

In [133...

```

import torch
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split

class Feedforward(torch.nn.Module):

    def __init__(self, input_size, hidden_size):
        super(Feedforward, self).__init__()

        # 2 camadas de neurônios
        self.input_size = input_size
        self.hidden_size = hidden_size
        self.fc1 = torch.nn.Linear(self.input_size, self.hidden_size)
        self.fc2 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc4 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc5 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc6 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc7 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc8 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc9 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        # self.fc10 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, self.hidden_size)
        self.fc3 = torch.nn.Linear(self.hidden_size, 1)

        self.relu = torch.nn.ReLU()

    def forward(self, x):
        output = self.fc1(x)
        output = self.relu(output)

        output = self.fc2(output)
        output = self.relu(output)

        # output = self.fc4(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc5(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc6(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc7(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc8(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc9(output)
        # output = self.relu(output)

        # output = self.fc10(output)
        # output = self.relu(output)

        return self.fc3(output)

```

Utilize o dataset 'datasetCarros.csv'.

Usando Pytorch, construa uma rede neural para prever a feature 'PrecoVenda'.

Use uma rede neural feed forward com duas camadas escondidas, com 20 neurônios cada.

Use o critério de perda MSELoss, otimizador Adam e learning rate = 0.001. Considere 1000

épocas.

In [ ]:

In [134]...

```
dfCars = pd.read_csv('datasetCarros.csv')

focus = dfCars['PrecoVenda']
columns = dfCars.iloc[:, [1,3,4,5,6,7]]

columns['Trasmissao'] = columns['Trasmissao'].replace(['Manual'], 0)
columns['Trasmissao'] = columns['Trasmissao'].replace(['Automatic'], 1)
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['Petrol'], 0)
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['Diesel'], 1)
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['CNG'], 2)

print(focus)
print(columns)
```

```
0      3.35
1      4.75
2      7.25
3      2.85
4      4.60
...
```

```
296     9.50
297     4.00
298     3.35
299    11.50
300     5.30
```

```
Name: PrecoVenda, Length: 301, dtype: float64
```

	Ano	PrecoAtual	KmRodado	TipoCombustivel	Trasmissao	Owner
0	2014	5.59	27000	0	0	0
1	2013	9.54	43000	1	0	0
2	2017	9.85	6900	0	0	0
3	2011	4.15	5200	0	0	0
4	2014	6.87	42450	1	0	0
..	...	...	...	...	...	...
296	2016	11.60	33988	1	0	0
297	2015	5.90	60000	0	0	0
298	2009	11.00	87934	0	0	0
299	2017	12.50	9000	1	0	0
300	2016	5.90	5464	0	0	0

```
[301 rows x 6 columns]
```

```
/var/folders/qs/_w0pzk750d11j9_r3dl_vlk40000gn/T/ipykernel_21113/1090509753.p
y:6: SettingWithCopyWarning:
A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.
Try using .loc[row_indexer,col_indexer] = value instead
```

```
See the caveats in the documentation: https://pandas.pydata.org/pandas-docs/st
able/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy
```

```
columns['Trasmissao'] = columns['Trasmissao'].replace(['Manual'], 0)
/var/folders/qs/_w0pzk750d11j9_r3dl_vlk40000gn/T/ipykernel_21113/1090509753.p
y:7: SettingWithCopyWarning:
A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.
Try using .loc[row_indexer,col_indexer] = value instead
```

```
See the caveats in the documentation: https://pandas.pydata.org/pandas-docs/st
able/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy
```

```
columns['Trasmissao'] = columns['Trasmissao'].replace(['Automatic'], 1)
/var/folders/qs/_w0pzk750d11j9_r3dl_vlk40000gn/T/ipykernel_21113/1090509753.p
y:8: SettingWithCopyWarning:
```

A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.  
Try using `.loc[row_indexer,col_indexer] = value` instead

See the caveats in the documentation: [https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user\\_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy)

```
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['Petrol'], 0)
```

```
/var/folders/qs/_w0pzk750d11j9_r3dl_vlk40000gn/T/ipykernel_21113/1090509753.py:9: SettingWithCopyWarning:
```

A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.  
Try using `.loc[row_indexer,col_indexer] = value` instead

See the caveats in the documentation: [https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user\\_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy)

```
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['Diesel'], 1)
```

```
/var/folders/qs/_w0pzk750d11j9_r3dl_vlk40000gn/T/ipykernel_21113/1090509753.py:10: SettingWithCopyWarning:
```

A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.  
Try using `.loc[row_indexer,col_indexer] = value` instead

See the caveats in the documentation: [https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user\\_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy)

```
columns['TipoCombustivel'] = columns['TipoCombustivel'].replace(['CNG'], 2)
```

In [135...

```
y_tensor = torch.tensor(focus)
X_tensor = torch.tensor(columns.to_numpy())

print("Tensor data:")
print(y_tensor.shape)
print(X_tensor.shape)

X_training, X_test, y_training, y_test = train_test_split(X_tensor, y_tensor,

print("Training data:")
print(X_training.shape)
print(y_training.shape)

print("Test data:")
print(X_test.shape)
print(y_test.shape)

device = 'cpu'

# Cast fields to float to avoid compatibility problems
X_training = X_training.float().to(device)
y_training = y_training.float().to(device)

X_test = X_test.float().to(device)
y_test = y_test.float().to(device)
```

```
Tensor data:
torch.Size([301])
torch.Size([301, 6])
Training data:
torch.Size([270, 6])
torch.Size([270])
Test data:
torch.Size([31, 6])
torch.Size([31])
```

In [136...

```
#input = 6 (número de features), e hidden size = 20 (número de neurôneos na c
model = Feedforward(6, 20).to(device)
print(model)
```

```
criterion = torch.nn.MSELoss()

optimizer = torch.optim.Adam(model.parameters(), lr = 0.001)
```

```
Feedforward(
  (fc1): Linear(in_features=6, out_features=20, bias=True)
  (fc2): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc4): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc5): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc6): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc7): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc8): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc9): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc10): Linear(in_features=20, out_features=20, bias=True)
  (fc3): Linear(in_features=20, out_features=1, bias=True)
  (relu): ReLU()
)
```

In [139...

```
model.eval()
y_pred = model(X_test)
before_train = criterion(y_pred, y_test)
print('Teste - perda antes do treinamento' , before_train.item())

model.train()
epoch = 1000

for epoch in range(epoch):
    optimizer.zero_grad()

    # Passe Forward
    y_pred = model(X_training)

    # Computa a perda
    loss = criterion(y_pred, y_training)

    print('Epoch {}: perda treino: {}'.format(epoch, loss.item()))

    # Passe de Backward
    loss.backward()
    optimizer.step()

model.eval()
y_pred = model(X_test)
after_train = criterion(y_pred, y_test)
print('Teste - perda depois do treinamento' , after_train.item())
```

```
Teste - perda antes do treinamento 27.60369873046875
Epoch 0: perda treino: 25.56751251220703
Epoch 1: perda treino: 25.56743049621582
Epoch 2: perda treino: 25.567472457885742
Epoch 3: perda treino: 25.56751251220703
Epoch 4: perda treino: 25.56745147705078
Epoch 5: perda treino: 25.567420959472656
Epoch 6: perda treino: 25.56746482849121
Epoch 7: perda treino: 25.56746482849121
Epoch 8: perda treino: 25.567420959472656
Epoch 9: perda treino: 25.567419052124023
Epoch 10: perda treino: 25.567447662353516
Epoch 11: perda treino: 25.56743049621582
Epoch 12: perda treino: 25.567405700683594
Epoch 13: perda treino: 25.56741714477539
Epoch 14: perda treino: 25.567428588867188
Epoch 15: perda treino: 25.56740951538086
```

Epoch 16: perda treino: 25.567399978637695  
Epoch 17: perda treino: 25.56740951538086  
Epoch 18: perda treino: 25.56740951538086  
Epoch 19: perda treino: 25.567394256591797  
Epoch 20: perda treino: 25.567394256591797  
Epoch 21: perda treino: 25.567398071289062  
Epoch 22: perda treino: 25.56739616394043  
Epoch 23: perda treino: 25.567384719848633  
Epoch 24: perda treino: 25.567384719848633  
Epoch 25: perda treino: 25.56739044189453  
Epoch 26: perda treino: 25.5673828125  
Epoch 27: perda treino: 25.567378997802734  
Epoch 28: perda treino: 25.567380905151367  
Epoch 29: perda treino: 25.567380905151367  
Epoch 30: perda treino: 25.56737518310547  
Epoch 31: perda treino: 25.56736946105957  
Epoch 32: perda treino: 25.567373275756836  
Epoch 33: perda treino: 25.567373275756836  
Epoch 34: perda treino: 25.567367553710938  
Epoch 35: perda treino: 25.567365646362305  
Epoch 36: perda treino: 25.567365646362305  
Epoch 37: perda treino: 25.567363739013672  
Epoch 38: perda treino: 25.567359924316406  
Epoch 39: perda treino: 25.567359924316406  
Epoch 40: perda treino: 25.56736183166504  
Epoch 41: perda treino: 25.567358016967773  
Epoch 42: perda treino: 25.56735610961914  
Epoch 43: perda treino: 25.567354202270508  
Epoch 44: perda treino: 25.567352294921875  
Epoch 45: perda treino: 25.56734848022461  
Epoch 46: perda treino: 25.56734848022461  
Epoch 47: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 48: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 49: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 50: perda treino: 25.567344665527344  
Epoch 51: perda treino: 25.56734275817871  
Epoch 52: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 53: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 54: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 55: perda treino: 25.567337036132812  
Epoch 56: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 57: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 58: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 59: perda treino: 25.567331314086914  
Epoch 60: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 61: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 62: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 63: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 64: perda treino: 25.567325592041016  
Epoch 65: perda treino: 25.567325592041016  
Epoch 66: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 67: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 68: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 69: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 70: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 71: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 72: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 73: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 74: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 75: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 76: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 77: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 78: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 79: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 80: perda treino: 25.56730842590332

Epoch 81: perda treino: 25.567306518554688  
Epoch 82: perda treino: 25.567304611206055  
Epoch 83: perda treino: 25.567302703857422  
Epoch 84: perda treino: 25.567302703857422  
Epoch 85: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 86: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 87: perda treino: 25.567298889160156  
Epoch 88: perda treino: 25.567298889160156  
Epoch 89: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 90: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 91: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 92: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 93: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 94: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 95: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 96: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 97: perda treino: 25.567289352416992  
Epoch 98: perda treino: 25.567289352416992  
Epoch 99: perda treino: 25.567289352416992  
Epoch 100: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 101: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 102: perda treino: 25.567285537719727  
Epoch 103: perda treino: 25.567285537719727  
Epoch 104: perda treino: 25.567285537719727  
Epoch 105: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 106: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 107: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 108: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 109: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 110: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 111: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 112: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 113: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 114: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 115: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 116: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 117: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 118: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 119: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 120: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 121: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 122: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 123: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 124: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 125: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 126: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 127: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 128: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 129: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 130: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 131: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 132: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 133: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 134: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 135: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 136: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 137: perda treino: 25.567264556884766  
Epoch 138: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 139: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 140: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 141: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 142: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 143: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 144: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 145: perda treino: 25.567262649536133

Epoch 146: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 147: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 148: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 149: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 150: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 151: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 152: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 153: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 154: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 155: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 156: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 157: perda treino: 25.56734848022461  
Epoch 158: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 159: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 160: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 161: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 162: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 163: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 164: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 165: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 166: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 167: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 168: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 169: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 170: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 171: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 172: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 173: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 174: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 175: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 176: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 177: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 178: perda treino: 25.5672550201416  
Epoch 179: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 180: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 181: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 182: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 183: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 184: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 185: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 186: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 187: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 188: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 189: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 190: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 191: perda treino: 25.567367553710938  
Epoch 192: perda treino: 25.567354202270508  
Epoch 193: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 194: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 195: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 196: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 197: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 198: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 199: perda treino: 25.567306518554688  
Epoch 200: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 201: perda treino: 25.567285537719727  
Epoch 202: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 203: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 204: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 205: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 206: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 207: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 208: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 209: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 210: perda treino: 25.567283630371094

Epoch 211: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 212: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 213: perda treino: 25.5672550201416  
Epoch 214: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 215: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 216: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 217: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 218: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 219: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 220: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 221: perda treino: 25.5672550201416  
Epoch 222: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 223: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 224: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 225: perda treino: 25.567331314086914  
Epoch 226: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 227: perda treino: 25.567378997802734  
Epoch 228: perda treino: 25.567392349243164  
Epoch 229: perda treino: 25.567480087280273  
Epoch 230: perda treino: 25.567527770996094  
Epoch 231: perda treino: 25.567710876464844  
Epoch 232: perda treino: 25.56780433654785  
Epoch 233: perda treino: 25.568126678466797  
Epoch 234: perda treino: 25.56826400756836  
Epoch 235: perda treino: 25.56884765625  
Epoch 236: perda treino: 25.56909942626953  
Epoch 237: perda treino: 25.570281982421875  
Epoch 238: perda treino: 25.570640563964844  
Epoch 239: perda treino: 25.572668075561523  
Epoch 240: perda treino: 25.572839736938477  
Epoch 241: perda treino: 25.575592041015625  
Epoch 242: perda treino: 25.575382232666016  
Epoch 243: perda treino: 25.57637596130371  
Epoch 244: perda treino: 25.574254989624023  
Epoch 245: perda treino: 25.573200225830078  
Epoch 246: perda treino: 25.570419311523438  
Epoch 247: perda treino: 25.56855583190918  
Epoch 248: perda treino: 25.567428588867188  
Epoch 249: perda treino: 25.567533493041992  
Epoch 250: perda treino: 25.568483352661133  
Epoch 251: perda treino: 25.569364547729492  
Epoch 252: perda treino: 25.569982528686523  
Epoch 253: perda treino: 25.56950569152832  
Epoch 254: perda treino: 25.568620681762695  
Epoch 255: perda treino: 25.567699432373047  
Epoch 256: perda treino: 25.567304611206055  
Epoch 257: perda treino: 25.567502975463867  
Epoch 258: perda treino: 25.567991256713867  
Epoch 259: perda treino: 25.568387985229492  
Epoch 260: perda treino: 25.568334579467773  
Epoch 261: perda treino: 25.567991256713867  
Epoch 262: perda treino: 25.567529678344727  
Epoch 263: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 264: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 265: perda treino: 25.567584991455078  
Epoch 266: perda treino: 25.567901611328125  
Epoch 267: perda treino: 25.56802749633789  
Epoch 268: perda treino: 25.568153381347656  
Epoch 269: perda treino: 25.567977905273438  
Epoch 270: perda treino: 25.567829132080078  
Epoch 271: perda treino: 25.56756019592285  
Epoch 272: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 273: perda treino: 25.567264556884766  
Epoch 274: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 275: perda treino: 25.56749725341797



Epoch 276: perda treino: 25.567609786987305  
Epoch 277: perda treino: 25.56766128540039  
Epoch 278: perda treino: 25.567607879638672  
Epoch 279: perda treino: 25.567502975463867  
Epoch 280: perda treino: 25.567363739013672  
Epoch 281: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 282: perda treino: 25.567264556884766  
Epoch 283: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 284: perda treino: 25.567386627197266  
Epoch 285: perda treino: 25.567424774169922  
Epoch 286: perda treino: 25.567419052124023  
Epoch 287: perda treino: 25.567371368408203  
Epoch 288: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 289: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 290: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 291: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 292: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 293: perda treino: 25.567325592041016  
Epoch 294: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 295: perda treino: 25.56731414794922  
Epoch 296: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 297: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 298: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 299: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 300: perda treino: 25.567264556884766  
Epoch 301: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 302: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 303: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 304: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 305: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 306: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 307: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 308: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 309: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 310: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 311: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 312: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 313: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 314: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 315: perda treino: 25.5672550201416  
Epoch 316: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 317: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 318: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 319: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 320: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 321: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 322: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 323: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 324: perda treino: 25.5672550201416  
Epoch 325: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 326: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 327: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 328: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 329: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 330: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 331: perda treino: 25.56734275817871  
Epoch 332: perda treino: 25.56742286682129  
Epoch 333: perda treino: 25.567514419555664  
Epoch 334: perda treino: 25.567718505859375  
Epoch 335: perda treino: 25.567922592163086  
Epoch 336: perda treino: 25.568599700927734  
Epoch 337: perda treino: 25.569374084472656  
Epoch 338: perda treino: 25.572124481201172  
Epoch 339: perda treino: 25.5758056640625  
Epoch 340: perda treino: 25.591405868530273

Epoch 341: perda treino: 25.608470916748047  
Epoch 342: perda treino: 25.7037410736084  
Epoch 343: perda treino: 25.769512176513672  
Epoch 344: perda treino: 26.2420711517334  
Epoch 345: perda treino: 25.740528106689453  
Epoch 346: perda treino: 25.625289916992188  
Epoch 347: perda treino: 25.573270797729492  
Epoch 348: perda treino: 25.636789321899414  
Epoch 349: perda treino: 25.80206871032715  
Epoch 350: perda treino: 25.666629791259766  
Epoch 351: perda treino: 25.593650817871094  
Epoch 352: perda treino: 25.571508407592773  
Epoch 353: perda treino: 25.617401123046875  
Epoch 354: perda treino: 25.69173240661621  
Epoch 355: perda treino: 25.608491897583008  
Epoch 356: perda treino: 25.572439193725586  
Epoch 357: perda treino: 25.5762882232666  
Epoch 358: perda treino: 25.604740142822266  
Epoch 359: perda treino: 25.657737731933594  
Epoch 360: perda treino: 25.592966079711914  
Epoch 361: perda treino: 25.569908142089844  
Epoch 362: perda treino: 25.579299926757812  
Epoch 363: perda treino: 25.601167678833008  
Epoch 364: perda treino: 25.634105682373047  
Epoch 365: perda treino: 25.583114624023438  
Epoch 366: perda treino: 25.571727752685547  
Epoch 367: perda treino: 25.5952205657959  
Epoch 368: perda treino: 25.585491180419922  
Epoch 369: perda treino: 25.57079315185547  
Epoch 370: perda treino: 25.57026481628418  
Epoch 371: perda treino: 25.580333709716797  
Epoch 372: perda treino: 25.583404541015625  
Epoch 373: perda treino: 25.57001304626465  
Epoch 374: perda treino: 25.57190704345703  
Epoch 375: perda treino: 25.580472946166992  
Epoch 376: perda treino: 25.57295799255371  
Epoch 377: perda treino: 25.56764030456543  
Epoch 378: perda treino: 25.569921493530273  
Epoch 379: perda treino: 25.571739196777344  
Epoch 380: perda treino: 25.568801879882812  
Epoch 381: perda treino: 25.567745208740234  
Epoch 382: perda treino: 25.57023811340332  
Epoch 383: perda treino: 25.57082176208496  
Epoch 384: perda treino: 25.567785263061523  
Epoch 385: perda treino: 25.568204879760742  
Epoch 386: perda treino: 25.570283889770508  
Epoch 387: perda treino: 25.568748474121094  
Epoch 388: perda treino: 25.56745147705078  
Epoch 389: perda treino: 25.568767547607422  
Epoch 390: perda treino: 25.568994522094727  
Epoch 391: perda treino: 25.56775665283203  
Epoch 392: perda treino: 25.56753921508789  
Epoch 393: perda treino: 25.568456649780273  
Epoch 394: perda treino: 25.568201065063477  
Epoch 395: perda treino: 25.567401885986328  
Epoch 396: perda treino: 25.567838668823242  
Epoch 397: perda treino: 25.56822967529297  
Epoch 398: perda treino: 25.567588806152344  
Epoch 399: perda treino: 25.56745147705078  
Epoch 400: perda treino: 25.56791877746582  
Epoch 401: perda treino: 25.567737579345703  
Epoch 402: perda treino: 25.567358016967773  
Epoch 403: perda treino: 25.56755256652832  
Epoch 404: perda treino: 25.56773567199707  
Epoch 405: perda treino: 25.56747817993164

Epoch 406: perda treino: 25.567365646362305  
Epoch 407: perda treino: 25.56757354736328  
Epoch 408: perda treino: 25.567562103271484  
Epoch 409: perda treino: 25.567354202270508  
Epoch 410: perda treino: 25.567398071289062  
Epoch 411: perda treino: 25.567522048950195  
Epoch 412: perda treino: 25.56741714477539  
Epoch 413: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 414: perda treino: 25.567413330078125  
Epoch 415: perda treino: 25.567441940307617  
Epoch 416: perda treino: 25.56734848022461  
Epoch 417: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 418: perda treino: 25.567399978637695  
Epoch 419: perda treino: 25.567380905151367  
Epoch 420: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 421: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 422: perda treino: 25.567371368408203  
Epoch 423: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 424: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 425: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 426: perda treino: 25.56734275817871  
Epoch 427: perda treino: 25.567312240600586  
Epoch 428: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 429: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 430: perda treino: 25.567323684692383  
Epoch 431: perda treino: 25.567302703857422  
Epoch 432: perda treino: 25.56730842590332  
Epoch 433: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 434: perda treino: 25.567310333251953  
Epoch 435: perda treino: 25.567298889160156  
Epoch 436: perda treino: 25.567304611206055  
Epoch 437: perda treino: 25.567310333251953  
Epoch 438: perda treino: 25.567302703857422  
Epoch 439: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 440: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 441: perda treino: 25.567302703857422  
Epoch 442: perda treino: 25.56729507446289  
Epoch 443: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 444: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 445: perda treino: 25.567296981811523  
Epoch 446: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 447: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 448: perda treino: 25.567293167114258  
Epoch 449: perda treino: 25.567291259765625  
Epoch 450: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 451: perda treino: 25.567289352416992  
Epoch 452: perda treino: 25.567289352416992  
Epoch 453: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 454: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 455: perda treino: 25.56728744506836  
Epoch 456: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 457: perda treino: 25.567283630371094  
Epoch 458: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 459: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 460: perda treino: 25.56728172302246  
Epoch 461: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 462: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 463: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 464: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 465: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 466: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 467: perda treino: 25.567277908325195  
Epoch 468: perda treino: 25.567276000976562  
Epoch 469: perda treino: 25.56727409362793  
Epoch 470: perda treino: 25.56727409362793

Epoch 471: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 472: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 473: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 474: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 475: perda treino: 25.567272186279297  
Epoch 476: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 477: perda treino: 25.567270278930664  
Epoch 478: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 479: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 480: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 481: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 482: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 483: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 484: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 485: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 486: perda treino: 25.56726837158203  
Epoch 487: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 488: perda treino: 25.5672664642334  
Epoch 489: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 490: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 491: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 492: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 493: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 494: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 495: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 496: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 497: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 498: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 499: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 500: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 501: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 502: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 503: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 504: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 505: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 506: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 507: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 508: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 509: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 510: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 511: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 512: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 513: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 514: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 515: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 516: perda treino: 25.567258834838867  
Epoch 517: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 518: perda treino: 25.5672607421875  
Epoch 519: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 520: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 521: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 522: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 523: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 524: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 525: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 526: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 527: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 528: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 529: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 530: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 531: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 532: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 533: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 534: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 535: perda treino: 25.56725311279297

Epoch 536: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 537: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 538: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 539: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 540: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 541: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 542: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 543: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 544: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 545: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 546: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 547: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 548: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 549: perda treino: 25.56725311279297  
Epoch 550: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 551: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 552: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 553: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 554: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 555: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 556: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 557: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 558: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 559: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 560: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 561: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 562: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 563: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 564: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 565: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 566: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 567: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 568: perda treino: 25.567251205444336  
Epoch 569: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 570: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 571: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 572: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 573: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 574: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 575: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 576: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 577: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 578: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 579: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 580: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 581: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 582: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 583: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 584: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 585: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 586: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 587: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 588: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 589: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 590: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 591: perda treino: 25.56724739074707  
Epoch 592: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 593: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 594: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 595: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 596: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 597: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 598: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 599: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 600: perda treino: 25.567245483398438

Epoch 601: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 602: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 603: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 604: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 605: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 606: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 607: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 608: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 609: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 610: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 611: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 612: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 613: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 614: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 615: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 616: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 617: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 618: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 619: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 620: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 621: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 622: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 623: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 624: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 625: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 626: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 627: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 628: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 629: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 630: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 631: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 632: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 633: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 634: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 635: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 636: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 637: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 638: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 639: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 640: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 641: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 642: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 643: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 644: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 645: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 646: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 647: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 648: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 649: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 650: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 651: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 652: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 653: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 654: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 655: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 656: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 657: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 658: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 659: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 660: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 661: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 662: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 663: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 664: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 665: perda treino: 25.567243576049805

Epoch 666: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 667: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 668: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 669: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 670: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 671: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 672: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 673: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 674: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 675: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 676: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 677: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 678: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 679: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 680: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 681: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 682: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 683: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 684: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 685: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 686: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 687: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 688: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 689: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 690: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 691: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 692: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 693: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 694: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 695: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 696: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 697: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 698: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 699: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 700: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 701: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 702: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 703: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 704: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 705: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 706: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 707: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 708: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 709: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 710: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 711: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 712: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 713: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 714: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 715: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 716: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 717: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 718: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 719: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 720: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 721: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 722: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 723: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 724: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 725: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 726: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 727: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 728: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 729: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 730: perda treino: 25.567243576049805

Epoch 731: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 732: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 733: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 734: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 735: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 736: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 737: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 738: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 739: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 740: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 741: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 742: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 743: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 744: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 745: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 746: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 747: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 748: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 749: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 750: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 751: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 752: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 753: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 754: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 755: perda treino: 25.56723976135254  
Epoch 756: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 757: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 758: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 759: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 760: perda treino: 25.567241668701172  
Epoch 761: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 762: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 763: perda treino: 25.567243576049805  
Epoch 764: perda treino: 25.567245483398438  
Epoch 765: perda treino: 25.567249298095703  
Epoch 766: perda treino: 25.567256927490234  
Epoch 767: perda treino: 25.567262649536133  
Epoch 768: perda treino: 25.567279815673828  
Epoch 769: perda treino: 25.56730079650879  
Epoch 770: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 771: perda treino: 25.567398071289062  
Epoch 772: perda treino: 25.567550659179688  
Epoch 773: perda treino: 25.567794799804688  
Epoch 774: perda treino: 25.568437576293945  
Epoch 775: perda treino: 25.569494247436523  
Epoch 776: perda treino: 25.572608947753906  
Epoch 777: perda treino: 25.57744026184082  
Epoch 778: perda treino: 25.594697952270508  
Epoch 779: perda treino: 25.618558883666992  
Epoch 780: perda treino: 25.763233184814453  
Epoch 781: perda treino: 25.80756187438965  
Epoch 782: perda treino: 26.283161163330078  
Epoch 783: perda treino: 25.69209861755371  
Epoch 784: perda treino: 25.59536361694336  
Epoch 785: perda treino: 25.75731658935547  
Epoch 786: perda treino: 25.803903579711914  
Epoch 787: perda treino: 26.002777099609375  
Epoch 788: perda treino: 25.659076690673828  
Epoch 789: perda treino: 25.575393676757812  
Epoch 790: perda treino: 25.672988891601562  
Epoch 791: perda treino: 25.760990142822266  
Epoch 792: perda treino: 26.096433639526367  
Epoch 793: perda treino: 25.608287811279297  
Epoch 794: perda treino: 25.777557373046875  
Epoch 795: perda treino: 26.635299682617188



Epoch 796: perda treino: 25.62055015563965  
Epoch 797: perda treino: 28.297945022583008  
Epoch 798: perda treino: 31.767087936401367  
Epoch 799: perda treino: 33.05809020996094  
Epoch 800: perda treino: 31.417613983154297  
Epoch 801: perda treino: 32.902889251708984  
Epoch 802: perda treino: 32.447662353515625  
Epoch 803: perda treino: 33.14643096923828  
Epoch 804: perda treino: 32.93113327026367  
Epoch 805: perda treino: 32.44618606567383  
Epoch 806: perda treino: 30.440353393554688  
Epoch 807: perda treino: 28.087926864624023  
Epoch 808: perda treino: 29.236732482910156  
Epoch 809: perda treino: 28.193096160888672  
Epoch 810: perda treino: 29.3032169342041  
Epoch 811: perda treino: 29.82110023498535  
Epoch 812: perda treino: 30.443693161010742  
Epoch 813: perda treino: 29.565185546875  
Epoch 814: perda treino: 27.777467727661133  
Epoch 815: perda treino: 28.48893165588379  
Epoch 816: perda treino: 26.77442741394043  
Epoch 817: perda treino: 26.960525512695312  
Epoch 818: perda treino: 26.661409378051758  
Epoch 819: perda treino: 26.115449905395508  
Epoch 820: perda treino: 26.006439208984375  
Epoch 821: perda treino: 25.991863250732422  
Epoch 822: perda treino: 25.589887619018555  
Epoch 823: perda treino: 25.760414123535156  
Epoch 824: perda treino: 25.80796241760254  
Epoch 825: perda treino: 25.742284774780273  
Epoch 826: perda treino: 25.707080841064453  
Epoch 827: perda treino: 25.75884437561035  
Epoch 828: perda treino: 25.758852005004883  
Epoch 829: perda treino: 25.694969177246094  
Epoch 830: perda treino: 25.62928009033203  
Epoch 831: perda treino: 25.60981559753418  
Epoch 832: perda treino: 25.608678817749023  
Epoch 833: perda treino: 25.601085662841797  
Epoch 834: perda treino: 25.601089477539062  
Epoch 835: perda treino: 25.584943771362305  
Epoch 836: perda treino: 25.577922821044922  
Epoch 837: perda treino: 25.574234008789062  
Epoch 838: perda treino: 25.57464599609375  
Epoch 839: perda treino: 25.571561813354492  
Epoch 840: perda treino: 25.569046020507812  
Epoch 841: perda treino: 25.568195343017578  
Epoch 842: perda treino: 25.56821060180664  
Epoch 843: perda treino: 25.633987426757812  
Epoch 844: perda treino: 25.569433212280273  
Epoch 845: perda treino: 25.573501586914062  
Epoch 846: perda treino: 25.576087951660156  
Epoch 847: perda treino: 25.5743408203125  
Epoch 848: perda treino: 25.57095718383789  
Epoch 849: perda treino: 25.568391799926758  
Epoch 850: perda treino: 25.567773818969727  
Epoch 851: perda treino: 25.56863021850586  
Epoch 852: perda treino: 25.569822311401367  
Epoch 853: perda treino: 25.570457458496094  
Epoch 854: perda treino: 25.570226669311523  
Epoch 855: perda treino: 25.569398880004883  
Epoch 856: perda treino: 25.568532943725586  
Epoch 857: perda treino: 25.56778907775879  
Epoch 858: perda treino: 25.567447662353516  
Epoch 859: perda treino: 25.567543029785156  
Epoch 860: perda treino: 25.567922592163086

Epoch 861: perda treino: 25.568309783935547  
Epoch 862: perda treino: 25.568483352661133  
Epoch 863: perda treino: 25.568374633789062  
Epoch 864: perda treino: 25.568071365356445  
Epoch 865: perda treino: 25.567739486694336  
Epoch 866: perda treino: 25.567520141601562  
Epoch 867: perda treino: 25.567466735839844  
Epoch 868: perda treino: 25.567554473876953  
Epoch 869: perda treino: 25.56769371032715  
Epoch 870: perda treino: 25.567808151245117  
Epoch 871: perda treino: 25.567838668823242  
Epoch 872: perda treino: 25.567779541015625  
Epoch 873: perda treino: 25.56766128540039  
Epoch 874: perda treino: 25.567537307739258  
Epoch 875: perda treino: 25.567447662353516  
Epoch 876: perda treino: 25.567419052124023  
Epoch 877: perda treino: 25.56744384765625  
Epoch 878: perda treino: 25.567493438720703  
Epoch 879: perda treino: 25.567533493041992  
Epoch 880: perda treino: 25.567546844482422  
Epoch 881: perda treino: 25.567523956298828  
Epoch 882: perda treino: 25.567476272583008  
Epoch 883: perda treino: 25.567428588867188  
Epoch 884: perda treino: 25.567392349243164  
Epoch 885: perda treino: 25.567380905151367  
Epoch 886: perda treino: 25.5673885345459  
Epoch 887: perda treino: 25.567407608032227  
Epoch 888: perda treino: 25.567424774169922  
Epoch 889: perda treino: 25.56743049621582  
Epoch 890: perda treino: 25.56742286682129  
Epoch 891: perda treino: 25.56740379333496  
Epoch 892: perda treino: 25.567386627197266  
Epoch 893: perda treino: 25.56736946105957  
Epoch 894: perda treino: 25.567365646362305  
Epoch 895: perda treino: 25.567367553710938  
Epoch 896: perda treino: 25.56737518310547  
Epoch 897: perda treino: 25.5673828125  
Epoch 898: perda treino: 25.5673828125  
Epoch 899: perda treino: 25.5673828125  
Epoch 900: perda treino: 25.56737518310547  
Epoch 901: perda treino: 25.567367553710938  
Epoch 902: perda treino: 25.56736183166504  
Epoch 903: perda treino: 25.567359924316406  
Epoch 904: perda treino: 25.567358016967773  
Epoch 905: perda treino: 25.567359924316406  
Epoch 906: perda treino: 25.567363739013672  
Epoch 907: perda treino: 25.567363739013672  
Epoch 908: perda treino: 25.567359924316406  
Epoch 909: perda treino: 25.567358016967773  
Epoch 910: perda treino: 25.56735610961914  
Epoch 911: perda treino: 25.567352294921875  
Epoch 912: perda treino: 25.567352294921875  
Epoch 913: perda treino: 25.567350387573242  
Epoch 914: perda treino: 25.56734848022461  
Epoch 915: perda treino: 25.567352294921875  
Epoch 916: perda treino: 25.567352294921875  
Epoch 917: perda treino: 25.567350387573242  
Epoch 918: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 919: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 920: perda treino: 25.56734275817871  
Epoch 921: perda treino: 25.567344665527344  
Epoch 922: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 923: perda treino: 25.567346572875977  
Epoch 924: perda treino: 25.567344665527344  
Epoch 925: perda treino: 25.56734275817871

Epoch 926: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 927: perda treino: 25.567344665527344  
Epoch 928: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 929: perda treino: 25.567340850830078  
Epoch 930: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 931: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 932: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 933: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 934: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 935: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 936: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 937: perda treino: 25.567338943481445  
Epoch 938: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 939: perda treino: 25.567337036132812  
Epoch 940: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 941: perda treino: 25.567337036132812  
Epoch 942: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 943: perda treino: 25.56733512878418  
Epoch 944: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 945: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 946: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 947: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 948: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 949: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 950: perda treino: 25.567333221435547  
Epoch 951: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 952: perda treino: 25.567331314086914  
Epoch 953: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 954: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 955: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 956: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 957: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 958: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 959: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 960: perda treino: 25.56732940673828  
Epoch 961: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 962: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 963: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 964: perda treino: 25.56732749938965  
Epoch 965: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 966: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 967: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 968: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 969: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 970: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 971: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 972: perda treino: 25.56732592041016  
Epoch 973: perda treino: 25.567323684692383  
Epoch 974: perda treino: 25.567323684692383  
Epoch 975: perda treino: 25.567323684692383  
Epoch 976: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 977: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 978: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 979: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 980: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 981: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 982: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 983: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 984: perda treino: 25.567319869995117  
Epoch 985: perda treino: 25.56732177734375  
Epoch 986: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 987: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 988: perda treino: 25.567319869995117  
Epoch 989: perda treino: 25.567317962646484  
Epoch 990: perda treino: 25.567319869995117

```
Epoch 991: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 992: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 993: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 994: perda treino: 25.56731605529785
Epoch 995: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 996: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 997: perda treino: 25.567317962646484
Epoch 998: perda treino: 25.56731414794922
Epoch 999: perda treino: 25.567317962646484
Teste - perda depois do treinamento 27.570096969604492
```

Apesar das combinações possíveis de variáveis, não foi detectada melhora relevante ao alterá-las após o treinamento usando as variáveis especificadas, mesmo tentando aumentar o número de camadas, a quantidade de neurônios por camadas, a quantidade de loops de treino (época) e também a taxa de aprendizado, não foi possível notar nenhum ganho relevante, podendo ser até simplificado com taxa de aprendizado em 0.01 e época = 100, pois o resultado altera muito pouco se comparado aos dados fornecidos. É possível perceber que o resultado chega próximo do ideal rapidamente por volta da época 100-150 e depois disso altera muito pouco a cada iteração, o que nos leva a afirmar que esse resultado chega próximo ao ideal rapidamente e após isso muda muito pouco a cada iteração. Com apenas 1 camada foi detectado um aumento considerável na taxa de erro.