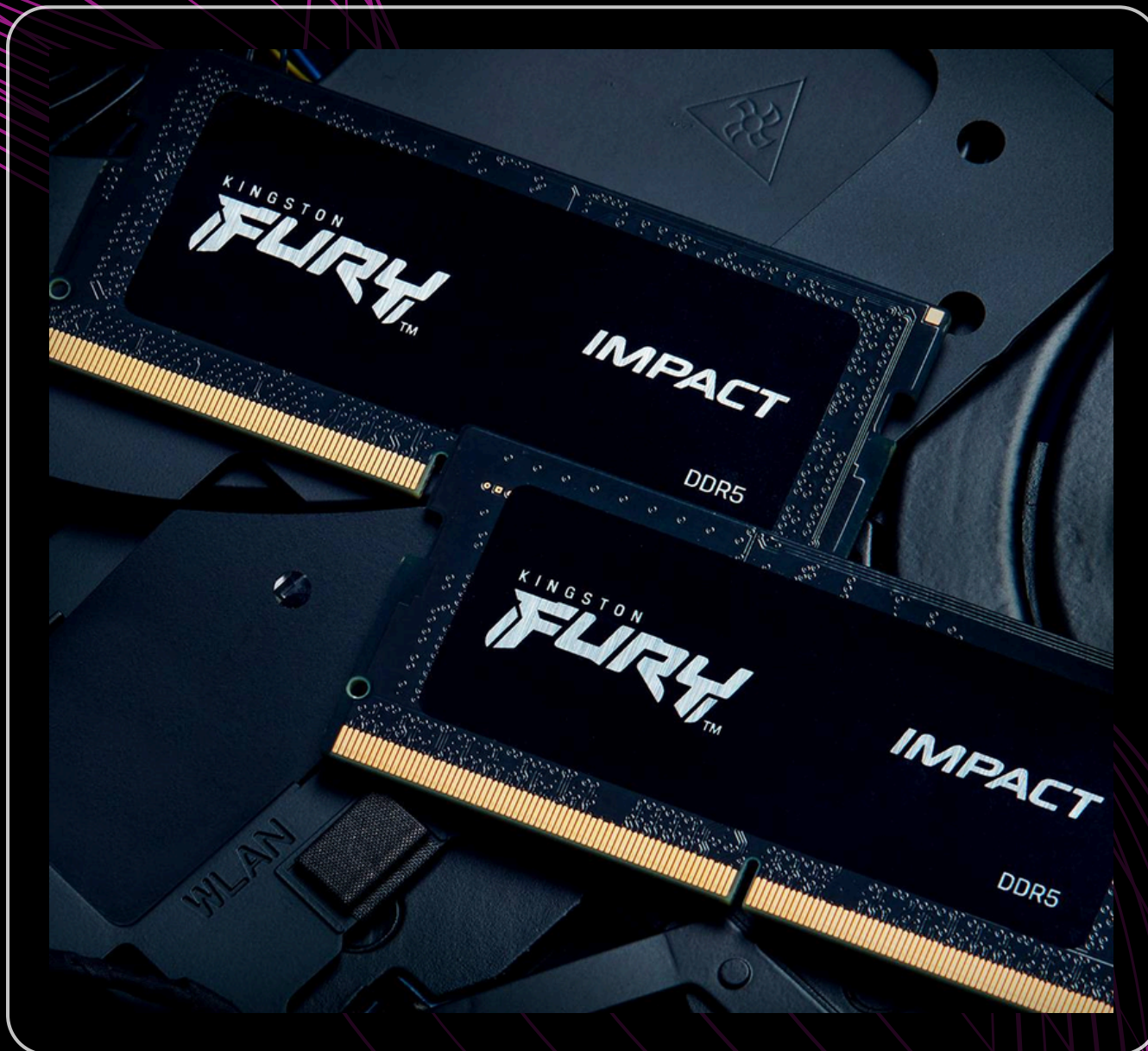


# Memórias DDR-5, Nvme, HBM e Optane

# DDR5 (Double Data Rate 5)

Tipo de memória: RAM  
(Memória Volátil)

Data de lançamento: 2020 (início da adoção comercial em 2021)



## Novidades e melhorias:

- Dobro da largura de banda do DDR4
- Dois canais independentes por módulo, melhorando a eficiência
- ECC on-die (correção de erros dentro do chip)

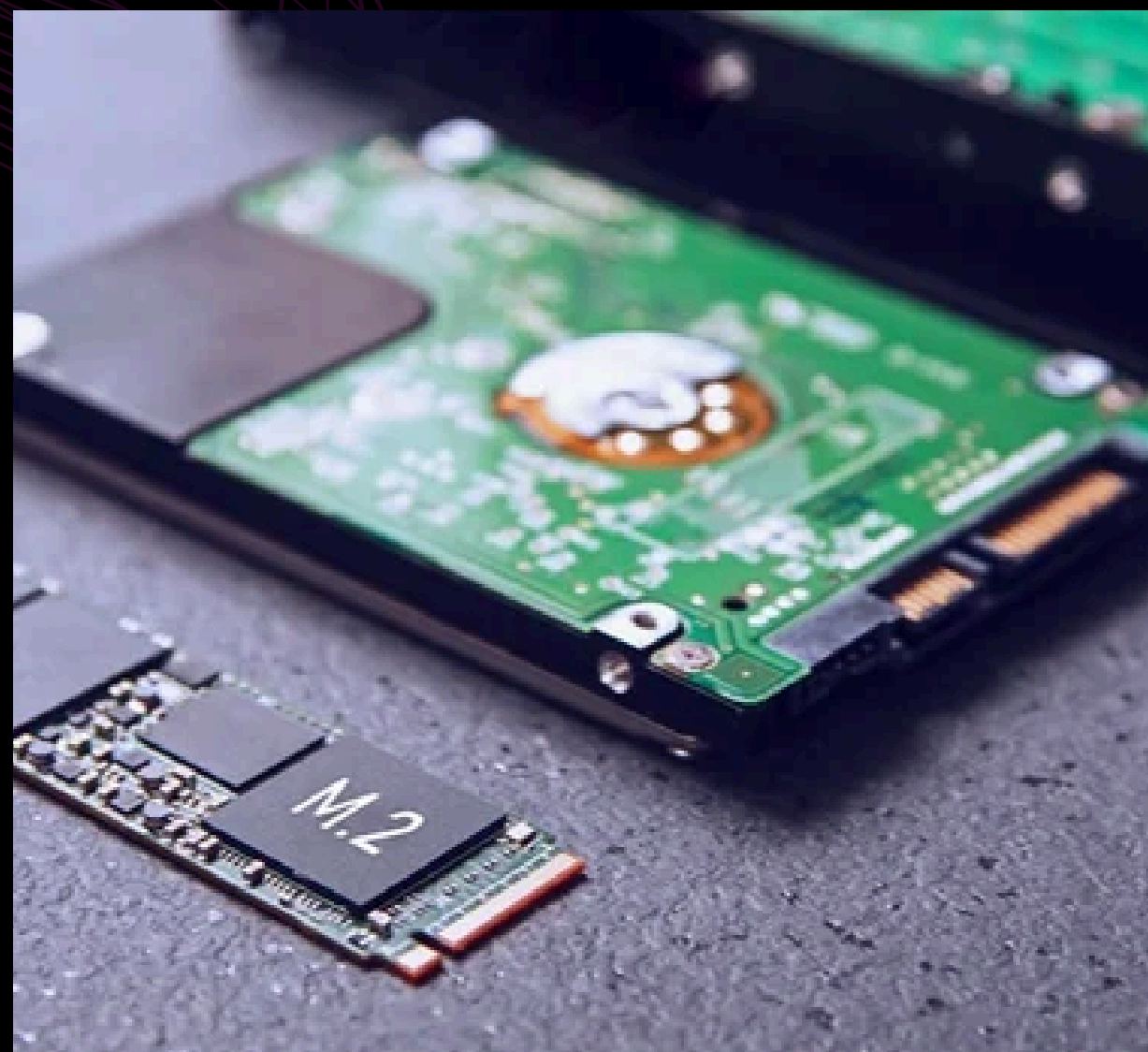
## Características:

- Frequência: 4800 MHz até +8000 MHz
- Maior largura de banda e capacidade por módulo (até 128 GB DIMMs)
- Menor consumo energético por bit (1.1V padrão)

# NVMe (Non-Volatile Memory Express)

**Tipo de memória: Armazenamento SSD (Memória Não Volátil)**

Data de lançamento: Padrão introduzido em 2011; SSDs NVMe populares a partir de 2014



## **Novidades e melhorias:**

- **Substitui SATA como padrão para SSDs de alto desempenho**
- **Melhora significativa em IOPS comparado a SATA**
- **Otimizado para memórias flash NAND**

## **Características:**

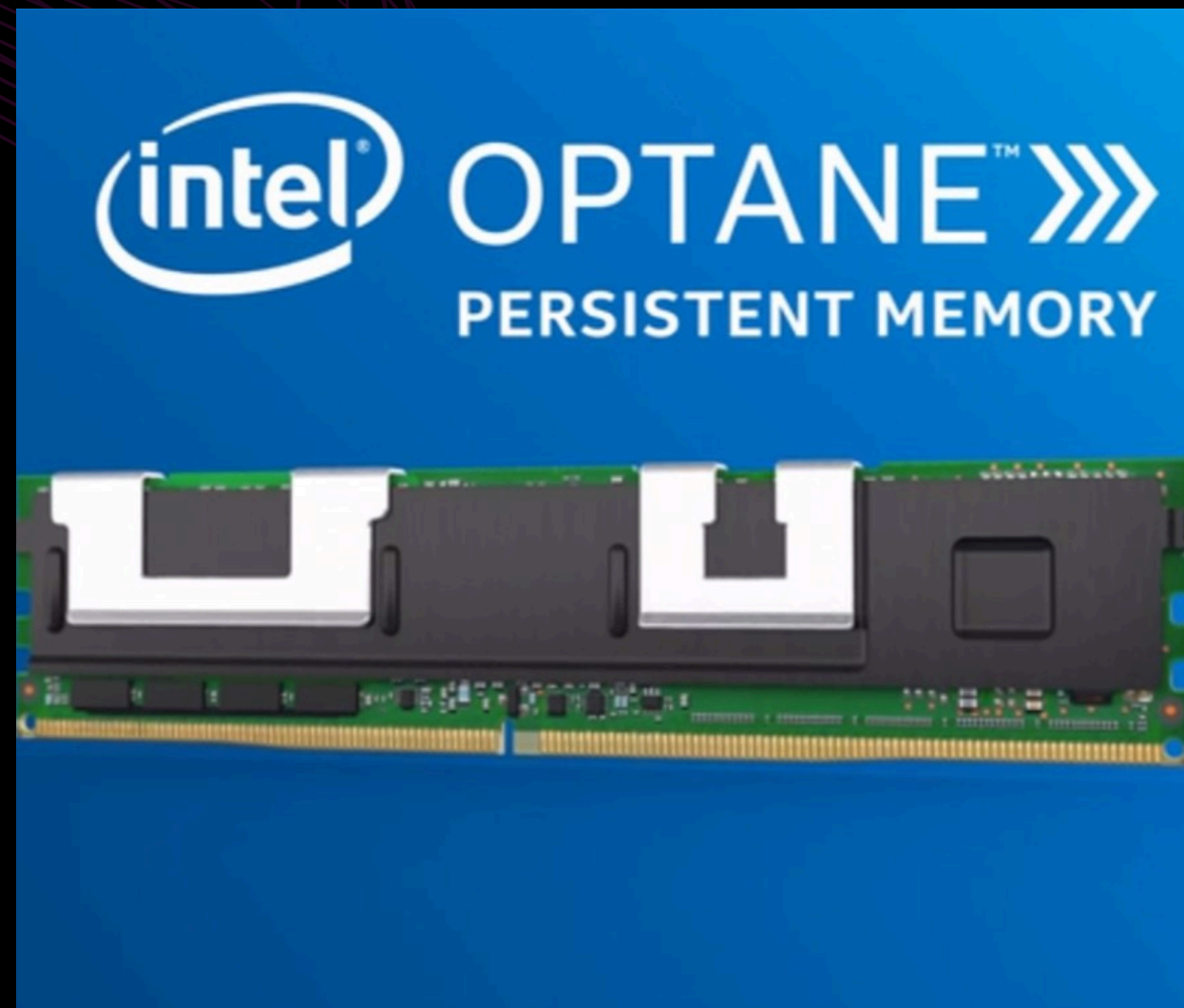
- **Interface baseada em PCIe (x4, x2)**
- **Altas taxas de leitura/gravação (acima de 7000 MB/s com PCIe 4.0/5.0)**
- **Baixa latência**



# Intel Optane

**Tipo de memória: Memória Não Volátil (persistente)**

Data de lançamento: 2017



## Novidades e melhorias:

- Entre o desempenho da DRAM e a capacidade do SSD
- Usada para acelerar HDDs ou como memória de sistema em servidores
- Projeto descontinuado para consumidores em 2022, mas ainda usado em datacenters

## Características:

- Tecnologia 3D XPoint (Intel + Micron)
- Alta durabilidade e baixa latência
- Pode ser usada como cache ou RAM persistente

# Obrigado

**Gabriel Luiz Vicente Soares – 825150671**

**Prof. Calvetti**