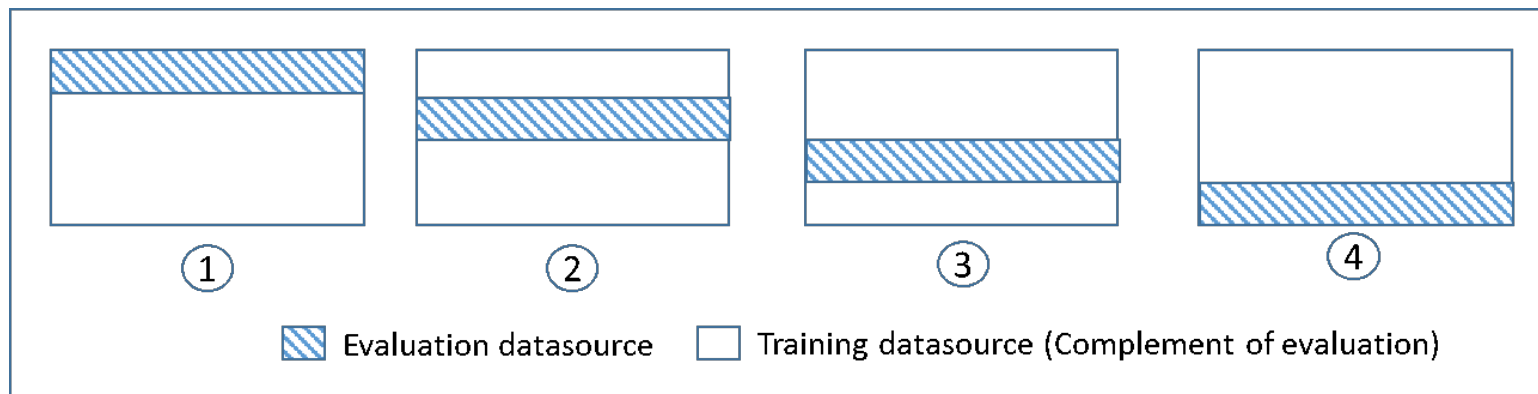
- Algoritmos de aprendizado supervisionado:
 - ✓ Máquina de vetor de suporte (SVM)
 - ✓ Floresta aleatória
- Treinamentos feitos para cada um desses dois com intuito de se escolher o que melhor soluciona o problema

Modelagem – Conjunto para treino e para teste

- Validação cruzada com **cinco** dobras diferentes:
 - 500 elementos totais → 100 elementos por dobra (escolhidos aleatoriamente)
- Uma dobra para teste e as demais para treino
 - 100 elementos para teste (20% dos dados totais)
 - 400 elementos para treino (80% dos dados totais)
- Cinco possibilidades de treinamentos e testagens diferentes

Modelagem – Conjunto para treino e para teste

- Exemplo do processo de validação cruzada com **quatro** dobras:



Fonte: https://docs.aws.amazon.com/pt_br/machine-learning/latest/dg/cross-validation.html

Avaliação dos resultados – Métricas escolhidas

- Métricas para avaliar classificação:
 - ✓ Precision
 - ✓ Recall
 - ✓ F1-score
 - ✓ AUC ROC score
- Taxa de falso positivo
- Taxa de falso negativo

O que falta ser feito

O que falta ser feito

3° mês (set.)	3° mês (set.)	3° mês (set.)	4° mês (out.)	4° mês (out.)
Modelo preditivo para imagens				Implementação
Pré processamento das imagens.	Pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto para melhor abordagem.	Criação da Rede Neural Convolucional.	Teste do modelo criado e ajustes da rede para alcançar melhor desempenho.	Criação de uma interface gráfica que implemente os dois modelos criados.

O que falta ser feito

5° mês (nov.)	5° mês (nov.)	6° mês (dez.)	6° mês (dez.)	7° mês (jan.)
Pós implementação dos modelos				Apresentação
Identificar e aplicar correções nos modelos e na interface criada, caso necessário.	Desenvolver a parte da documentação do projeto.		Realizar a revisão final do projeto e a finalização.	Apresentação do trabalho à banca.

Obrigado pela atenção!