

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO
DEPARTAMENTO

Gabriel Del Cesare Barros

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
Template Latex ABNT2

Recife,

2021

Gabriel Del Cesare Barros

Template Latex ABNT2

Recife,
2021

Agradecimientos

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

Resumo

RESUMO

Palavras-chave: Inteligência computacional. Apoio ao diagnóstico. Script. Python. Câncer de mama.

Abstract

ABSTRACT

Key-words: Computational Intelligence. Diagnostic Support. Script. Phyton. Breast Cancer.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Incidência mundial de câncer	11
Figura 2 – K Vizinhos Mais Próximos	14
Figura 3 – Árvore de Decisão	15
Figura 4 – Floresta Aleatória	15
Figura 5 – Máquina de Vetor de Suporte	16
Figura 6 – Naive Bayes	17
Figura 7 – Artificial Neural Network	17
Figura 8 – Validação Cruzada	18

Lista de Códigos

Código 1	Executar Script.py	18
Código 2	Sintaxe Simples	19
Código 3	Sintaxe com Parâmetro	19
Código 4	Código Final	24

Lista de tabelas

Tabela 1 – Resultado Final	19
--------------------------------------	----

Lista de abreviaturas e siglas

UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
EUA	Estados Unidos da América
IC	Inteligência Computacional
IBM	International Business Machines Corporation
OMS	Organização Mundial de Saúde

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
2	O CÂNCER NO MUNDO	11
2.1	Etapas do diagnóstico de câncer	12
2.2	Importância do diagnóstico precoce	12
3	INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL E SAÚDE	13
3.1	Phyton	13
3.2	A base de dados	13
4	OS MÉTODOS DE ANÁLISE	14
4.1	K Vizinhos Mais Próximos	14
4.2	Árvore de Decisão	14
4.3	Floresta Aleatória	14
4.4	Máquina de Vetor de Suporte	14
4.5	Naive bayes	15
4.6	Artificial Neural Network	15
5	O SCRIPT DO CÂNCER DE MAMA	18
5.1	Validação Cruzada	18
5.2	Sintaxe	18
6	CONCLUSÃO	20
7	TRABALHOS FUTUROS	21
	REFERÊNCIAS	22
	APÊNDICE A – O CÓDIGO	24

1 Introdução

TEXTO ([Orgnização Pan-Americana de Saúde - OPAS Brasil, 2018](#)).

TEXTO ([Luiz Carlos Lobo, 2018](#)).

TEXTO ([DUA; GRAFF, 2017](#)),

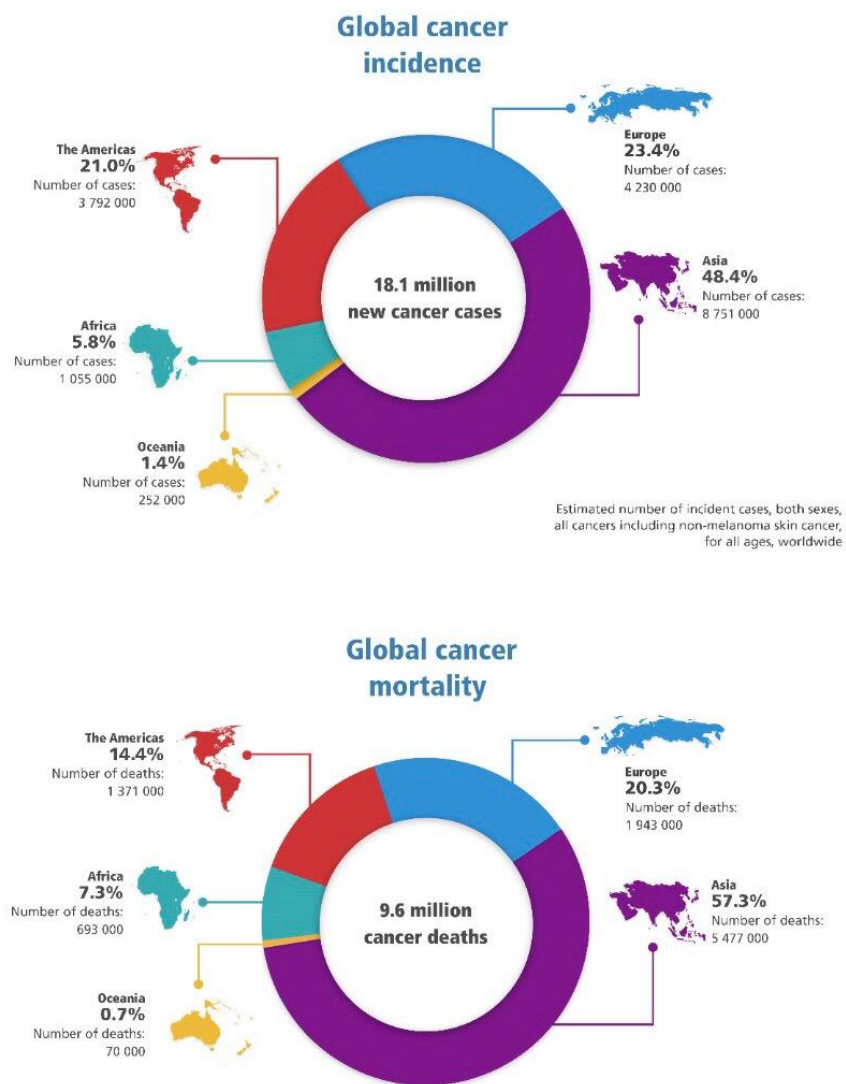
2 O Câncer no Mundo

(CÂNCER, 2018).

(BRASIL, 2018)

Referência figura 1.

Figura 1 – Incidência mundial de câncer



Fonte: <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/Globocan_01.jpg> (ORGANIZATION, 2018)

2.1 Etapas do diagnóstico de câncer

(BRASIL, 2018).

(CÂNCER, 2017).

2.2 Importância do diagnóstico precoce

(BRASIL, 2020).

3 Inteligência Computacional e Saúde

3.1 **Phyton**

([FOUNDATION](#), 2020).

- Pandas ([MANAGEMENT](#), 2020).
- Scikit-learn ([COURNEPEAU](#), 2020).

3.2 **A base de dados**

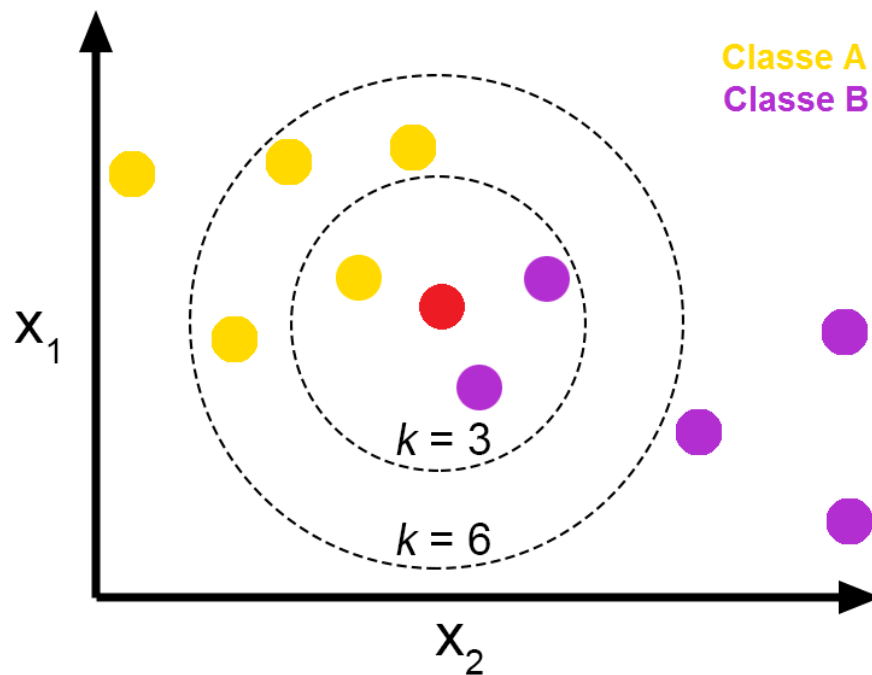
“Breast Cancer Wisconsin” (<<https://www.kaggle.com/uciml/breast-cancer-wisconsin-data>>)
([GRAFF](#), 2017).

4 Os Métodos de Análise

4.1 K Vizinhos Mais Próximos

Link para a figura 2

Figura 2 – K Vizinhos Mais Próximos



Fonte: <https://miro.medium.com/max/1506/0*jqxx3-dJqFjXD6FA> (JOSÉ, 2018)

4.2 Árvore de Decisão

Figura 3

4.3 Floresta Aleatória

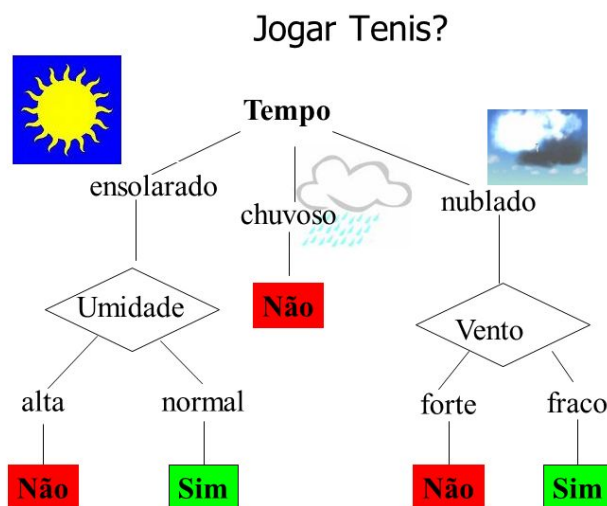
Figura 4.

4.4 Máquina de Vetor de Suporte

Figura 5

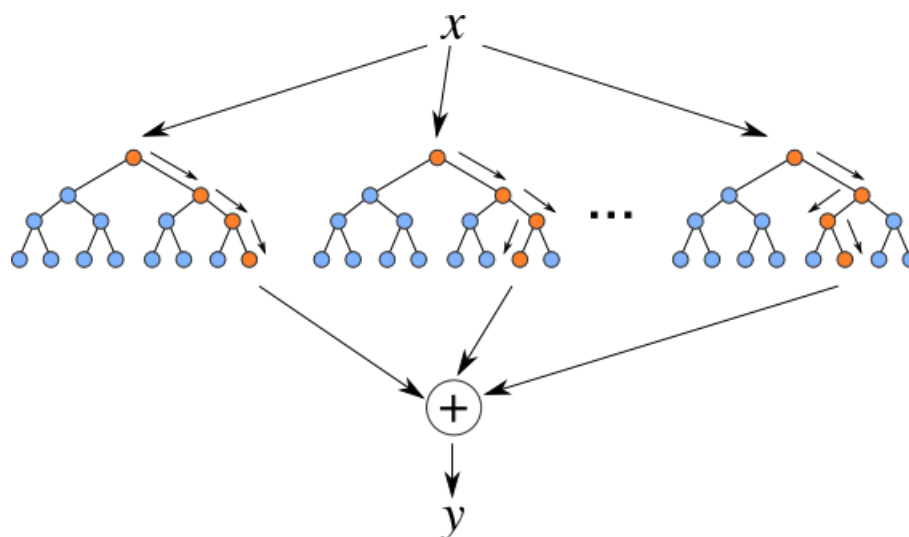
Figura 3 – Árvore de Decisão

Árvores de Decisão - Exemplo



Fonte: <<https://slideplayer.com.br/slide/358847/2/images/5/%C3%81rvores+de+Decis%C3%A3o+-+Exemplo.jpg>> (FARINHA, 2014)

Figura 4 – Floresta Aleatória

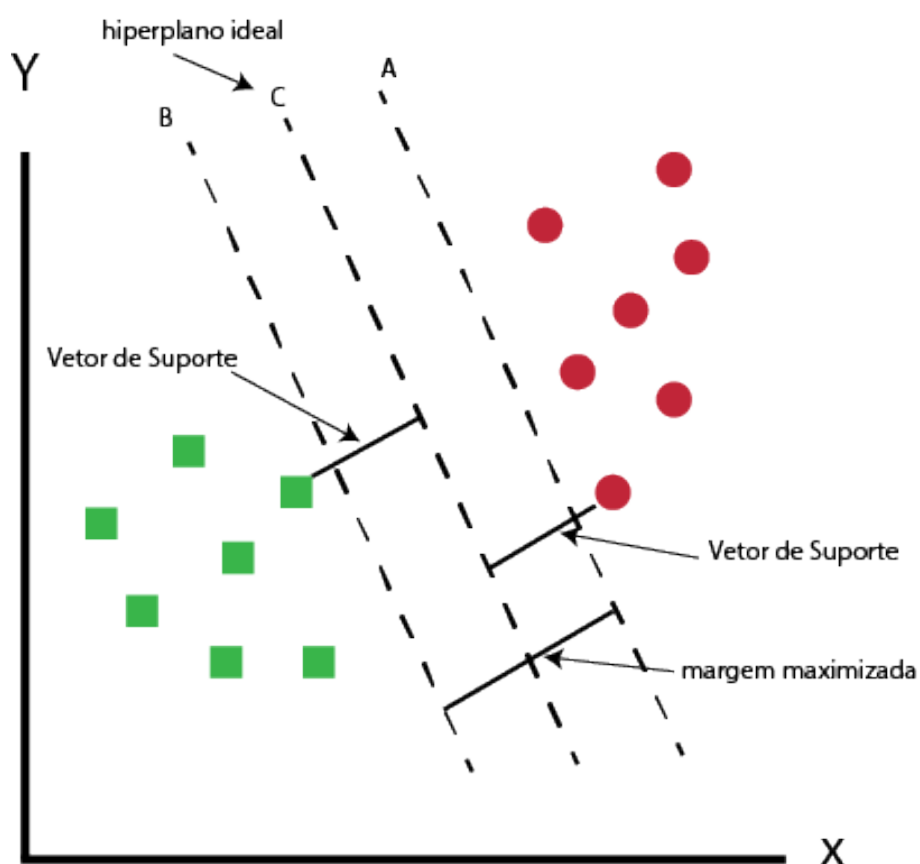


Fonte: <<https://www.paradigmigital.com/techbiz/machine-learning-dummies/>> (ZAFORAS, 2017)

4.5 Naive bayes

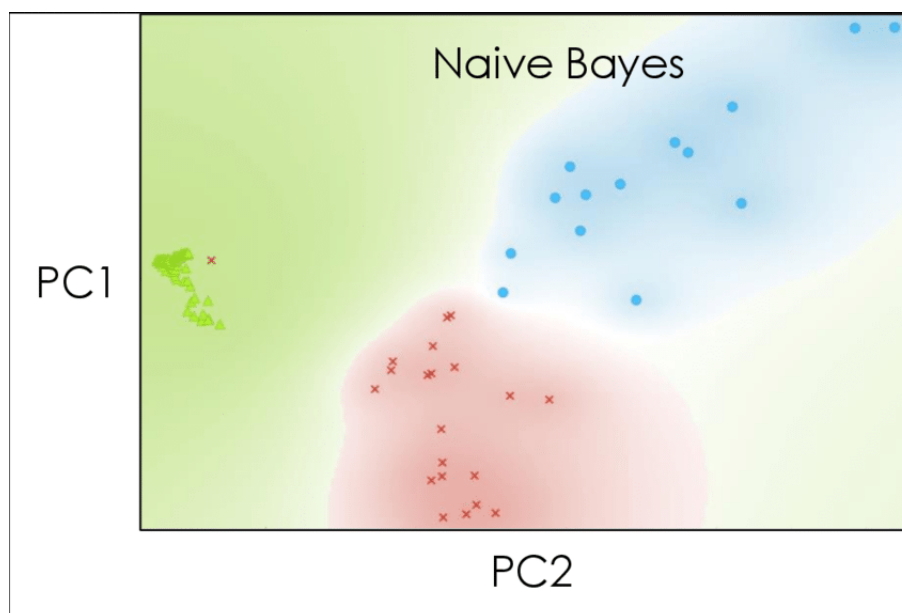
4.6 Artificial Neural Network

Figura 5 – Máquina de Vetor de Suporte



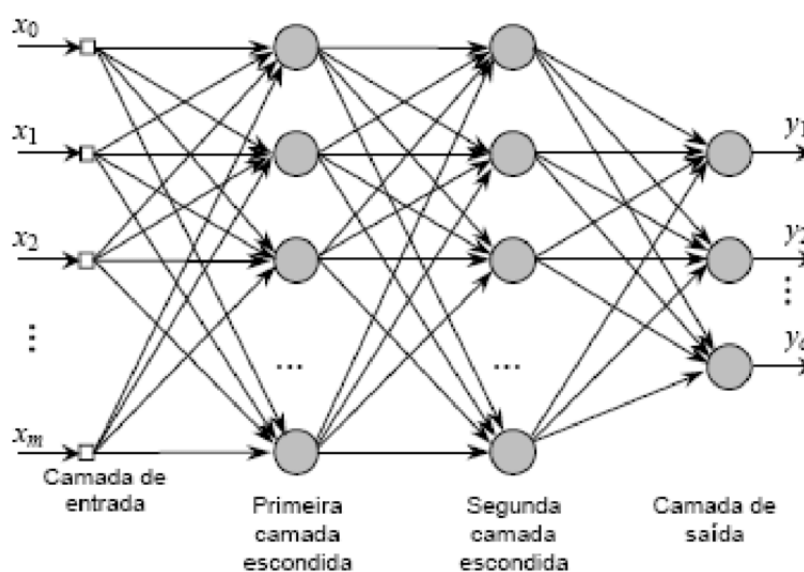
Fonte: <<https://www.codigofuente.com.br/wp-content/uploads/2019/06/SVM04.png>>
(CAVALCANTI, 2019)

Figura 6 – Naive Bayes



Fonte: https://www.researchgate.net/profile/Paolo_Dellaversana/publication/328020065/figure/fig5/AS:677213301121033@1538471641906/Naive-Bayes-classification-of-three-different-rock-types-based-on-nine-mineralogical.png (DELL' AVERSANA, 2020)

Figura 7 – Artificial Neural Network



Fonte: https://www.researchgate.net/profile/Anderson_Oliveira6/publication/240772105/figure/fig2/AS:667857415319554@1536241024122/Figura-1-Rede-Neural-Artificial-Multicamadas.png (OLIVEIRA et al., 2010)

5 O Script do Câncer de Mama

No apêndice A, seção 4, página 24. Na seção 5.2.

Python (FOUNDATION, 2020)

(<https://www.kaggle.com/uciml/breast-cancer-wisconsin-data/download>) (DUA; GRAFF, 2017).

executa-se:

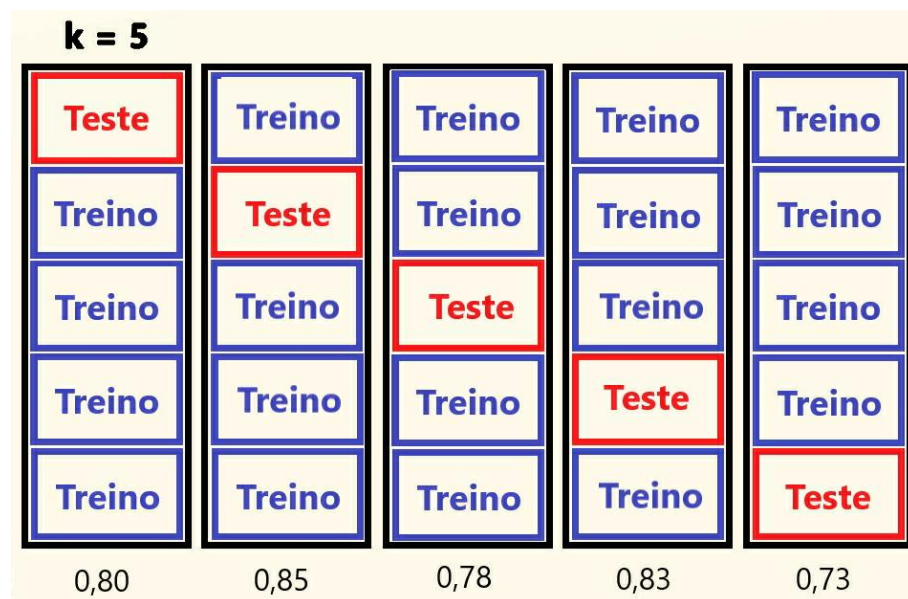
```
1 python script.py
```

Código 1 – Executar Script.py

5.1 Validação Cruzada

Na figura 8

Figura 8 – Validação Cruzada



Fonte: https://didatica.tech/wp-content/uploads/2019/10/Kfold_Resultados.png (TECH, 2020)

5.2 Sintaxe

É chamada na primeira linha do código 2.

```

1 svm = SVC(kernel='poly',degree=1)
2 scores = cross_val_score(svm, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
3 function_print = 'SuppotVectorMachine:\t' + str(scores.mean())
4 print(function_print)
5 if scores.mean() > best_score:
6     best_score = scores.mean()
7     best_function=function_print

```

Código 2 – Sintaxe Simples

Código 3

```

1 max_score = 0
2 for n in range(1,10):
3     tree = DecisionTreeClassifier(max_depth=n, random_state=0)
4     scores = cross_val_score(tree, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
5     if scores.mean() > max_score:
6         max_score = scores.mean()
7         max_n = n
8 function_print = 'DecisionTreeClassifier:\t' + str(max_score) + '\t(
    max_depth=' + str(max_n) + ')'
9 print(function_print)
10 if max_score > best_score:
11     best_score = max_score
12     best_function=function_print

```

Código 3 – Sintaxe com Parâmetro

Tabela 1.

Função	Acurácia	Parâmetro
KneighborsClassifier	0.9297619047619048	n_neighbors = 8
DecisionTreeClassifier	0.9280701754385964	max_depth = 5
RandomForestClassifier	0.9649122807017543	max_depth = 80
SuppotVectorMachine	0.9051065162907269	
GaussianNB	0.9367794486215537	
MLPClassifier	0.8963032581453634	
Melhor Função		
RandomForestClassifier:	0.9649122807017543	max_depth = 80

Tabela 1 – Resultado Final

6 Conclusão

CONCLUSÃO

7 Trabalhos Futuros

([GOOGLE, 2020](#))

([MOZILLA, 2020](#))

Referências

BRASIL, M. da S. *Atlas do Câncer Relacionado ao Trabalho no Brasil*. 1. ed. Brasília - DF, 2018. Citado na página 12.

BRASIL, M. da S. *Diagnóstico*. 2020. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/atencao-especializada-e-hospitalar/especialidades/oncologia/diagnostico>>. Acesso em: 21/09/2019. Citado na página 12.

BRASIL, M. de O. C. *Publicado novo relatório sobre dados mundiais de incidência e mortalidade por câncer*. 2018. Disponível em: <<https://mocbrasil.com/blog/noticias/publicado-novo-relatorio-sobre-dados-mundiais-de-incidencia-e-mortalidade-por-cancer/>>. Acesso em: 20/09/2019. Citado na página 11.

CAVALCANTI, T. *Support Vector Machine ou máquina de vetores de suporte*. 2019. Disponível em: <<https://www.codigofluente.com.br/wp-content/uploads/2019/06/SVM04.png>>. Acesso em: 30/04/2020. Citado na página 16.

COURNEPEAU, D. *Machine Learning in Python*. 2020. Disponível em: <<https://scikit-learn.org/stable/>>. Acesso em: 26/09/2019. Citado na página 13.

CÂNCER, I. N. D. *O que é câncer?* 2018. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer/>>. Acesso em: 10/09/2019. Citado na página 11.

CÂNCER, I. V. o. *É comum a imunidade cair durante o tratamento oncológico?* 2017. Disponível em: <<https://www.vencerocancer.org.br/dia-a-dia-do-paciente/efeitos-colaterais/e-comum-a-imunidade-cair-durante-o-tratamento-oncologico/>>. Acesso em: 16/09/2019. Citado na página 12.

DELL'AVERSANA, P. *Naïve Bayes classification of three different rock types based on nine mineralogical*. 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Paolo_Dellaversana/publication/328020065/figure/fig5/AS:677213301121033@1538471641906/Naive-Bayes-classification-of-three-different-rock-types-based-on-nine-mineralogical.png>. Acesso em: 30/04/2020. Citado na página 17.

DUA, D.; GRAFF, C. *UCI Machine Learning Repository*. 2017. Disponível em: <<http://archive.ics.uci.edu/ml>>. Acesso em: 25/09/2019. Citado 3 vezes nas páginas 10, 13 e 18.

FARINHA, R. *Inteligência Artificial*. 2014. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/358847/>>. Acesso em: 30/09/2019. Citado na página 15.

FOUNDATION, P. S. *Python*. 2020. Disponível em: <<https://www.python.org/>>. Acesso em: 25/09/2019. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 18.

GOOGLE. *Go*. 2020. Disponível em: <<https://golang.org/>>. Acesso em: 04/10/2019. Citado na página 21.

JOSÉ, I. *KNN (K-Nearest Neighbors)*. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/brasil-ai/knn-k-nearest-neighbors-1-e140c82e9c4e>>. Acesso em: 17/09/2019. Citado na página 14.

- Luiz Carlos Lobo. *Inteligência Artificial e Medicina*. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022017000200185&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 20/08/2019. Citado na página 10.
- MANAGEMENT, A. C. *Python Data Analysis Library*. 2020. Disponível em: <<https://pandas.pydata.org/>>. Acesso em: 14/05/2020. Citado na página 13.
- MOZILLA. *JavaScript*. 2020. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Glossario/JavaScript>>. Acesso em: 04/10/2019. Citado na página 21.
- OLIVEIRA, A. et al. Aplicação de redes neurais artificiais na previsão da produção de álcool. *Ciencia E Agrotecnologia - CIENC AGROTEC*, v. 34, 04 2010. Citado na página 17.
- ORGANIZATION, W. H. *Globocan 2018 Latest global cancer data*. 2018. Disponível em: <<https://www.iarc.fr/infographics/globocan-2018-latest-global-cancer-data/>>. Acesso em: 08/10/2019. Citado na página 11.
- Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS Brasil. *Organização Mundial da Saúde divulga novas estatísticas mundiais de saúde*. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5676:organizacao-mundial-da-saude-divulga-novas-estatisticas-mundiais-de-saude&Itemid=843>. Acesso em: 08/08/2019. Citado na página 10.
- TECH, D. *O pacote Caret – linguagem R*. 2020. Disponível em: <<https://didatica.tech/o-pacote-caret-linguagem-r/>>. Acesso em: 08/05/2019. Citado na página 18.
- ZAFORAS, M. *Machine Learning para dummies*. 2017. Disponível em: <<https://www.paradigmadigital.com/techbiz/machine-learning-dummies/>>. Acesso em: 30/04/2020. Citado na página 15.

APÊNDICE A – O Código

```
#!/bin/python
# Importar Bibliotecas
import pandas as pd
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.model_selection import cross_val_score
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.svm import SVC
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')

# Banco de Dados
cancer = pd.read_csv('./data.csv', index_col=0)

# Configurar Variaveis
diag = {'M':0, 'B':1}
cancer.diagnosis = [diag[item] for item in cancer.diagnosis]
X = cancer[cancer.columns[1:31]].to_numpy()
y = cancer[['diagnosis']].to_numpy()

# Funcoes
best_score = 0
max_score = 0
for n in range(1,10):
    knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=n, weights='uniform')
    scores = cross_val_score(knn, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
    if scores.mean() > max_score:
        max_score = scores.mean()
        max_n = n
function_print = 'KneighborsClassifier:\t' + str(max_score) + '\t(
    n_neighbors=' + str(max_n) + ')'
print(function_print)
if max_score > best_score:
    best_score = max_score
    best_function=function_print

max_score = 0
for n in range(1,10):
    tree = DecisionTreeClassifier(max_depth=n, random_state=0)
    scores = cross_val_score(tree, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
```

```

    if scores.mean() > max_score:
        max_score = scores.mean()
        max_n = n
function_print = 'DecisionTreeClassifier:\t' + str(max_score) + '\t(
    max_depth=' + str(max_n) + ' )'
print(function_print)
if max_score > best_score:
    best_score = max_score
    best_function=function_print

max_score = 0
for n in range(1,10):
    forest = RandomForestClassifier(n_estimators= n*10, random_state=0)
    scores = cross_val_score(forest, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
    if scores.mean() > max_score:
        max_score = scores.mean()
        max_n = n*10
function_print = 'RandomForestClassifier:\t' + str(max_score) + '\t(
    max_depth='+ str(max_n) + ' )'
print(function_print)
if max_score > best_score:
    best_score = max_score
    best_function=function_print

svm = SVC(kernel='poly',degree=1)
scores = cross_val_score(svm, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
function_print = 'SuppotVectorMachine:\t' + str(scores.mean())
print(function_print)
if scores.mean() > best_score:
    best_score = scores.mean()
    best_function=function_print

gnb = GaussianNB()
scores = cross_val_score(gnb, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
function_print = 'GaussianNB:\t\t' + str(scores.mean())
print(function_print)
if scores.mean() > best_score:
    best_score = scores.mean()
    best_function=function_print

mlp = MLPClassifier(solver='adam', alpha=0.0001, hidden_layer_sizes
    =(10,20,40),
    random_state=42, learning_rate='constant', learning_rate_init=0.01,
    max_iter=100,
    activation='logistic', momentum=0.9, tol=0.0001)
scores = cross_val_score(mlp, X, y, cv=10, scoring='accuracy')
function_print = 'MLPClassifier:\t\t' + str(scores.mean())

```

```
print(function_print)
if scores.mean() > best_score:
    best_score = scores.mean()
    best_function=function_print

# Resultados
print("\nMelhor Funcao:")
print(best_function)
```

Código 4 – Código Final