

# **Política de Cache Orientada a Rede em *Multi-Access Edge Computing* baseada em *Deep Reinforcement Learning***

Marisangila Alves

Sistemas Inteligentes

Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

# Sumário

- Contexto:
  - Redes Móveis;
  - Multi Access-Mobile Computing;
  - Caching.
- Problema.
- Política de Cache Orientada a Rede.
- *Deep Reinforcement Learning*.
- Objetivos.

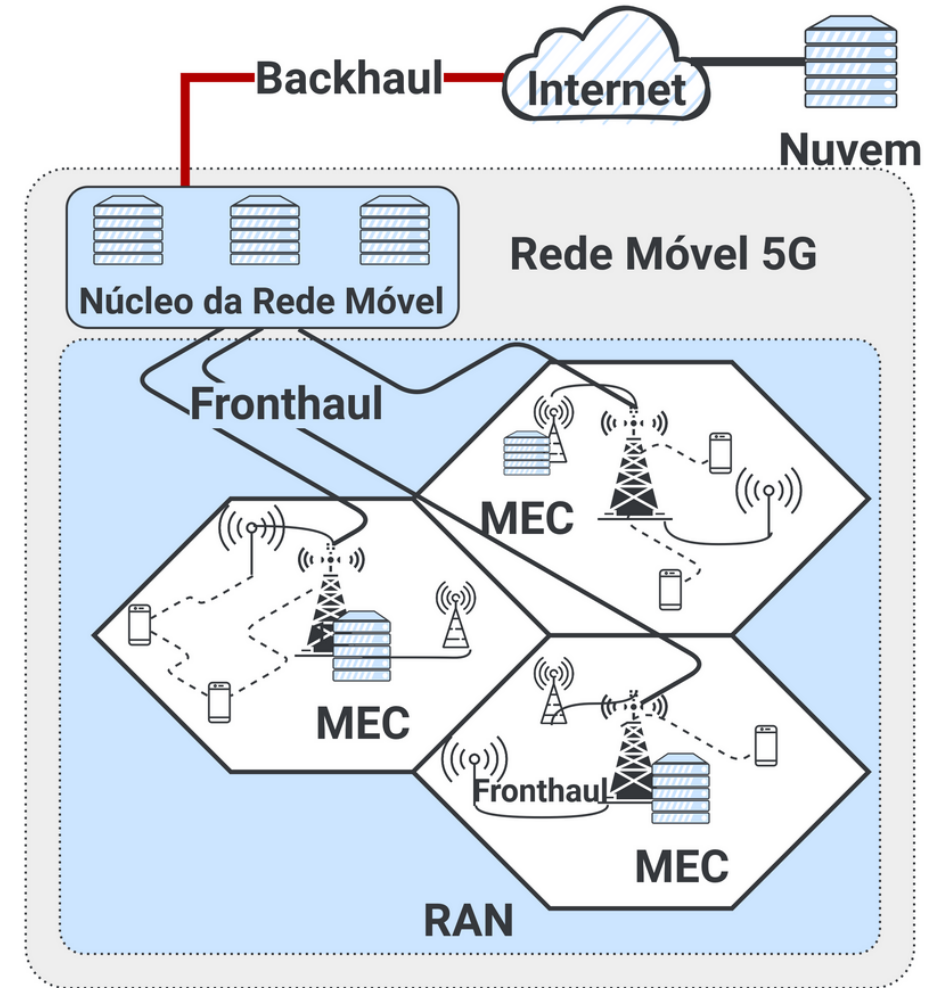
# Requisitos de Latência em Redes Móveis

## Multi-Access Edge Computing:

- Redução Latencia - Distância;
- Redução Trafego - Backhaul;
- Remoção Trabalho Computacional - Cloud.

## Caching em Redes Móveis Reduz:

- Tráfego Replicado na Rede;
- Sobrecarga no Backhaul;
- Proximidade geográfica.



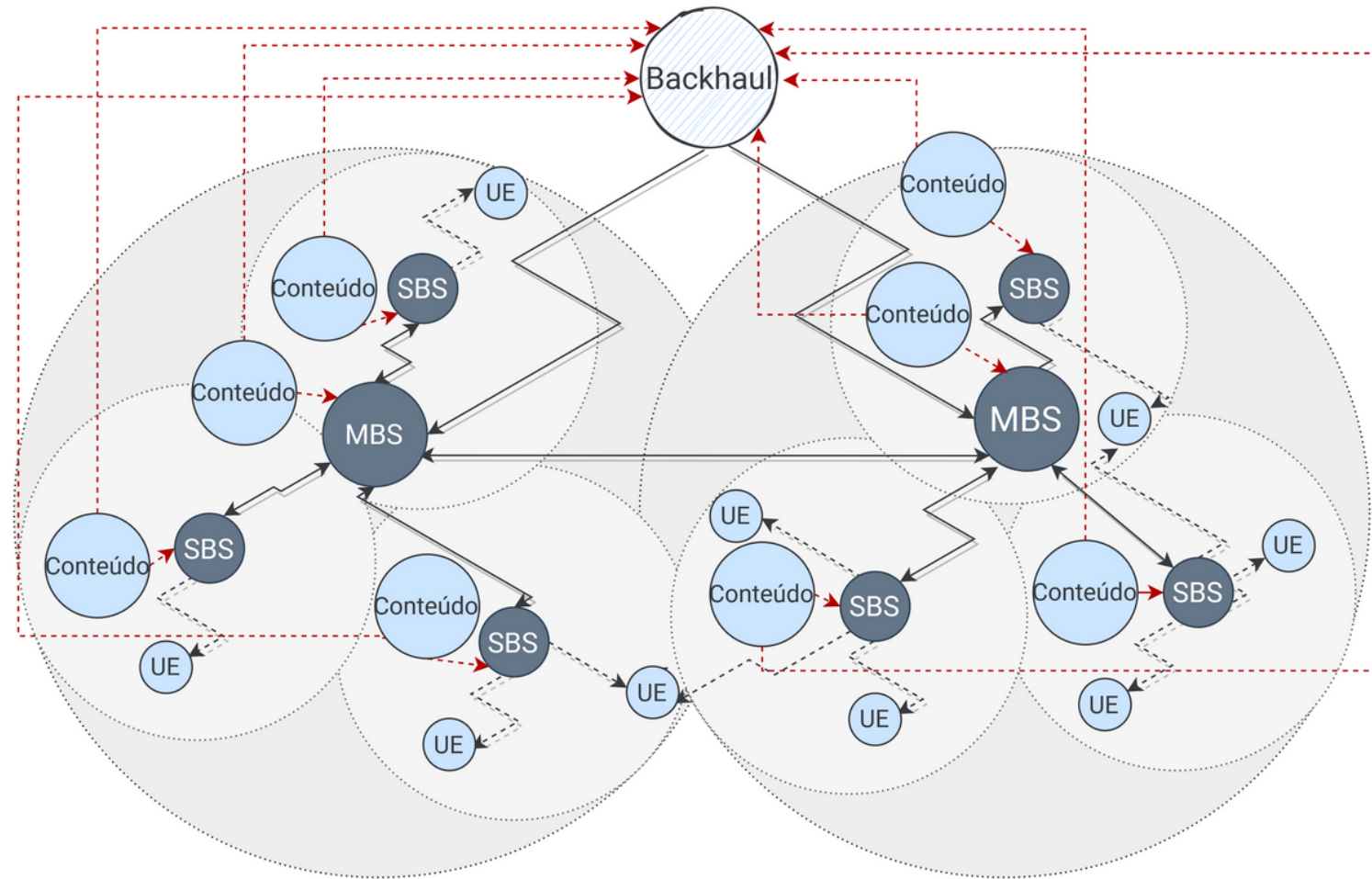
# Caching em Redes Móveis

- Problemas:
  - Posicionamento de Cache:
    - Qual?
    - Onde?
    - Como?
  - Entrega de Conteúdo:
    - Associação de usuário;
    - Roteamento de Requisições.
- Desafios:
  - Capacidade de armazenamento limitada.
  - Preferência e comportamento dos usuários.
  - Mobilidade.

# Pólítica de Cache Orientada a Rede

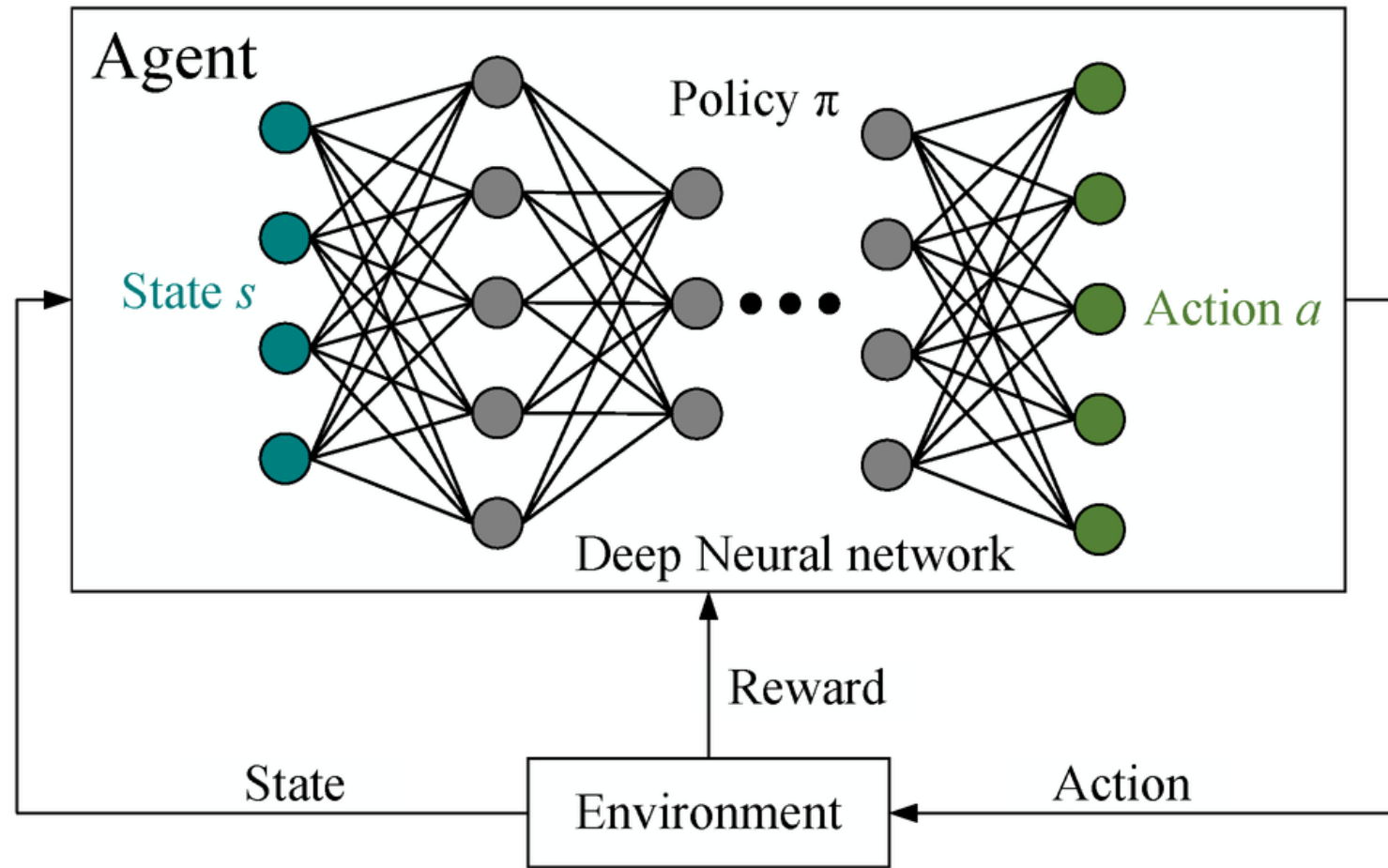
Tem-se como hipótese, que a política de cache escolha os caminhos com maior vazão e, conseqüentemente, menor Round Trip Time (RTT), de tal forma que evite agravar a piora da Quality of Service (QoS) devido a enlaces que apresentam sobrecarga (CHIU; JAIN, 1989).

# Pólitica de Cache Orientada a Rede



Modelo baseado no Problema de Fluxo Multi-Commodities - NP-Completo.

# Deep Reinforcement Learning



# Objetivo

## Objetivo Geral:

O objetivo deste trabalho é **comparar** um algoritmo baseado em *Deep Reinforcement Learning (DRL)* com um modelo de Programação Linear Inteira (ILP) de para a política cooperativa e orientada à rede para reduzir a latência em redes móveis que empregam técnicas de *Multi-Access Edge Computing (MEC)*.

- **Implementar** um algoritmo de DRL para otimizar a política de cache em redes móveis.
- **Comparar** os resultados obtidos pelo algoritmo DRL com os do modelo ILP.



# Referências

BRAKMO, Lawrence S.; PETERSON, Larry L. Tcp vegas: End to end congestion avoidance on a global internet. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, v. 13, n. 8, p.1465–1480, 1995. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/464716>>. Acesso em: 20 Jan. 2021

DEHGHAN, Mostafa et al. On the complexity of optimal request routing and content caching in heterogeneous cache networks. IEEE/ACM Transactions on Networking, v. 25, n. 3, p.1635–1648, 2017. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7797148>>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

M. Alves and G. P. Koslovski, “Network-aware cache provisioning and request routing in heterogeneous cellular networks,” International Journal of Communication Networks and Distributed Systems, 2024

S. Wang, X. Zhang, Y. Zhang, L. Wang, J. Yang, and W. Wang, “A survey on mobile edge networks: Convergence of computing, caching and communications,” IEEE Access, vol. 5, pp. 6757–6779, 2017.

X. Wang, Y. Han, V. C. Leung, D. Niyato, X. Yan, and X. Chen, “Convergence of edge computing and deep learning: A comprehensive survey,” IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 2, pp. 869–904, 2020.

# **Política de Cache Orientada a Rede em *Multi-Access Edge Computing* baseada em *Deep Reinforcement Learning***

Marisangila Alves

Sistemas Inteligentes

Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC