

Resultados do Laboratório 7 (Aprendizado Federado)

Disciplina Internet das Coisas

Luiza B. Laquini¹

¹Curso de Engenharia de Computação – Departamento de Informática
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Vitória – ES – Brazil

{laquini, luiza}luiza.laquini@edu.ufes.br

Abstract. *This meta-paper brings the results of the seventh laboratory of the Internet of Things (IoT) discipline, taught by Professor Vinicius Mota. The Lab explores the basics of neural networks and then federated learning concepts. To fix the addressed content, two activities were carried out whose results contemplate this document.*

Resumo. *Este meta-artigo traz os resultados do sétimo laboratório da disciplina de Internet das Coisas (IoT), lecionada pelo professor doutor Vinicius Mota. O Laboratório explora os conceitos básicos de redes neurais e, em seguida, os conceitos de aprendizado federado. Para fixação do conteúdo abordado foram realizadas duas atividades cujos resultados contemplam este documento.*

1. Primeira Atividade

1.1. Instrução

”Durante a configuração do treinamento federado definimos valores para muitos hyper-parâmetros. Um dos mais importantes foi o número de *rounds*. Por isso nesta tarefa vocês deverão treinar a rede de maneira federada variando o número de *rounds* em diferentes valores.

Os valores a serem usados para o número de *rounds* são 10, 15, 20. Para cada valor deve-se plotar um gráfico de linha que relaciona o número de *rounds* com a acurácia obtida naquele número de *rounds*.

Além disso, deve-se comparar a desempenho do modelo federado com os diferentes valores de *rounds* e o desempenho encontrado quando treinamos localmente a rede neural.”

1.2. Resultados

Gráficos gerados para os testes com 5, 10, 15 e 20 *rounds*:

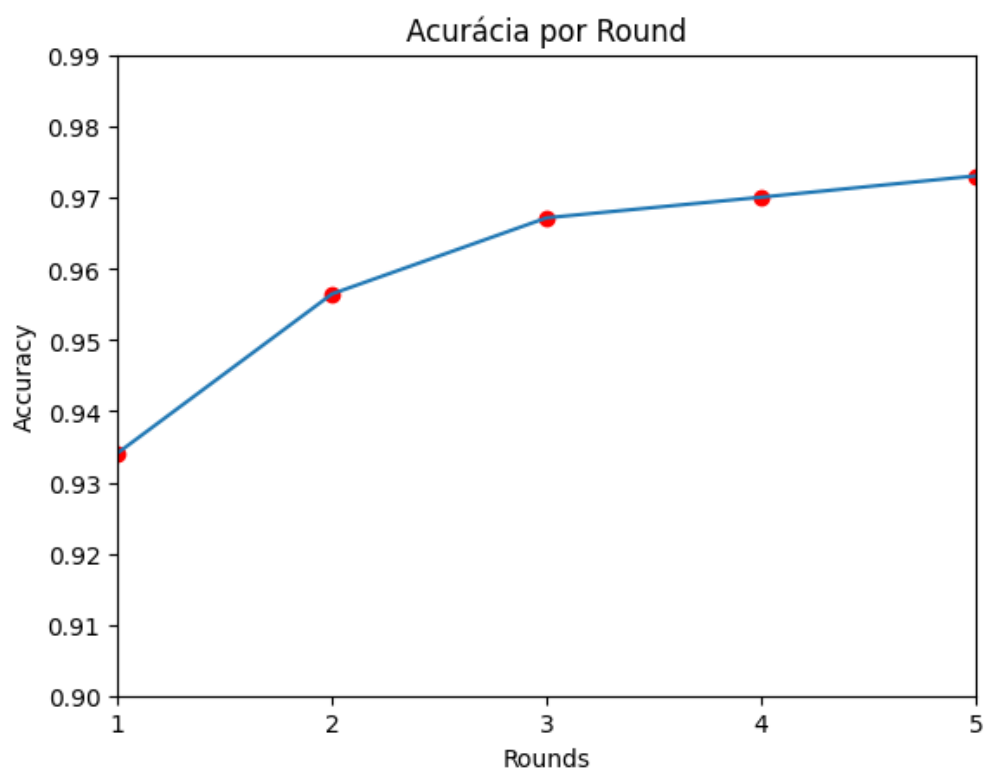


Figure 1. Gráfico de Acurácia para 5 rounds

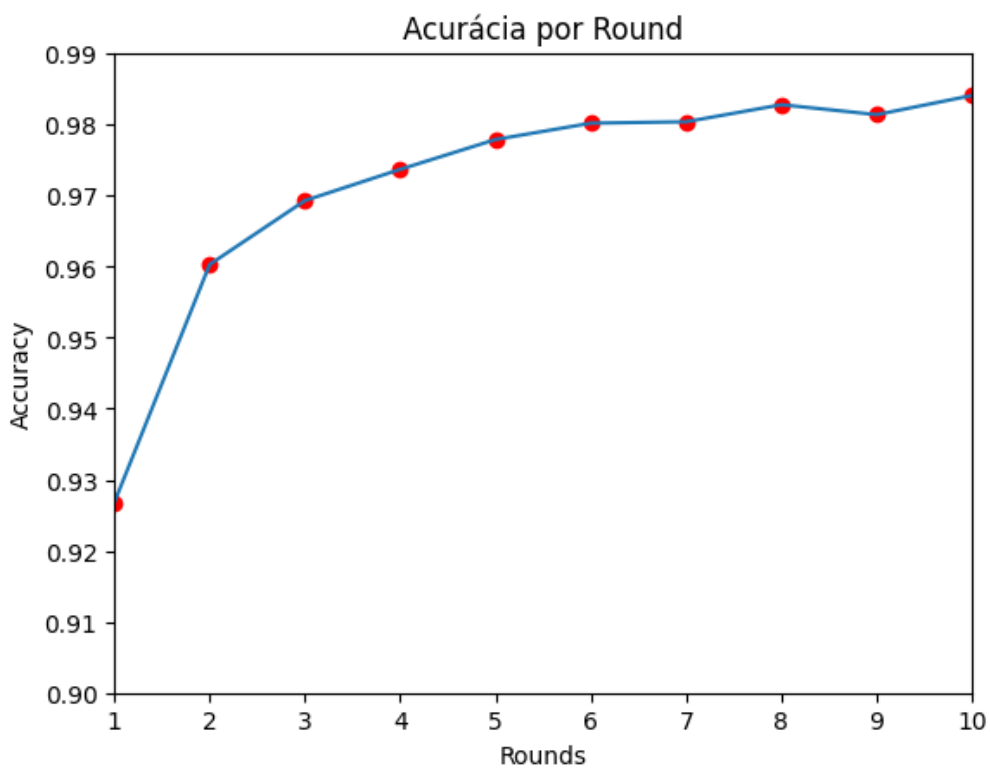


Figure 2. Gráfico de Acurácia para 10 rounds

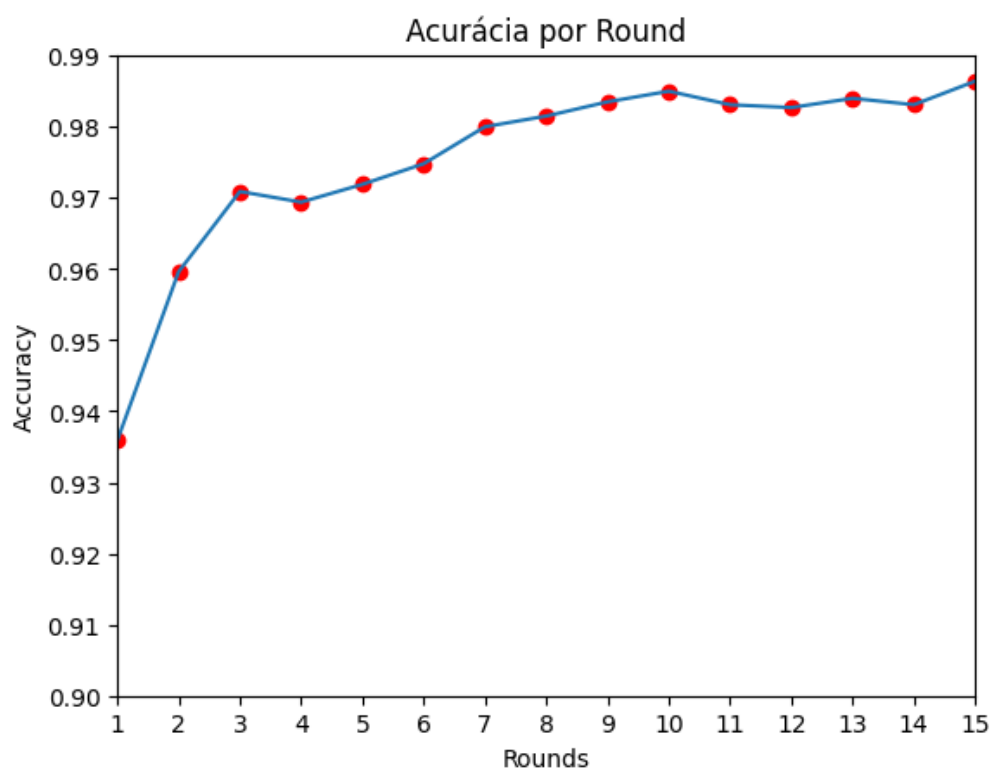


Figure 3. Gráfico de Acurácia para 15 rounds

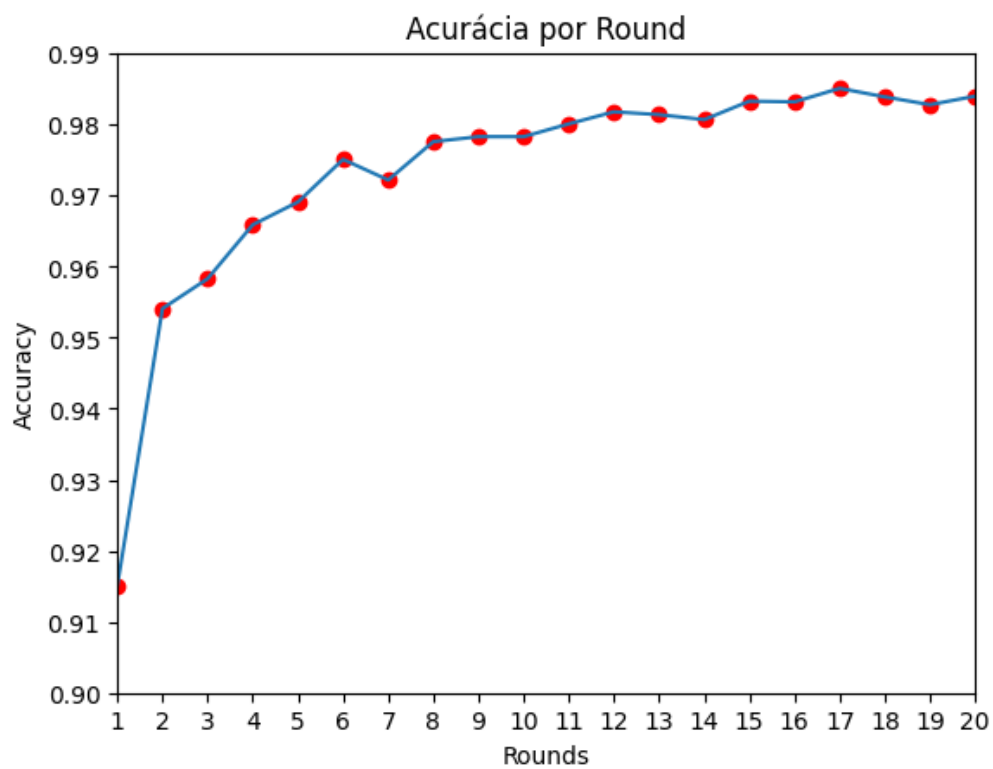


Figure 4. Gráfico de Acurácia para 20 rounds

Tabela comparativa:

NÚMERO DE ROUNDS	ROUND COM MAIOR ACURÁCIA	ACURÁCIA
5	5º	97,31%
10	10º	98,41%
15	15º	98,64%
20	17º	98,51%

É notório que ao aumentar o número de *rounds* de treinamento em um aprendizado federado, temos benefícios tais como aumento da precisão do modelo e possível redução do viés local. Este último é lógico já que ao aumentar o número de *rounds* de treinamento há uma maior troca de informações entre os dispositivos participantes, o que ajuda a reduzir o impacto de um viés local e a obter um modelo global mais equilibrado.

Entretanto, também foi possível constatar que o aumento do número de *rounds* deve ser feito com cautela. Isso porque a partir de um dado número de *rounds* (aproximadamente 10 nesse caso), a precisão não consegue mais aumentar - é como se saturasse - e apenas oscila. Isso torna o aumento de *rounds* custoso a partir de então, pois não haverá ganhos significativos, apenas gasto de tempo e de processamento computacional.

2. Segunda Atividade

2.1. Instrução

”Fizemos o aprendizado federado mediado por uma simulação, mas em um cenário real teríamos processos clientes, representando os treinadores, sendo executados em várias máquinas independentes, conectadas a um processo servidor (agregador) pela rede ou pela Internet, por exemplo.

Como tarefa para casa deve-se realizar o aprendizado federado de uma maneira mais próxima da realidade, usando processos diferentes para rodar os clientes e o servidor.

Para isso será necessário criar 2 programas python, o `client.py` e o `server.py`:

O `client.py` deve implementar uma classe que herda a classe `NumpyClient`, fornecida pela biblioteca `flower`, instanciar um objeto dessa classe e se conectar ao servidor; O `server.py` deve configurar um servidor de aprendizado federado usando um objeto `strategy` e um objeto `serverConfigserverConfig`. Em seguida deve-se iniciar o servidor para realizar o aprendizado com (no mínimo) 5 clientes. O `server.py` e o `client.py` devem ser executados em terminais próprios. Isto é, deve se usar um mínimo de 6 terminais na solução dessa tarefa: um para o servidor e um para cada cliente (5 no mínimo).

Ao final, plotar a acurácia para 2,5, 10, 20 e 40 *rounds* como a quantidade de clientes definida por você (mínimo 5).

2.2. Resultados

Em meio à semana de provas, trabalhos e tcc, não houve tempo para concluir.