# Relatório: Prevenção de Segundo Ataque Cardíaco

## Introdução

Uma empresa prestadora de serviços médicos tem como objetivo reduzir os casos de pacientes que sofrem um segundo ataque cardíaco. Para isso, foi desenvolvido um modelo preditivo utilizando redes neurais multicamadas, visando identificar a probabilidade de um segundo ataque e auxiliar na implementação de medidas preventivas.

Os dados utilizados para o desenvolvimento desse modelo são provenientes de um arquivo CSV que contém informações sobre pacientes que já sofreram um ataque cardíaco, com atributos que incluem idade, estado civil, gênero, categoria de peso, nível de colesterol, participação em cursos de gestão de estresse, e pontuação de ansiedade. A variável alvo é se o paciente sofreu ou não um segundo ataque cardíaco.

## Metodologia

Para abordar esse problema de classificação, foram construídas oito arquiteturas de redes neurais multicamadas, variando o número de neurônios na camada escondida (5 e 9), a função de ativação (ReLU e logística) e o algoritmo de aprendizado (Adam e L-BFGS-B). O conjunto de dados foi dividido em conjunto de treinamento e teste, com 80% dos dados para treino e 20% para teste.

## Arquiteturas Avaliadas e Resultados

Os modelos foram treinados utilizando o algoritmo `MLPClassifier` da biblioteca Scikit-Learn. Os resultados para cada arquitetura são apresentados abaixo, incluindo a acurácia e a matriz de confusão obtidas:

### 5 neurônios, ativação ReLU, solver Adam

Acurácia: 1.0000

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 13 | 0 |
| Real: Sim | 0 | 15 |

### 5 neurônios, ativação ReLU, solver L-BFGS-B

Acurácia: 0.9643

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 13 | 0 |
| Real: Sim | 1 | 14 |

### 5 neurônios, ativação Logística, solver Adam

Acurácia: 0.8929

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 12 | 1 |
| Real: Sim | 2 | 13 |

### 5 neurônios, ativação Logística, solver L-BFGS-B

Acurácia: 0.9643

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 12 | 1 |
| Real: Sim | 0 | 15 |

### 9 neurônios, ativação ReLU, solver Adam

Acurácia: 1.0000

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 13 | 0 |
| Real: Sim | 0 | 15 |

### 9 neurônios, ativação ReLU, solver L-BFGS-B

Acurácia: 0.9643

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 13 | 0 |
| Real: Sim | 1 | 14 |

### 9 neurônios, ativação Logística, solver Adam

Acurácia: 0.8929

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 12 | 1 |
| Real: Sim | 2 | 13 |

### 9 neurônios, ativação Logística, solver L-BFGS-B

Acurácia: 0.9286

Matriz de Confusão:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Predito: Não | Predito: Sim |
| Real: Não | 13 | 0 |
| Real: Sim | 2 | 13 |

## Conclusão

Os resultados mostram que as arquiteturas com função de ativação ReLU e solver Adam apresentaram melhor desempenho, alcançando uma acurácia de 100%. As arquiteturas que utilizaram a ativação logística tiveram um desempenho inferior. No geral, o uso de diferentes algoritmos de aprendizado e funções de ativação influenciou significativamente a acurácia do modelo.

Para a empresa prestadora de serviços médicos, esses resultados são promissores, pois permitem identificar pacientes com maior risco de sofrer um segundo ataque cardíaco e implementar medidas preventivas mais eficazes, reduzindo custos e melhorando a qualidade de vida dos pacientes.