

Análise e desenvolvimento de coeficientes LSFD otimizados para redes Cell-Free mMIMO com apoio de Redes Neurais Profundas

Yan Mendonça Vieira Curado

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Pinto Lemos

05 de março de 2024



Sumário

- ▶ **1- Introdução**
 - a. Motivação
 - b. Contextualização
 - c. Objetivos
- ▶ **2- Desenvolvimento**
- ▶ **3- Resultados**
- ▶ **4- Trabalhos Futuros**



1.



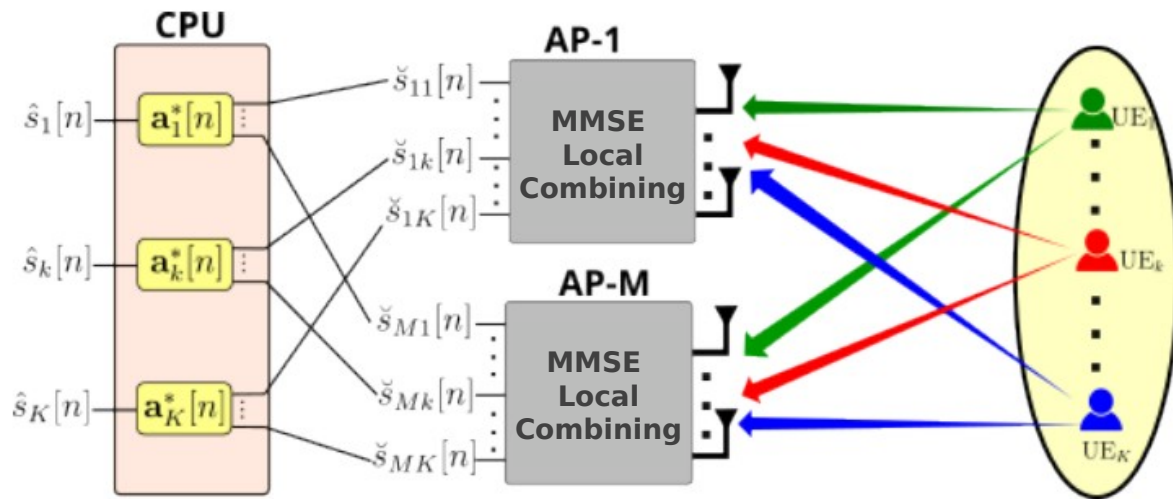
| Introdução



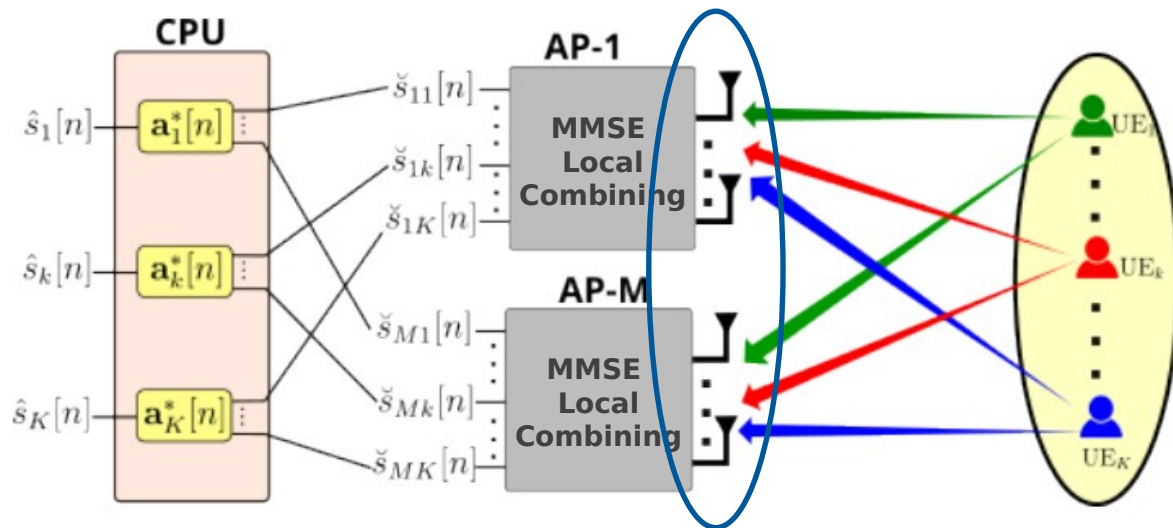
Motivação

- Necessidade por maiores taxas de transferência para as redes sem fio de próxima geração
- Redes Cell-free mMIMO com uso do LSFD só são possíveis assumindo condições ideais
- Combater o efeito da contaminação das pilotos

Contextualização

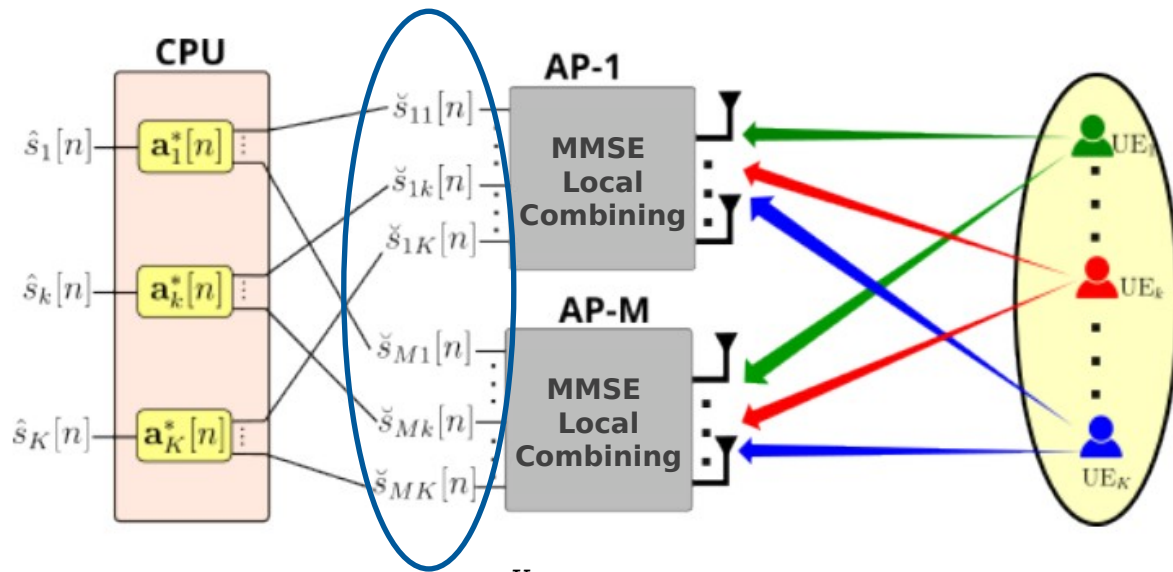


Contextualização



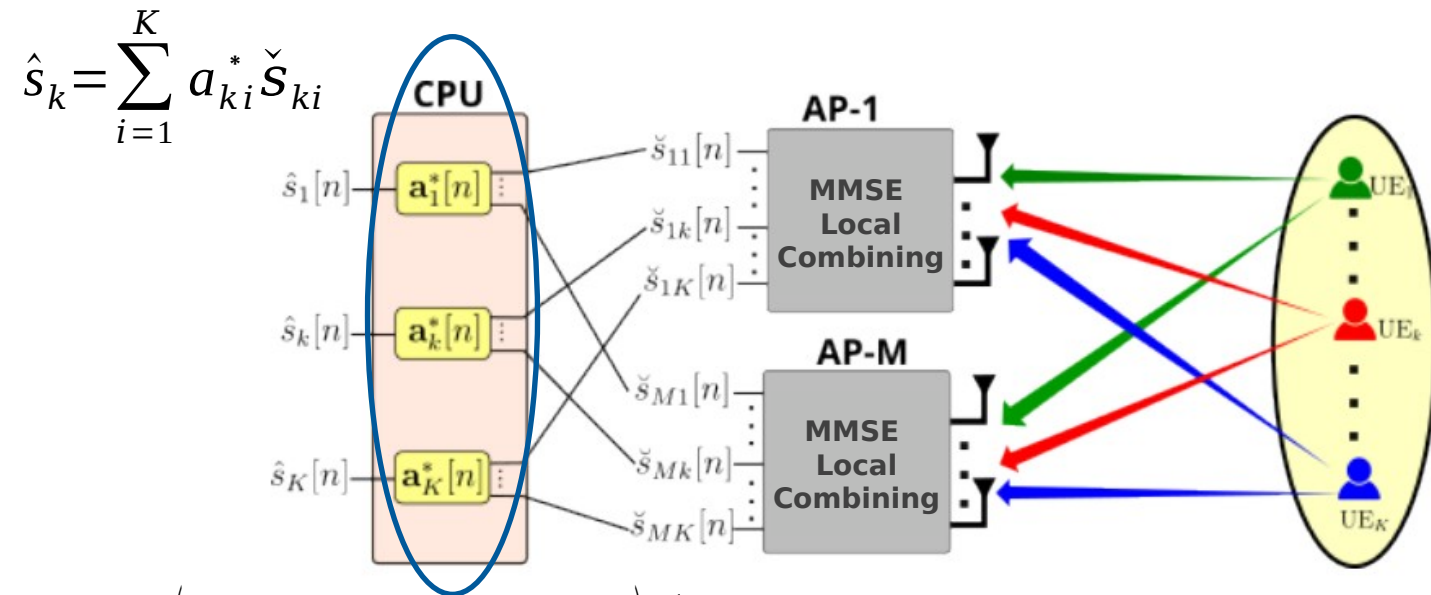
$$y_l = \sum_{i=1}^K \mathbf{h}_{il} s_i + \mathbf{n}_l$$

Contextualização



$$\check{s}_{kl} \triangleq \mathbf{v}_{kl}^H \mathbf{y}_l = \mathbf{v}_{kl}^H \mathbf{h}_{kl} s_k + \sum_{i=1, i \neq k}^K \mathbf{v}_{kl}^H \mathbf{h}_{il} s_i + \mathbf{n}_l$$

Contextualização



$$a_k = \left(\sum_{i=1}^K p_i \mathbb{E} \left\{ g_{ki} g_{ki}^H \right\} + \sigma^2 D_k \right)^{-1} \mathbb{E} \left\{ g_{kk} \right\} \quad g_{ki} = \left[\mathbf{v}_{k1}^H h_{i1}, \dots, \mathbf{v}_{kL}^H h_{iL} \right]^T$$

Objetivos

- Desenvolver redes neurais para replicar o papel dos coeficientes LSFD
- Analisar os impactos causados pela interferência mútua no sistema
- Comparativo com estudos de referência



2.



| Desenvolvimento

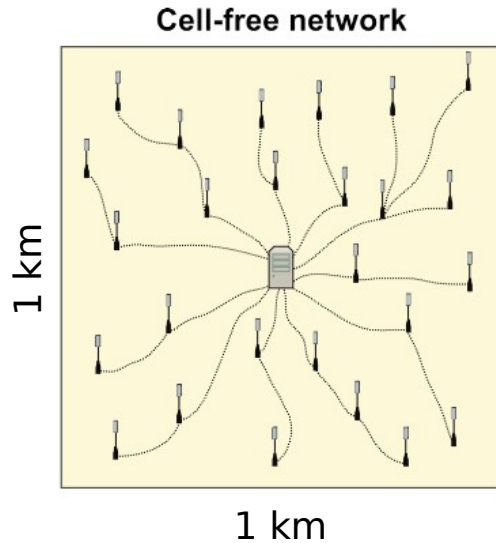


Desenvolvimentos

- Desenvolvimento de diversas arquiteturas de redes neurais (MLP, CNN, TCN, RNN, ResNet)
- Análise do impacto da interferência mútua no sistema
- Processamento de sinais com valores absolutos e complexos
- Wavelets aplicada a redes NOMA*



Modelagem rede *Cell-free* *mMIMO*



100 APs



1
antena



4 a 40
UEs



10 m



10
realizações

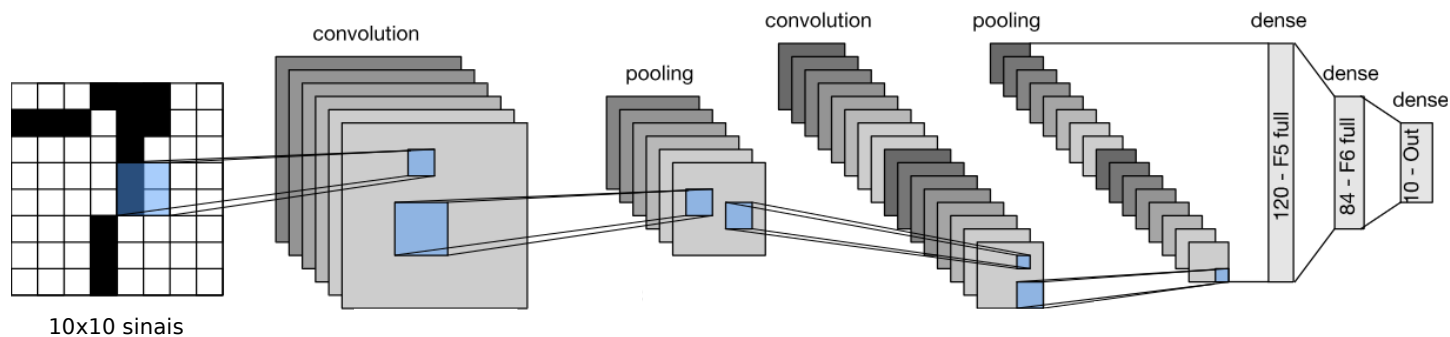


100 mW

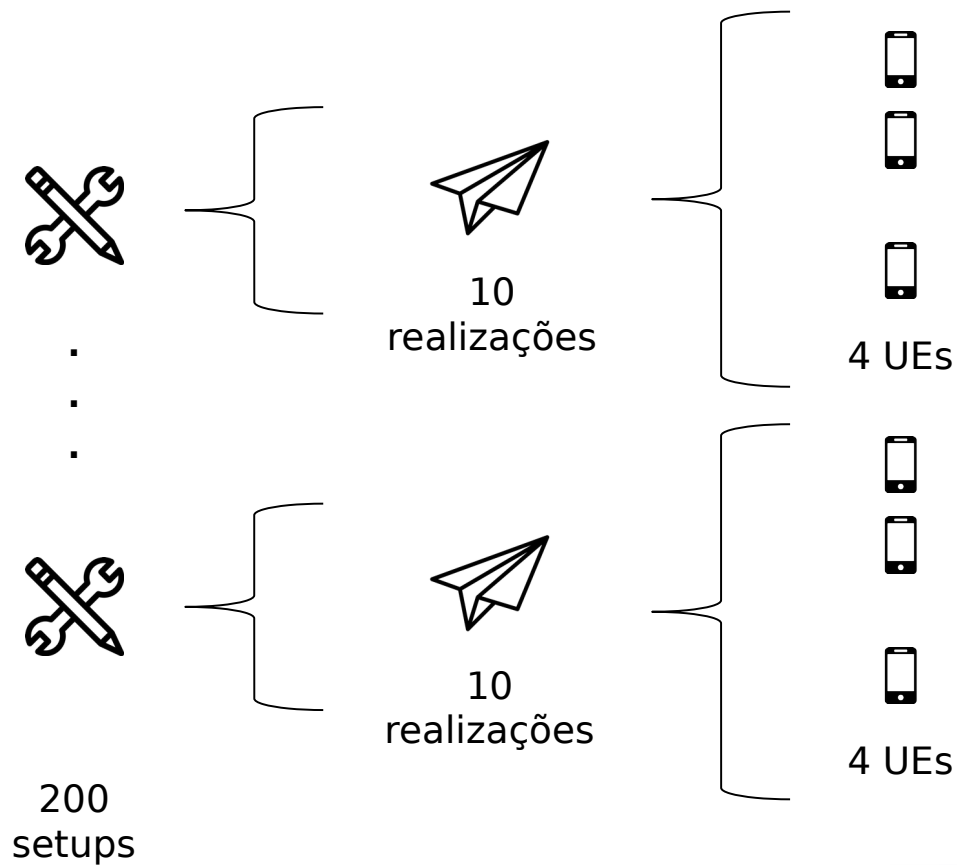


200 setups

Modelagem CNN



Modelagem CNN

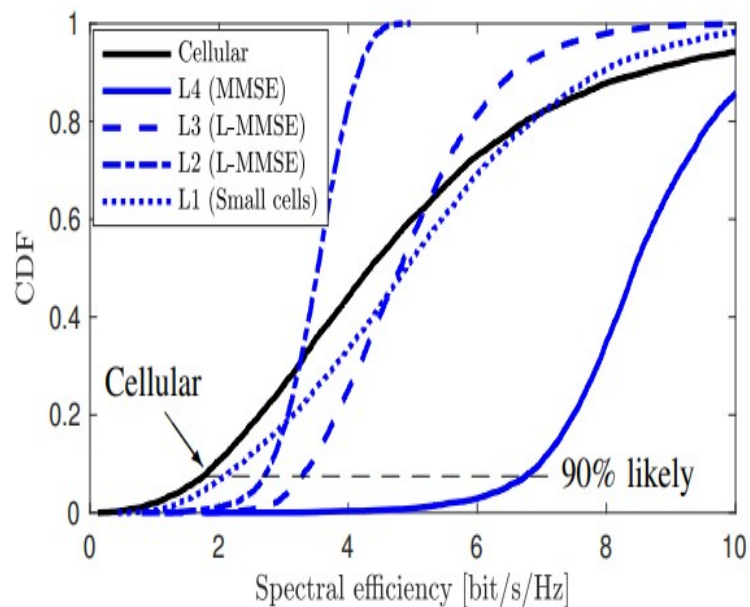
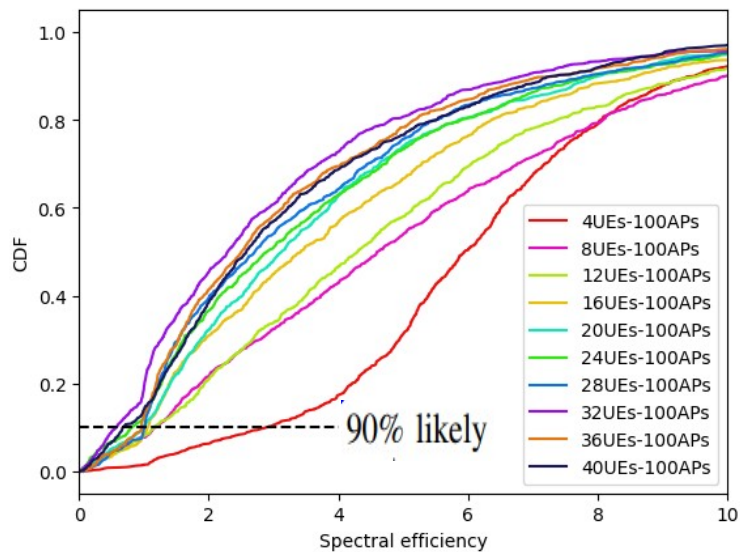




Modelagem CNN

Tipo da camada	Kernel	Entrada	Saída
Conv2d	5x5x64 – [padding:2]	10x10x1	10x10x64
Dropout2d	-	-	-
BatchNorm2d	-	-	-
ReLU	-	-	-
Conv_2	3x3x128 – [padding:1]	10x10x64	10x10x128
Dropout_2	-	-	-
BatchNorm_2	-	-	-
ReLU	-	-	-
Linear_1	-	12.800	1024
Dropout	-	-	-
BatchNorm_3	-	-	-
ReLU	-	-	-
Linear	-	1024	128
Dropout	-	-	-
BatchNorm_4	-	-	-
ReLU	-	-	-
Linear	-	128	1
Sigmoid	-	-	-

Resultados



4.



Trabalhos Futuros

Trabalhos futuros

- Desenvolvimento e implementação de rede OLNN
- Comunicações digitais (Análise de BER)



Obrigado

