

# Atividade - A Neural Network Playground

Olá, no momento da confecção dessa atividade acabei brincando um pouco com os vários tipos de Datasets e possibilidades e mesmo sendo solicitado só o “Spiral” realizei a atividade para os outros três.

## Atividade Solicitada:

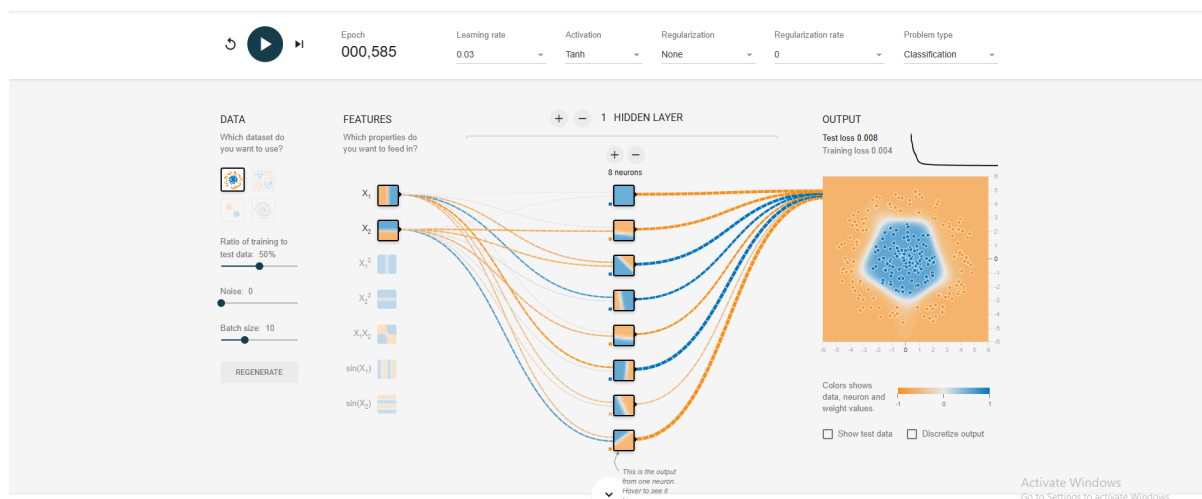
1. Acesse a página <http://playground.tensorflow.org> e utilizando apenas 2 entradas (x1 e x2), procure variar os diversos parâmetros:

- número de camadas
- número de neurônios em cada camada
- tipo de ativação
- learning rate

Resolva para o dataset "Spiral" (test loss menor que 0.1)

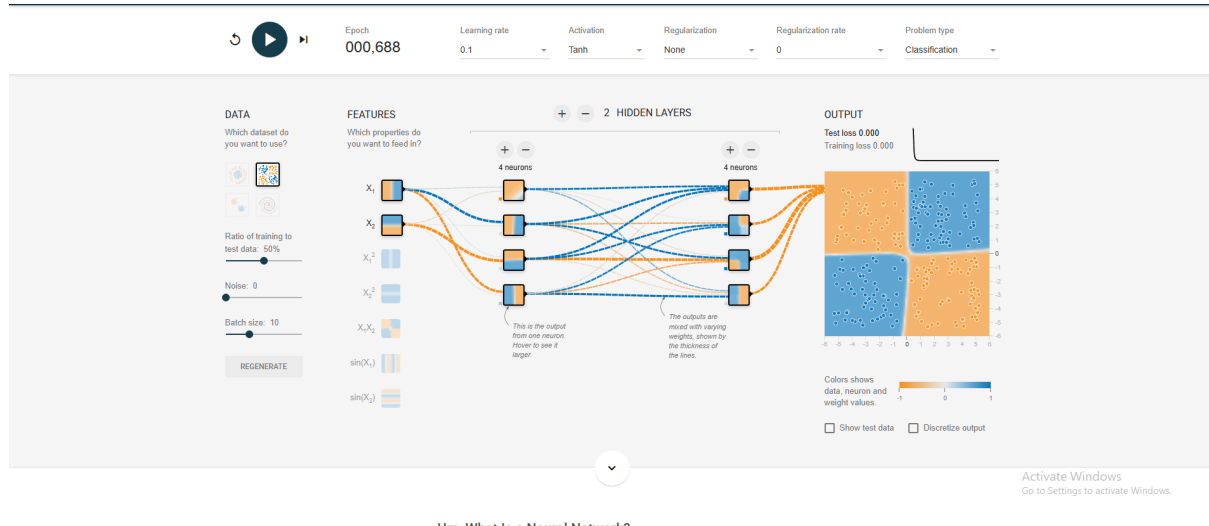
## Dataset: Circle

- **Número de Camadas:** 1
- **Neurônios por camada:** 8
- **Tipo de ativação:** Tanh
- **Learning rate:** 0.03
- **Comentário:** Testei algumas possibilidades com o Circle mas como esse é um dataset não linear e simétrico uma única camada de Tanh já consegue realizar o ajuste e fazer a separação radial. Percebi que não adianta adicionar mais neurônios, mas quando trabalhamos com menos de 8 começa a prejudicar.



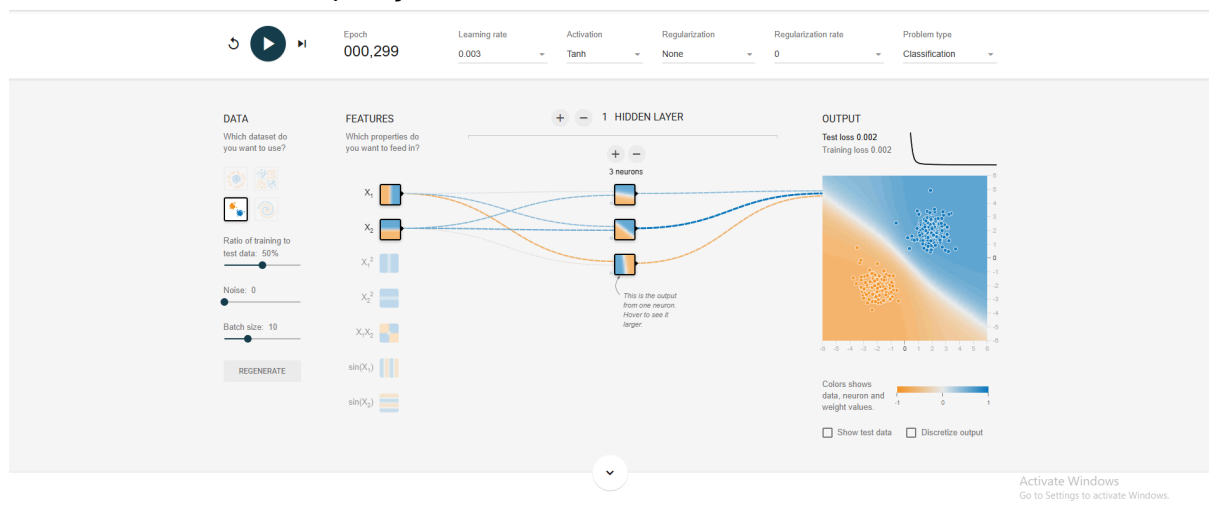
## Dataset: Exclusive Or

- **Número de Camadas:** 2
- **Neurônios por camada:** 4 | 4
- **Tipo de ativação:** Tanh
- **Learning rate:** 0.1
- **Comentário:** Para esse caso que é não linear e separável duas camadas cada uma com 4 neurônios consegue criar a rede de representação e realizar a separação. Tanh funciona bem dado a simetria do problema.



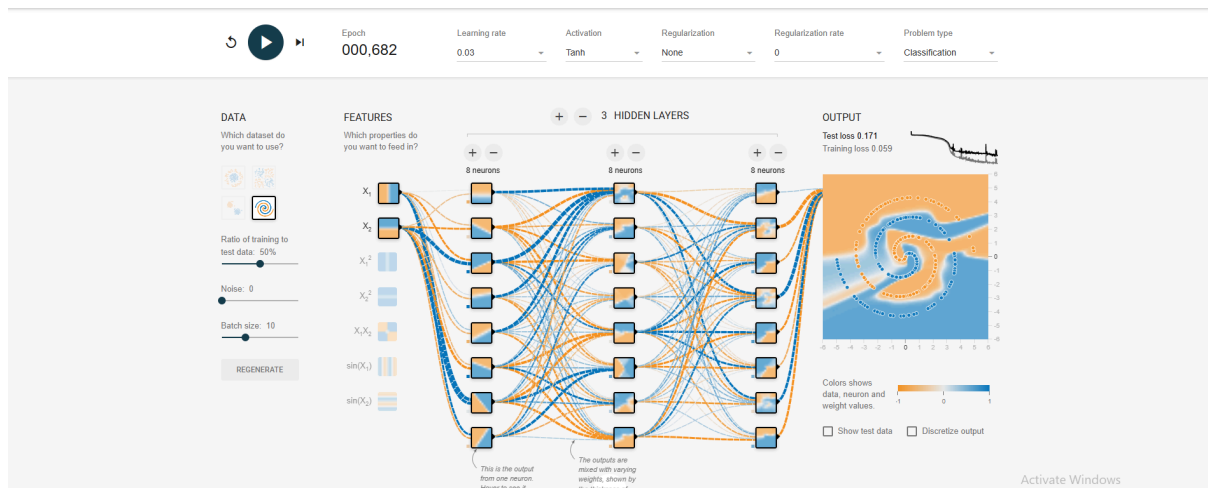
## Dataset: Gaussian

- **Número de Camadas:** 1
- **Neurônios por camada:** 3
- **Tipo de ativação:** Tanh
- **Learning rate:** 0.03
- **Comentário:** Esse foi o que cheguei em um resultado com loss menor que 0.1 mais rapidamente. Apenas usando 1 neurônios com 3 camadas é o suficiente para com Tanh realizar a separação do Dataset.



## Dataset: Spiral

- **Número de Camadas:** 3
- **Neurônios por camada:** 8 | 8 | 8
- **Tipo de ativação:** Tanh
- **Learning rate:** 0.03
- **Comentário:** O Spiral foi o mais complicado e que exigiu mais capacidade de modelagem. Acredito que isso acontece porque as fronteiras dele não muito não-lineares. Por causa disso demorei bastante tempo até fazer alguns testes para entender que mais camadas e mais neurônios seriam necessários para que o Tanh pudesse desenhar a curva da fronteira. Vale salientar também em relação ao tempo, os outros datasets a partir do momento que usamos uma capacidade computacional razoável resolve quase que instantaneamente, já o Spiral mesmo sendo o cenário onde usei mais camadas e neurônios ainda demora um pouco mais para chegar ao resultado de loss menor que 0.1.



## Comentário Final:

Depois de mexer nos controles do Playground por um tempo, percebi que cada parâmetro muda bastante o comportamento da rede. O número de camadas e de neurônios influencia diretamente a capacidade do modelo de aprender padrões mais complexos: **poucas camadas e neurônios funcionam bem para problemas simples, mas para problemas mais complicados, como o “Spiral”, precisei aumentar bastante para chegar a uma boa solução.**

O tipo de ativação muda o jeito como a rede cria as fronteiras de decisão. O Tanh funcionou bem na maioria dos casos porque lida bem com valores positivos e negativos e cria divisões mais suaves. Já o learning rate controla o quão rápido a rede aprende: **quando coloquei valores muito altos, a rede ficava instável, já muito baixos demoravam demais para convergir.**

Por fim, a regularização é útil para evitar o overfitting, mas em datasets simples do Playground não achei necessário. Em geral, encontrei um equilíbrio testando bastante e observando como as curvas de erro se comportavam.