Trabalho 2 – Inteligência Artificial: **Uso do aprendizado (algoritmo *Perceptron*) para classificar 2 conjuntos de dados numéricos**

# Componentes do grupo

Nome:Cauã Akira dos Santos Yida matrícula 50482011009

Nome:Henrique Gonçalves Lourenço Silva matrícula 50482011019

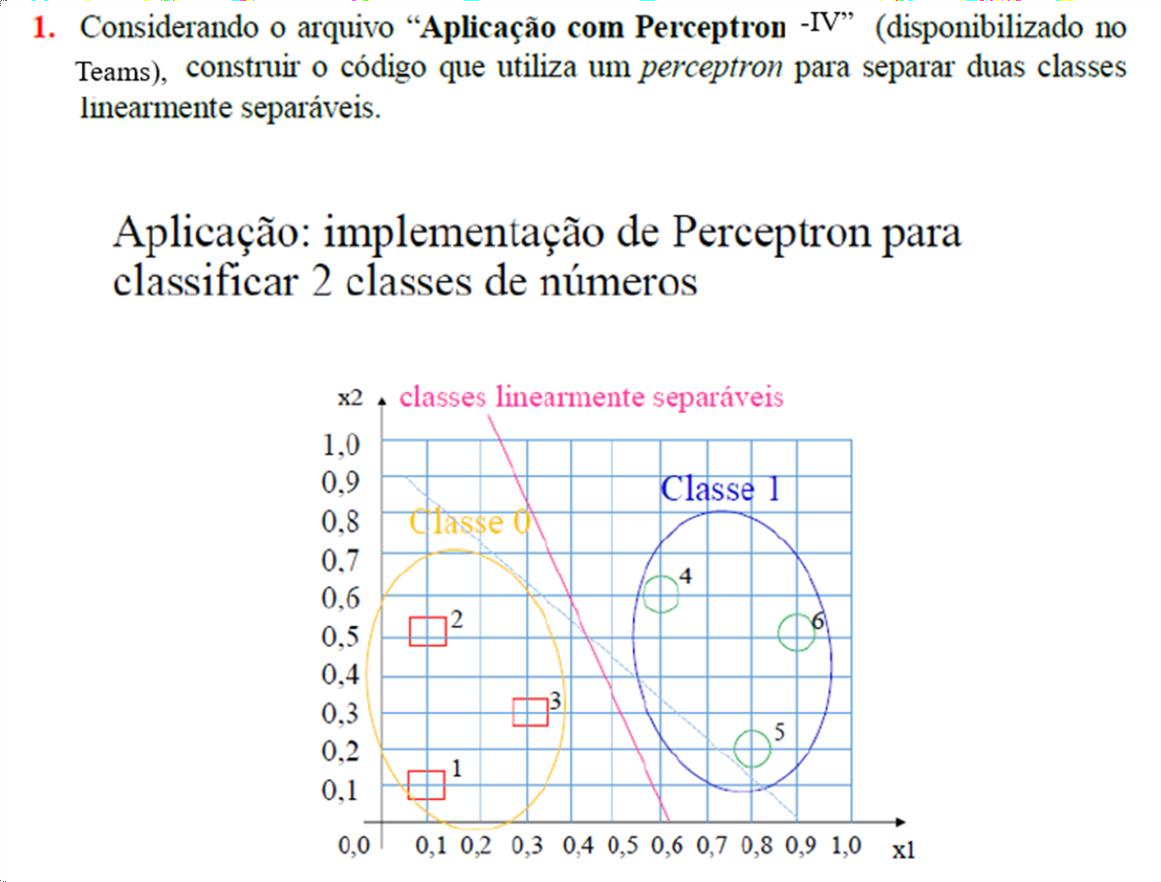
Nome:Júlia Borges Vianna matrícula 50482011022

Nome:Marcos Henrique Ribeiro Zanetti matrícula 50482011027

# Instruções

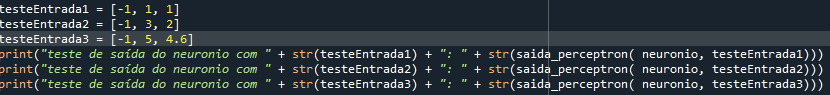
* data de referência para entrega: 05/10.
* em grupos de até 4 alunos.
* considerar no trabalho o código fonte e o ***gráfico que separa as classes*** – fazer os experimentos nos espaços indicados neste documento (o tamanho pode ser adequado conforme a necessidade).
* nomear o arquivo como “**Trabalho 2 de Inteligência Artificial - manhã + 1º nome de um dos componentes do grupo**”.
* entregar o trabalho em arquivo PDF pelo email do professor: [mauricio.mario@fatec.sp.gov.br](mailto:mauricio.mario@fatec.sp.gov.br) assunto = **trabalho 2 de Inteligência Artificial – manhã.**

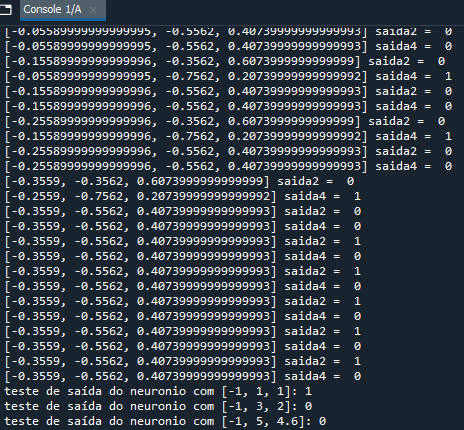
***O experimento pode ser feito em qualquer linguagem de programação***.

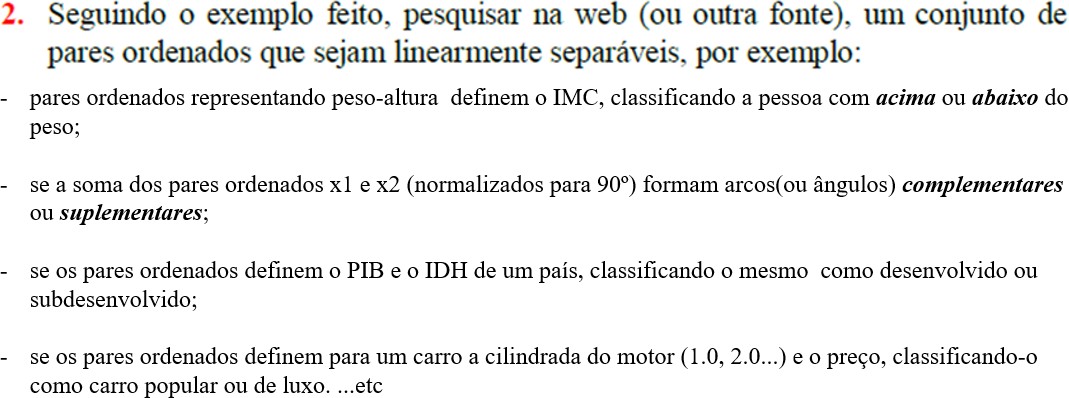


1.









Descrever na sequência o exemplo a ser utilizado pelo grupo para a separação de classes  citar as fontes (referência dos links de pesquisa).

Foram escolhidos e normalizados pares de IDH e PIB de países para indicar seus status como desenvolvido ou em desenvolvimento. O IDH e PIB quantificam o desenvolvimento humano (por uma escala) e o produto interno bruto de um país, respectivamente.

Fontes utilizadas:

https://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=65&l=pt

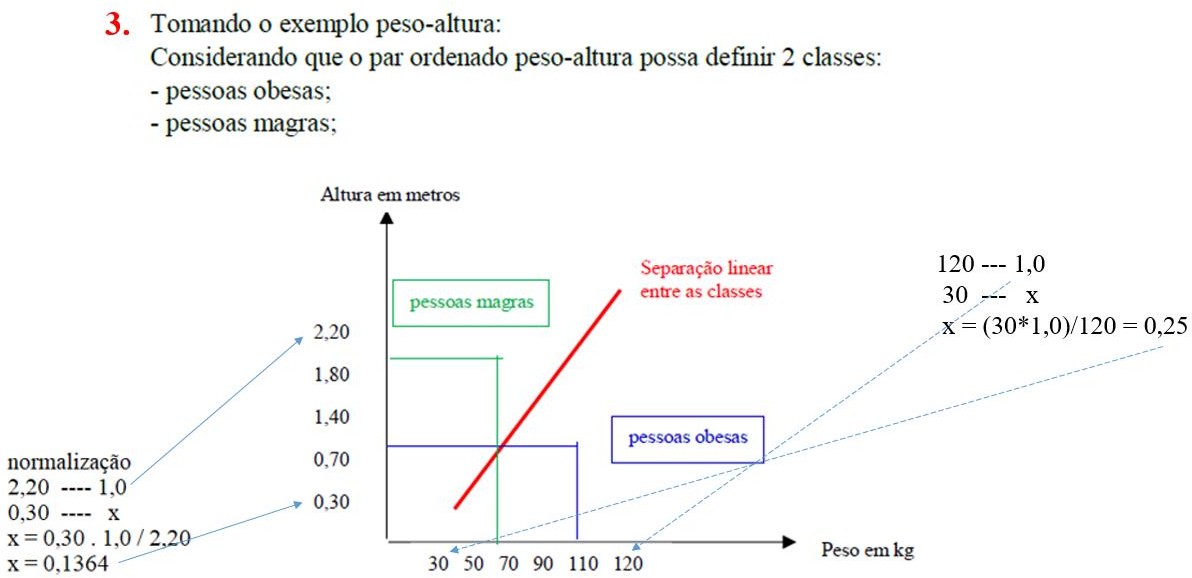
https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\_de\_pa%C3%ADses\_por\_%C3%8Dndice\_de\_Desenvolvimento\_Humano

https://pt.wikipedia.org/wiki/Pa%C3%ADs\_desenvolvido

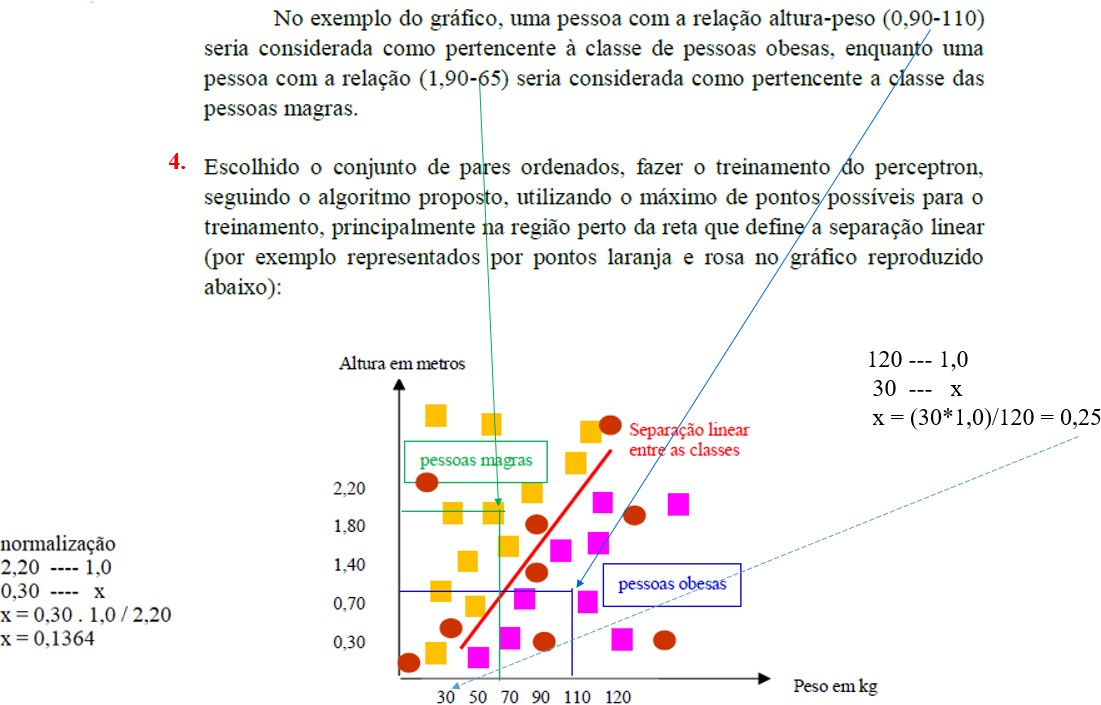
https://pt.wikipedia.org/wiki/Pa%C3%ADs\_em\_desenvolvimento

https://pt.wikipedia.org/wiki/Pa%C3%ADs\_subdesenvolvido

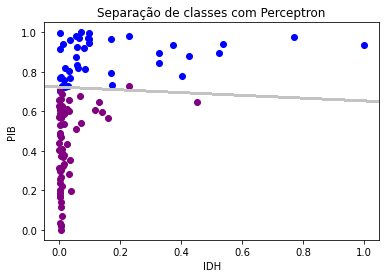
# Fazer a normalização dos dados de entrada:



**Treinamento do neurônio com os dados de entrada:**



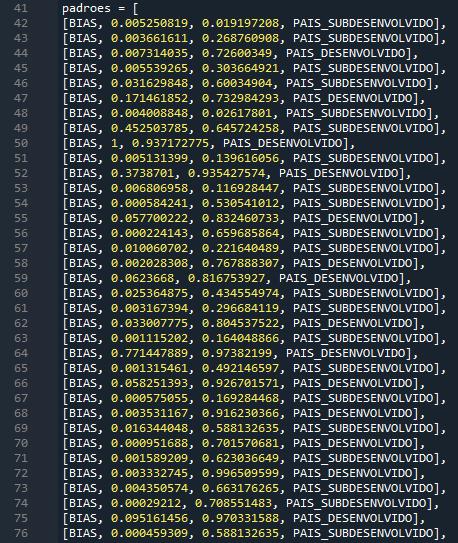
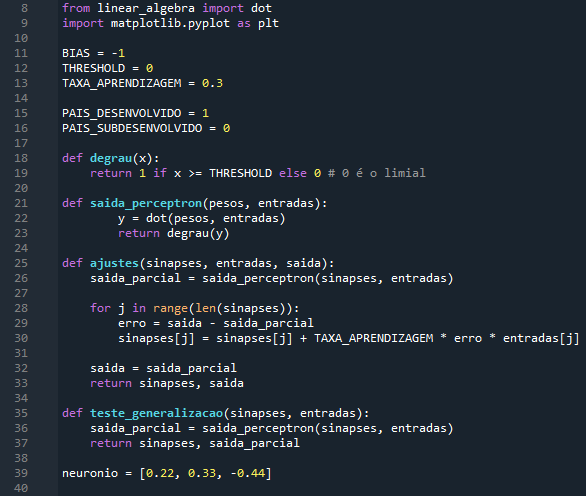
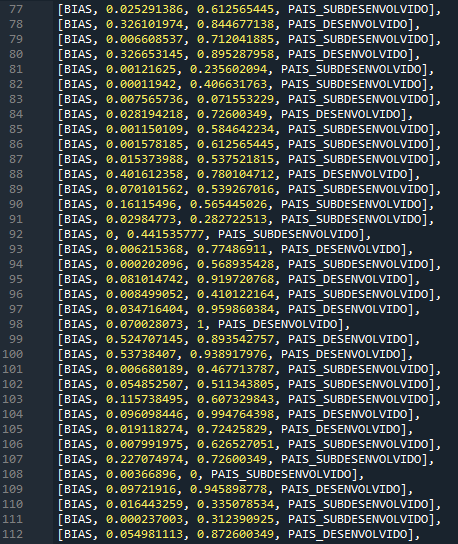
**Gráfico:** Na sequência inserir o gráfico que representa os dados e a separação linear indicada por uma reta, assim como os pontos de treinamento.

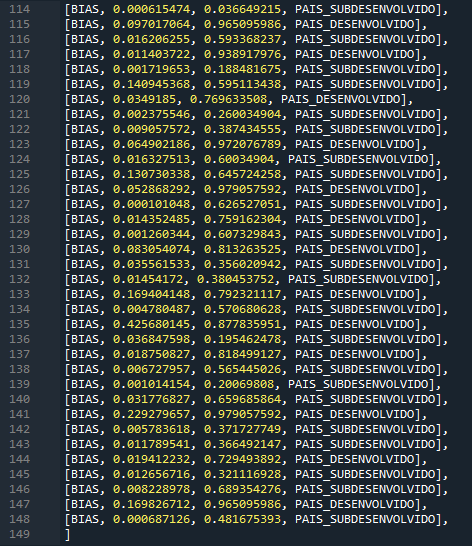


A classe 0 no gráfico (pontos roxos) indica padrões de países subdesenvolvidos.

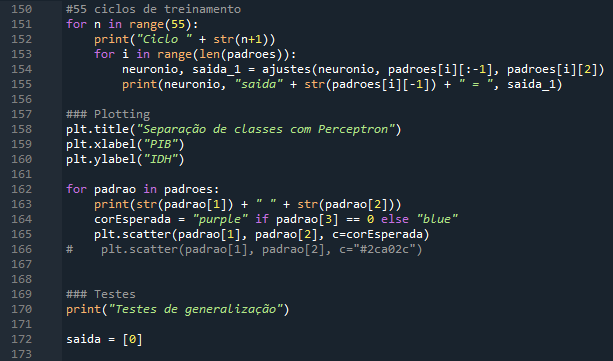
A classe 1 no gráfico (pontos azuis) indica padrões de países desenvolvidos.

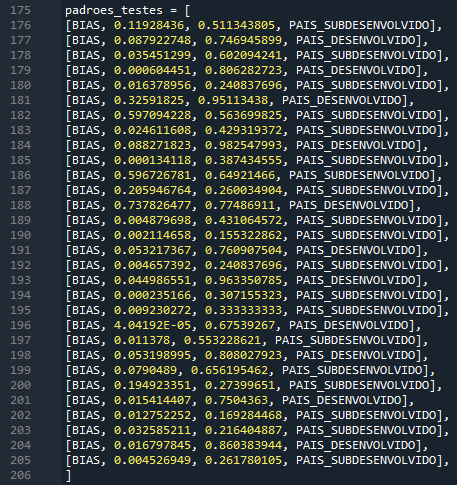
A linha cinza representa uma divisão esperada dos dados pelo neurônio que será treinado, mesmo que exista um país subdesenvolvido que seria classificado como desenvolvido.

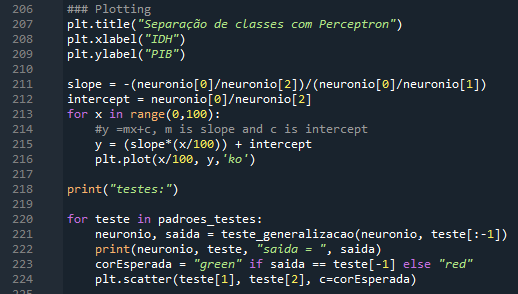
Código fonte do treinamento, indicando a quantidade de ciclos**:**

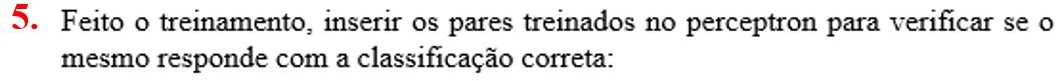


Foram usados 55 ciclos de treinamento para o neurônio:

****

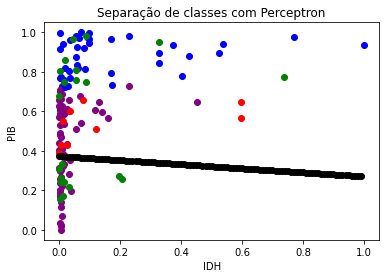
****

****



 Descrever os resultados.

Resultados pouco satisfatórios; o modelo criou uma divisão fora da separação de classes esperada:

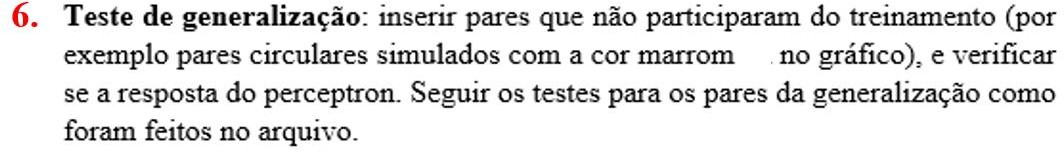


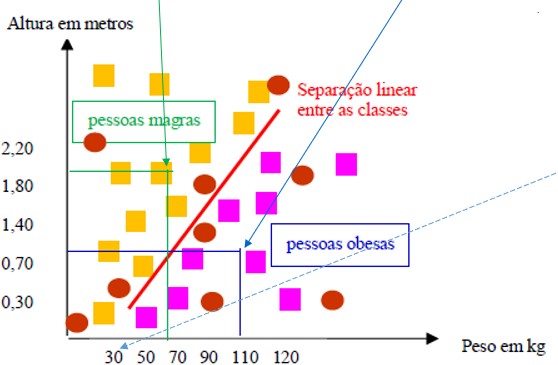
A linha preta representa a separação de classes do modelo com países subdesenvolvidos abaixo da linha.

Pontos verdes representam dados de teste que foram acusados com a classificação correta.

Pontos vermelhos representam dados de teste que foram acusados com a classificação errada, a maioria sendo aqueles com PIB médio.

Mais dados e/ou alteração de variáveis como os biases seriam necessários para melhorar o modelo.





Mostrar os pontos do teste de generalização no gráfico de separação de classes, na sequência:

# Gráfico com os pontos da generalização:

# 

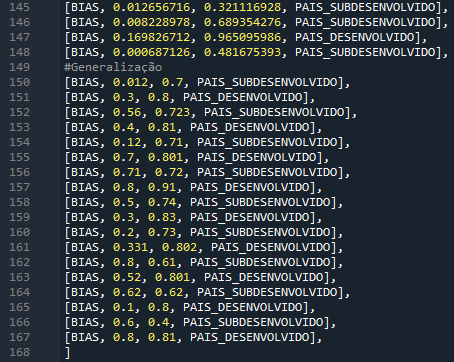
Os pontos rosa no gráfico indicam padrões de generalização para países subdesenvolvidos.

Os pontos laranjas no gráfico indicam padrões de generalização para países desenvolvidos.

A linha cinza representa uma divisão esperada dos dados pelo neurônio que será treinado.

**Apresentar o trecho do código onde é feita a generalização:**

Os dados de generalização foram adicionados dentro do vetor dos dados de treinamento.



# Apresentar e discutir os resultados da generalização:

# 

A classificação de países melhorou com a generalização. A linha preta representa a separação de classes do modelo com países subdesenvolvidos abaixo da linha.

Alguns países (como o do ponto vermelho no gráfico) foram classificados com a categoria incorreta, mas isto foi aceitável pelos parâmetros estarem próximos a países com valores da categoria oposta.