

### **Relatório do Laboratório 7 - *Imitation Learning* com Keras**

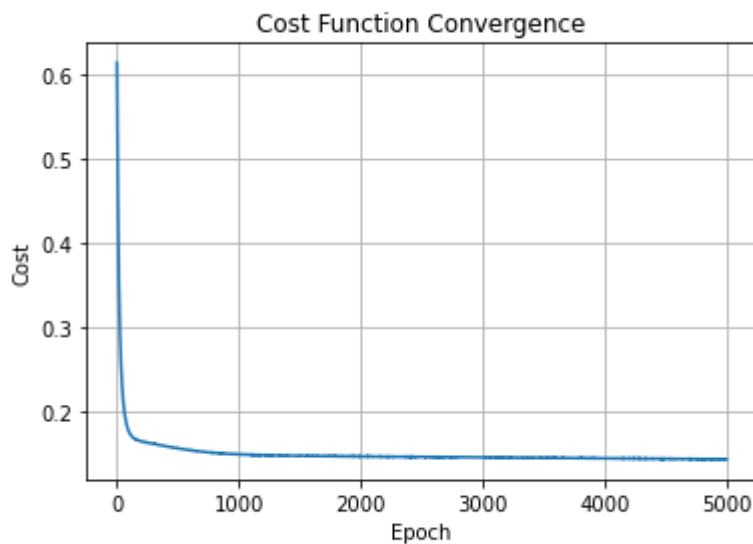
#### **1. Breve Explicação em Alto Nível da Implementação**

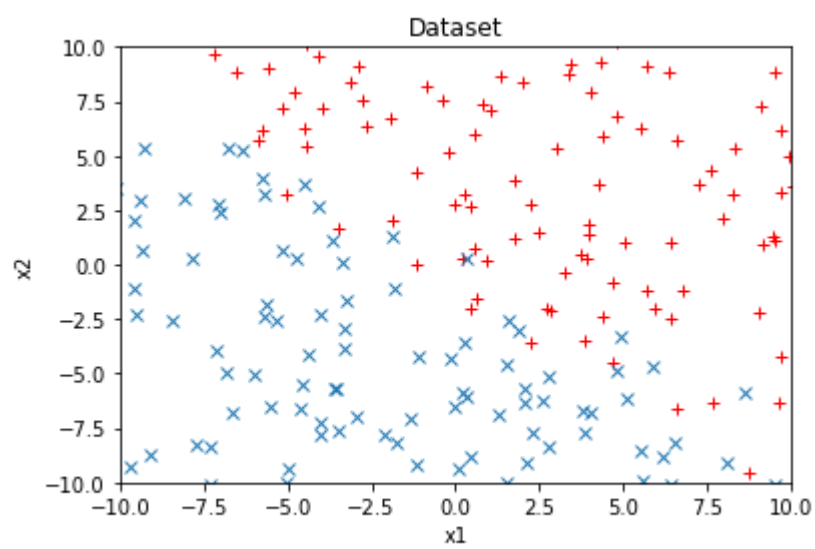
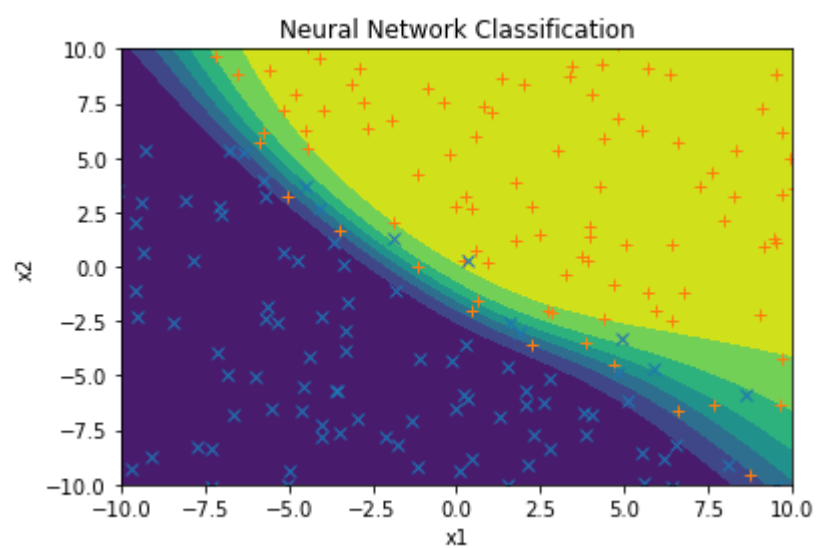
Utilizou-se o framework Keras da biblioteca TensorFlow para elaborar uma rede neural profunda, treiná-la e testá-la com o objetivo de aprender a caminhada de um robô humanóide por uma técnica chamada Imitation Learning. O modelo utilizado para inicialização da rede neural foi o `Sequential()`, pois utilizou-se uma rede neural sequencial. Depois, adicionou-se pela função `model.add()` duas camadas à rede com função de ativação do tipo LeakyReLU com o hiperparâmetro  $\alpha = 0.01$ , sendo a primeira de 75 neurônios e a segunda de 50 neurônios. No fim, adicionou-se à rede uma camada com função de ativação linear com 20 neurônios. No fim, treinou-se o modelo utilizando a otimização Adam e a função loss como o erro quadrático médio. Após isso, foi feita a predição e a comparação e os gráficos foram plotados.

#### **2. Figuras Comprovando Funcionamento do Código**

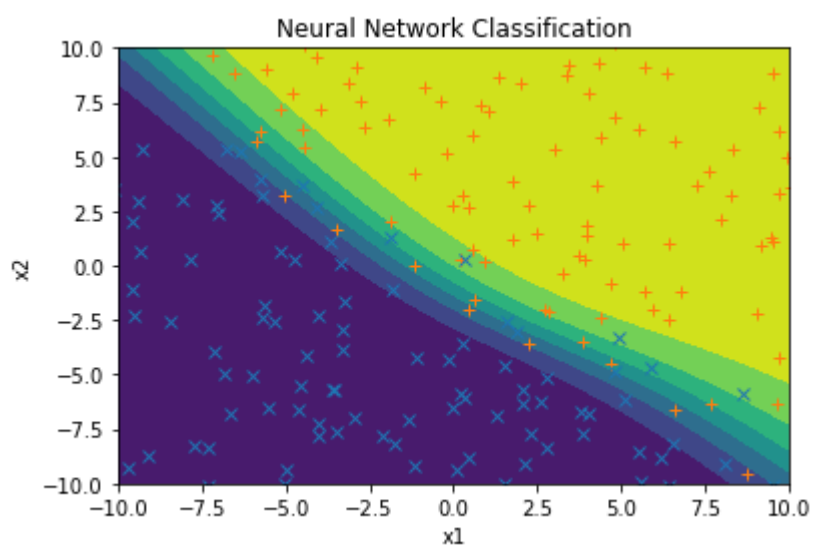
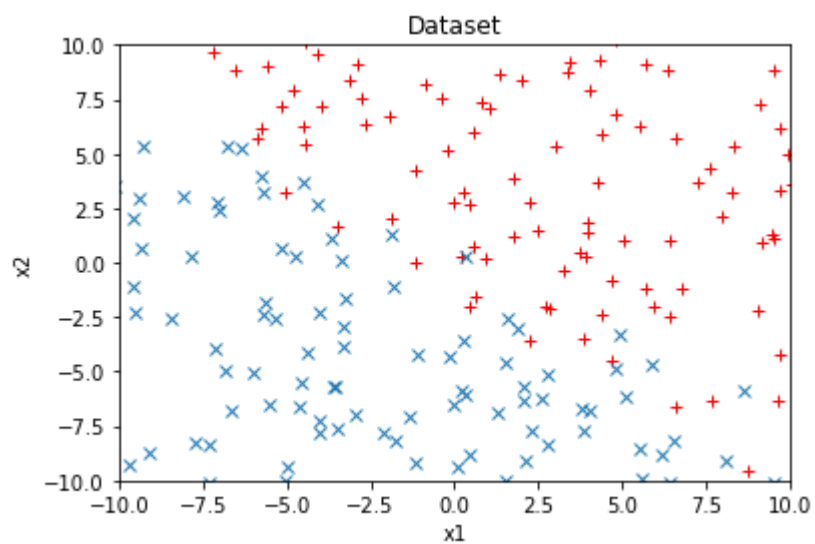
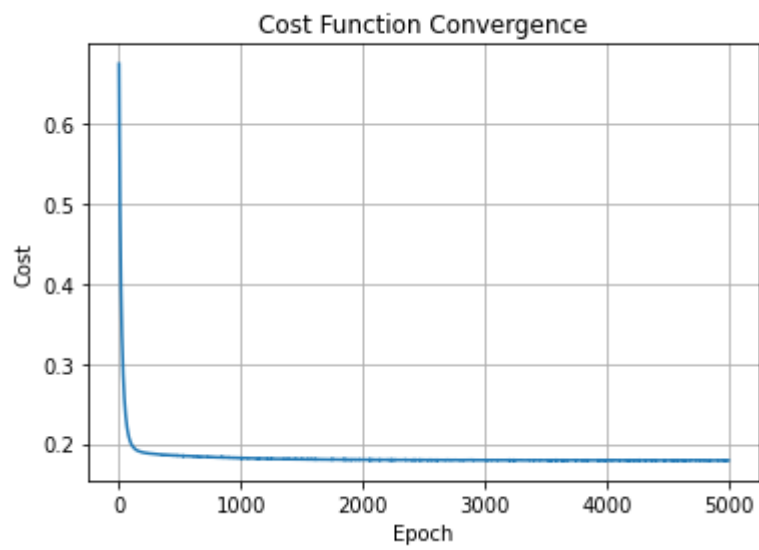
##### **2.1. Função de Classificação *sum\_gt\_zeros***

**Sem regularização:**



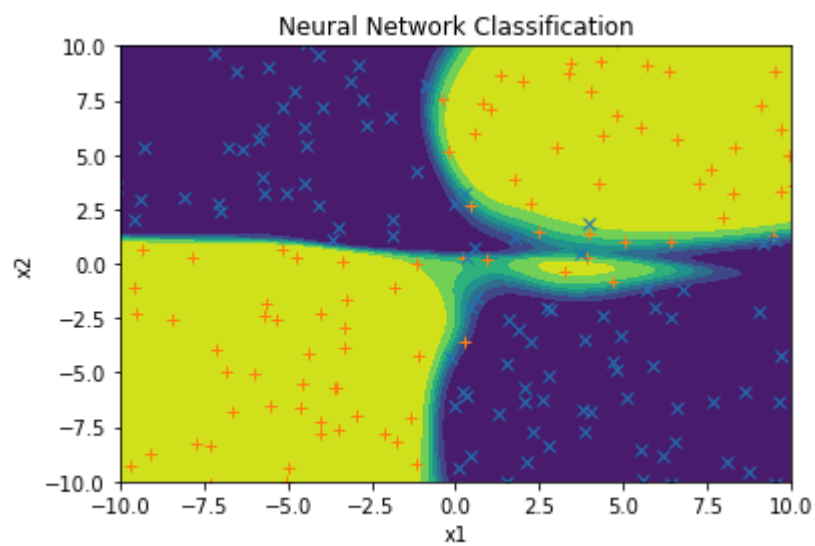
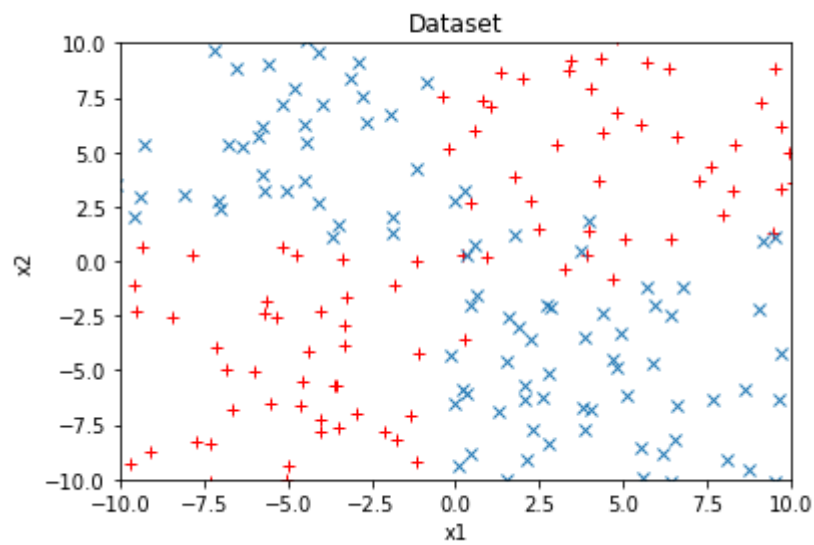
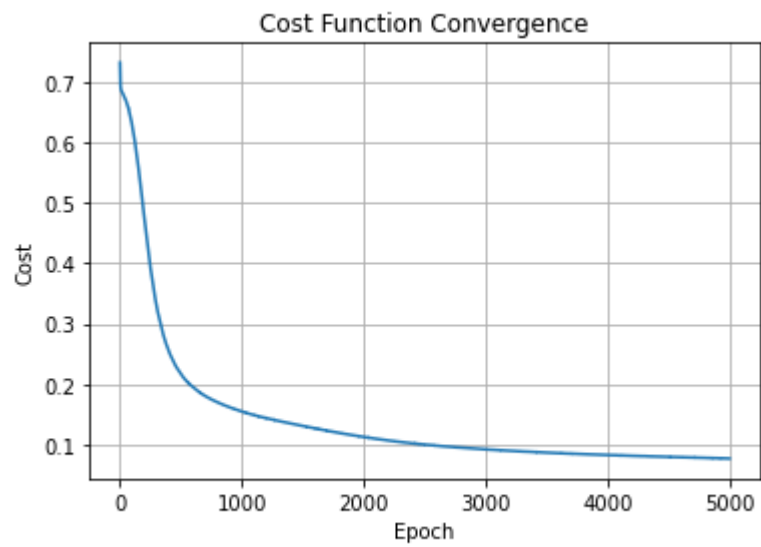


**Com regularização:**

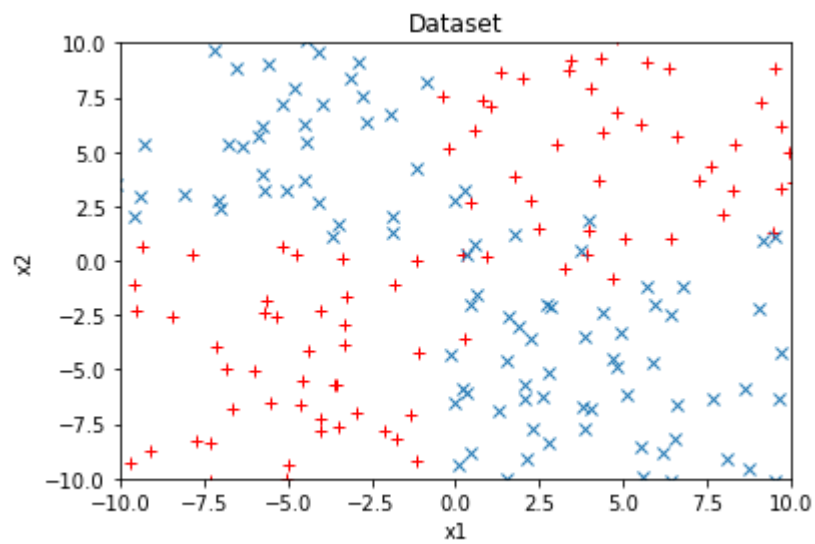
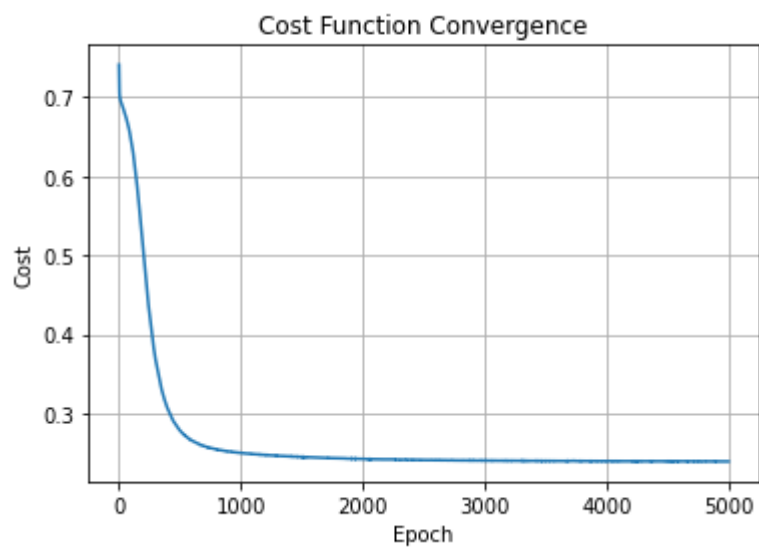


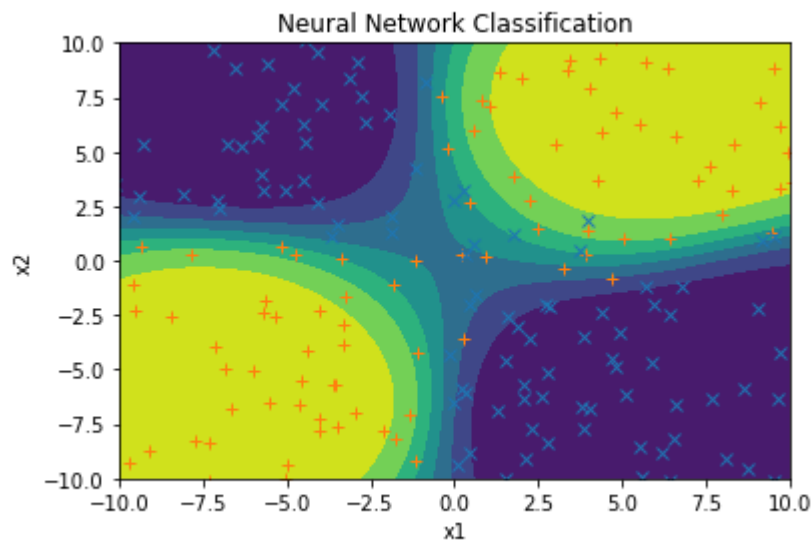
## 2.2. Função de Classificação XOR

*Sem regularização:*

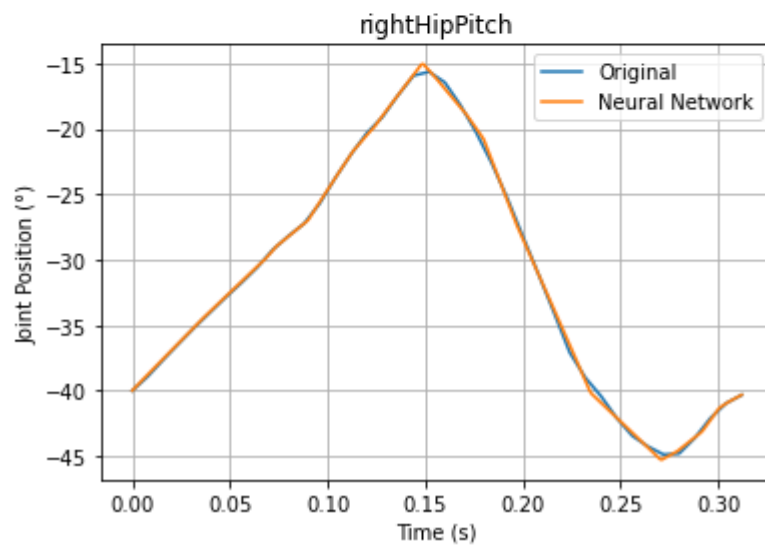
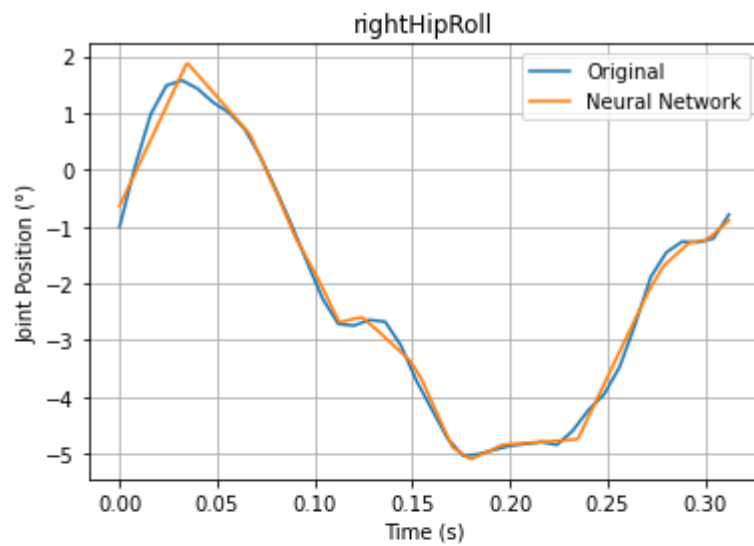


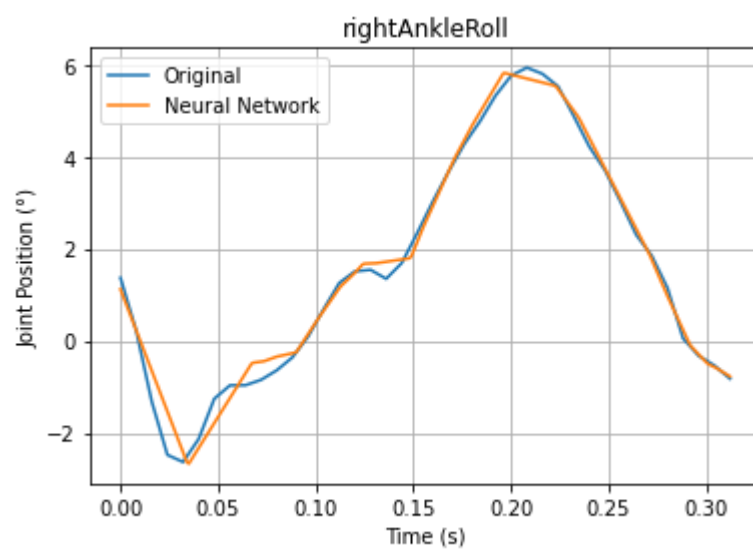
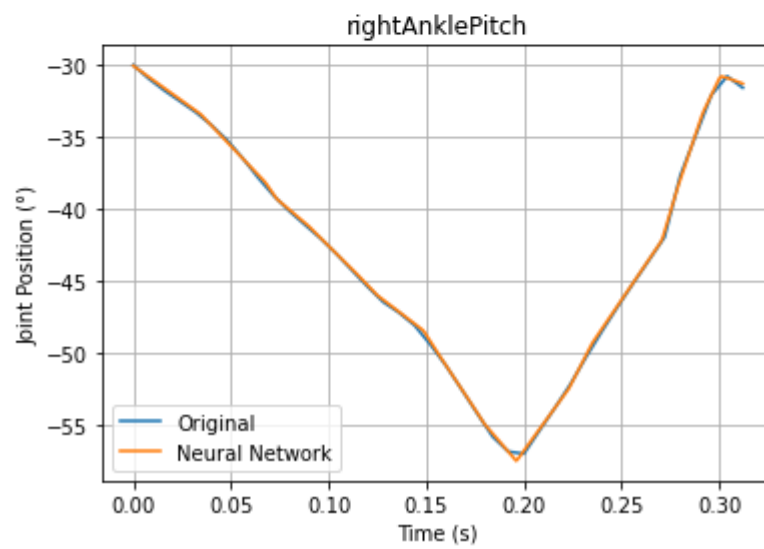
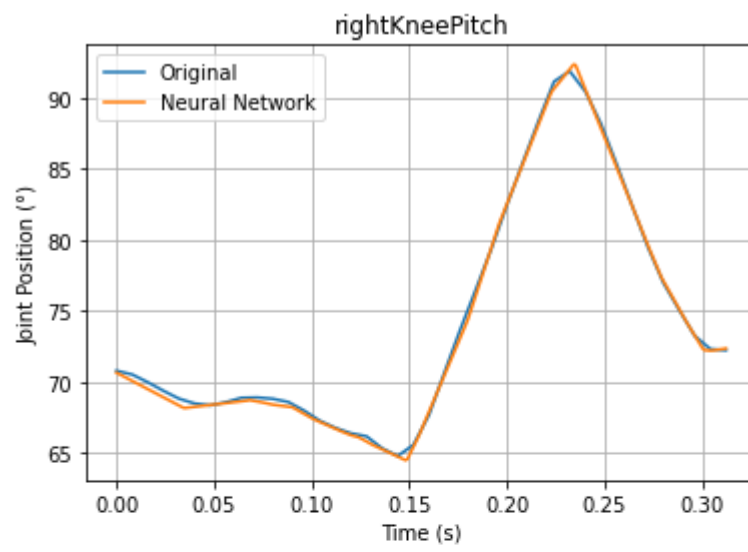
**Com regularização:**





### 2.3. Imitation Learning





### **3. Discussões**

Na função `sum_gt_zeros`, não vimos muita diferença na previsão de resultados com e sem o termo de regularização. Isso acontece porque os dados não estão gerando dúvida para a rede neural classificar os dados, ou seja, outliers. Mesmo assim, ainda percebemos que, quando se aplica a regularização, as curvas de divisão classificatória da rede neural são mais suaves. Já na função XOR, há alguns dados outliers, havendo portanto overfitting no aprendizado da rede neural quando não se aplica regularização, pois a rede neural também aprende o ruído dos dados. Na parte do imitation learning, vimos que a rede neural conseguiu imitar com uma grande precisão o movimento das articulações do robô, mas, apesar disso, vemos também que algumas mudanças bruscas de derivada no movimento da articulação não são possíveis de serem imitadas pela rede neural em questão. Para melhorar isso, poderiam-se adicionar mais camadas ou mais neurônios, ou uma melhor função de ativação.