

# Desenvolvimento, Simulação e Validação de Protocolos MAC para Redes de Sensores Sem Fios: Projeto PrunusPós

30º Seminário RTCM



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco

Rafael Souza Cotrim

rafael.cotrim@ipcabcampus.pt

01/07/2021

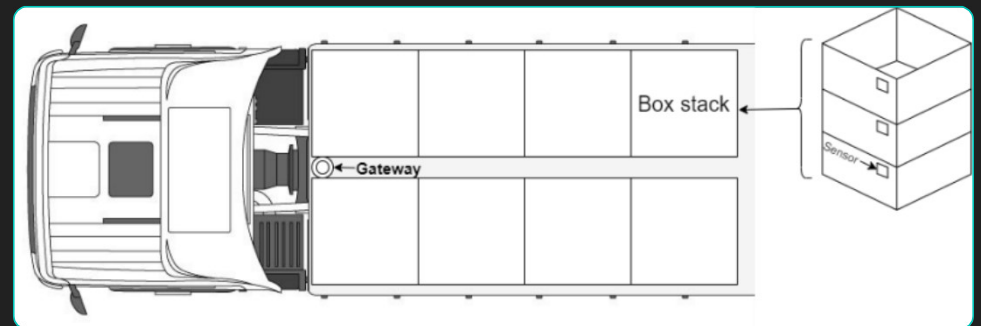
# Índice

- Introdução
- Foco e Escopo
- Protocolos
- Simuladores
- Simulações
  - Cenário
  - Resultados
- Conclusão
- Contribuições



# Introdução

- Projeto PrunusPós
- Maximizar a vida útil dos frutos das prunóideas (cerejas e pêssegos)
  - Caracterizar o armazenamento
  - Qualificar os parâmetros de operação
  - Desenvolver ferramentas computacionais
  - Desenvolver embalagens
  - Criar manuais



# Foco e Escopo

- Escolha de protocolos
- Escolha de simuladores
- Executar simulações
- Analisar resultados

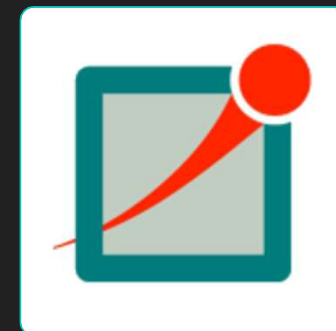
## Protocolos

Síncronos

Assíncronos

RI

Outros



 ns-3

# Protocolos

Síncronos

- S-MAC
- T-MAC ✓

Assíncronos

- B-MAC ✓
- X-MAC
- BoX-MAC
- DW-MAC

RI

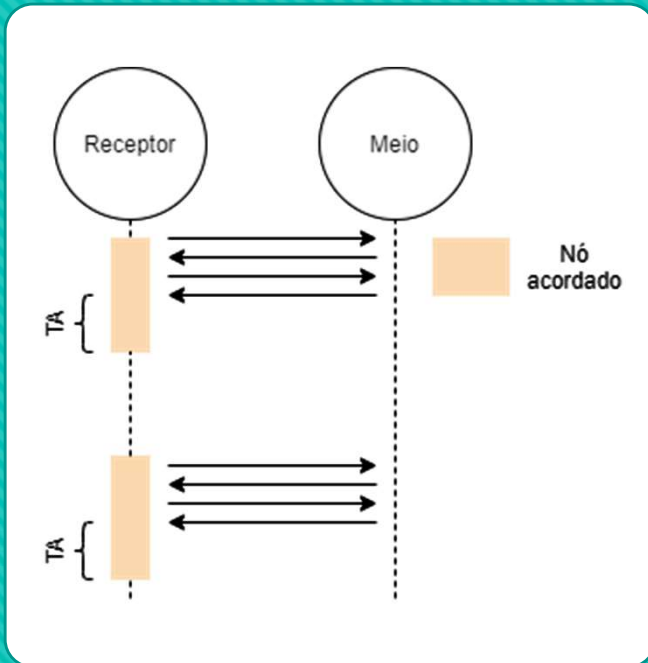
- RI-MAC ✓
- A-MAC
- Asym-MAC

Outros

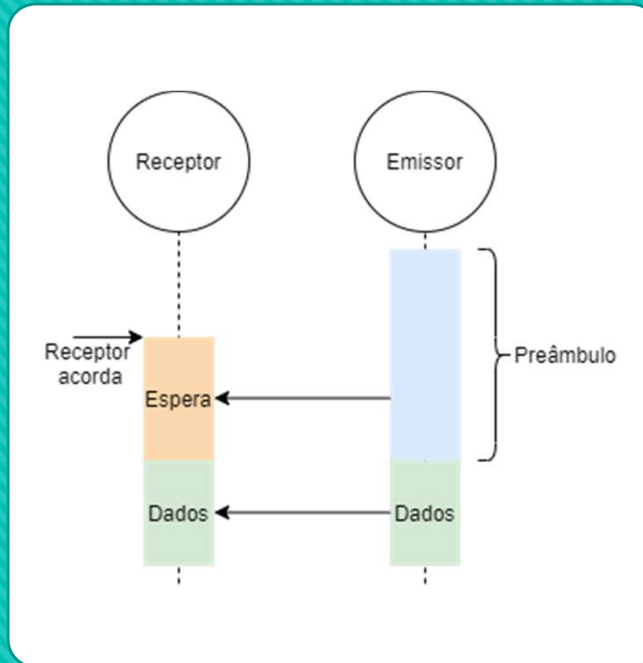
- LB-MAC
- CTh-MAC



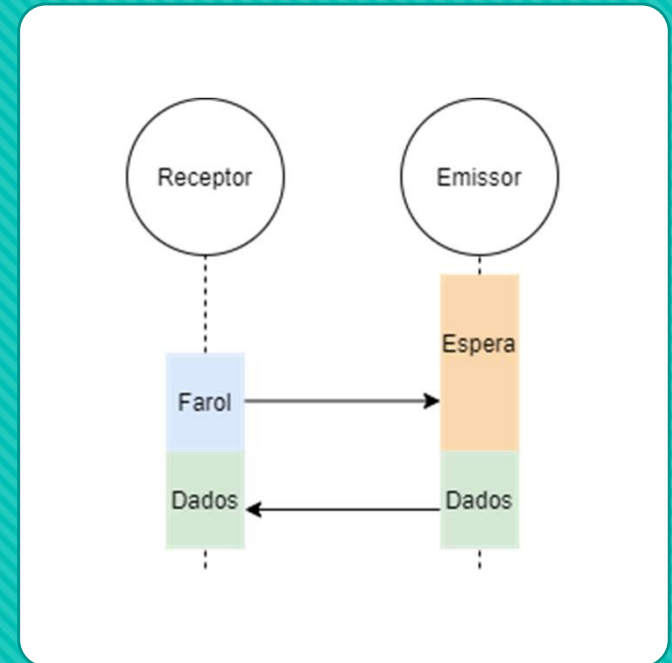
## T-MAC



## B-MAC



## RI-MAC



# Protocolos

# Simuladores



Simulador	Plataformas	Licença	Permite uso comercial	Linguagens	Versão mais recente
Castalia	Windows, Linux, Mac OS, Docker	Academic Public License ou Castalia License	Não	C++	3.3 (2013)
NetSim	Windows	Licença Comercial	Sim	C	13 (2021)
NS-2	Windows, Linux e Mac OS	GPL	Sim	C++	2.35 (2011)
NS-3	Linux e Mac OS	GPLv2	Sim	C++ e Python	3.33 (2021)
OMNeT++ ✓	Windows, Linux, Mac OS, Docker	Academic Public License	Não	C++	5.6.2 (2020)
OMNEST	Windows, Linux, Mac OS, Docker	Licença Comercial	Sim	C++	5.6.2 (2020)

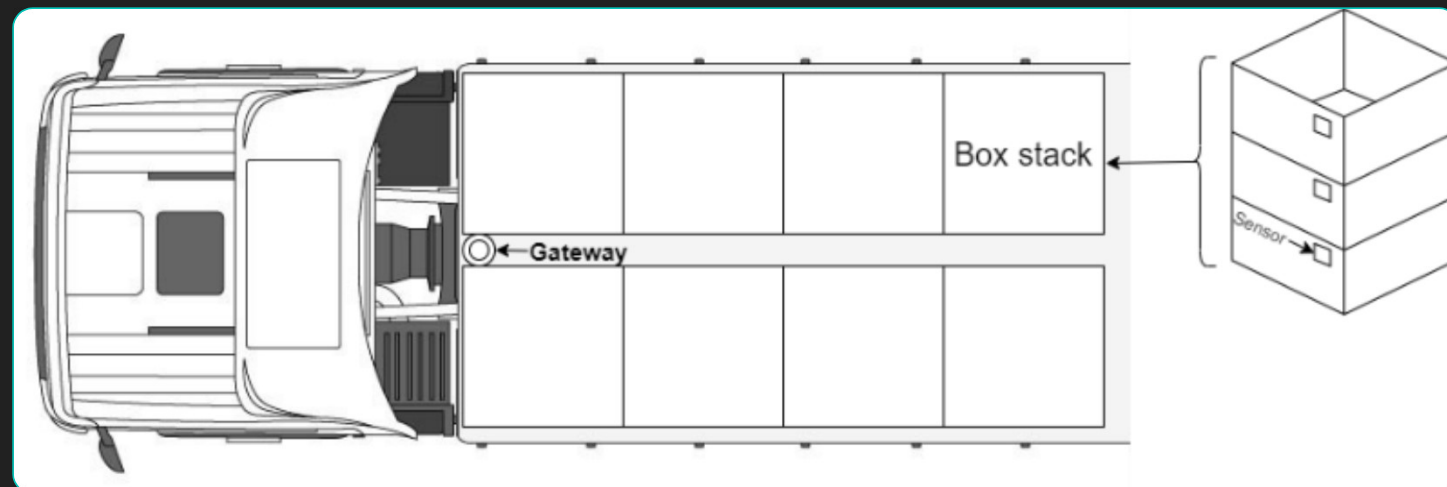
# Cenário de simulação



ASTES

- Modelar o interior de um caminhão
- Modelar consumo do ESP8266EX
- Densidade variável (5 - 100)
- 20 repetições

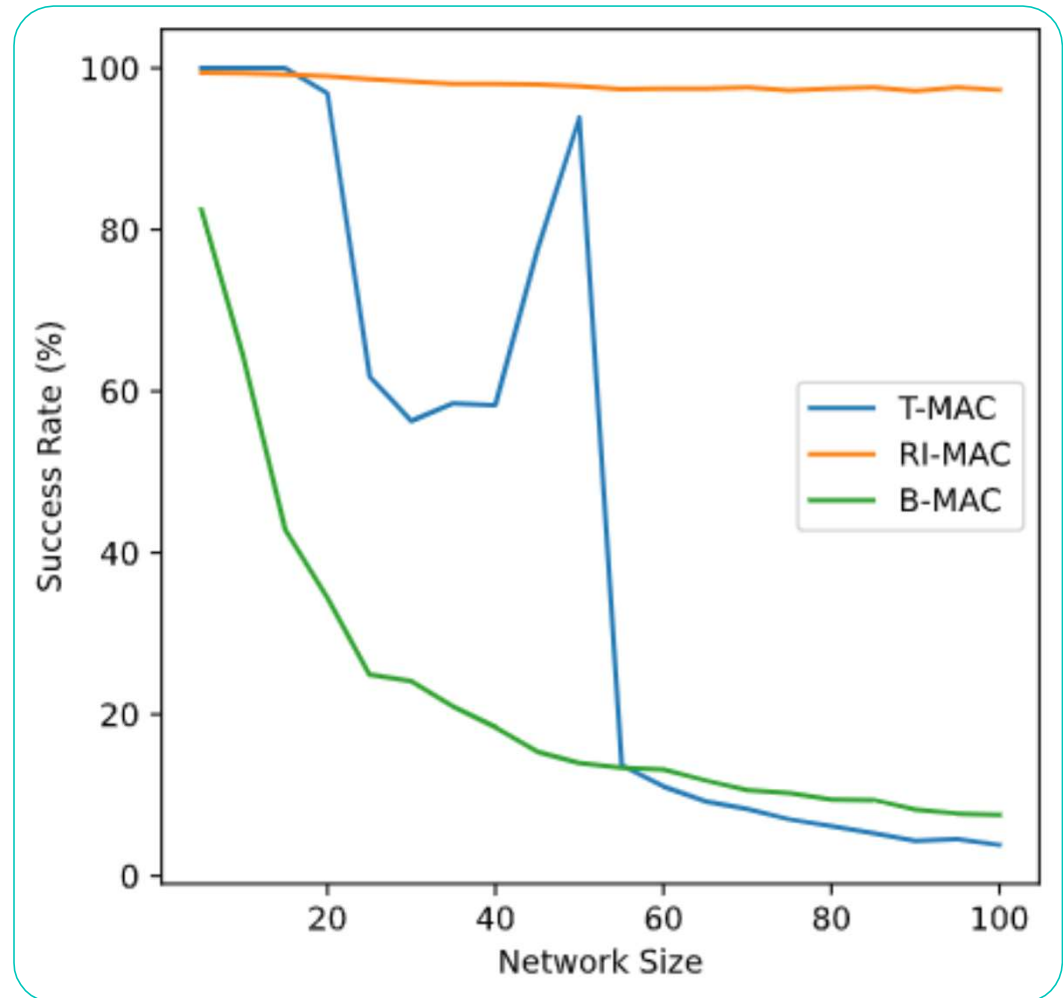
Parâmetro da simulação	Valor	unidade	Estado	Consumo (3.3V)	Unidade
Altura da área	2.2	m	Ocioso	15	mA
Largura da área	15.75	m	Recebendo	50	mA
Intervalo entre amostras	100	s	Enviando	120	mA
Quantidade de dados adquirida	32	B	Dormindo	10	uA





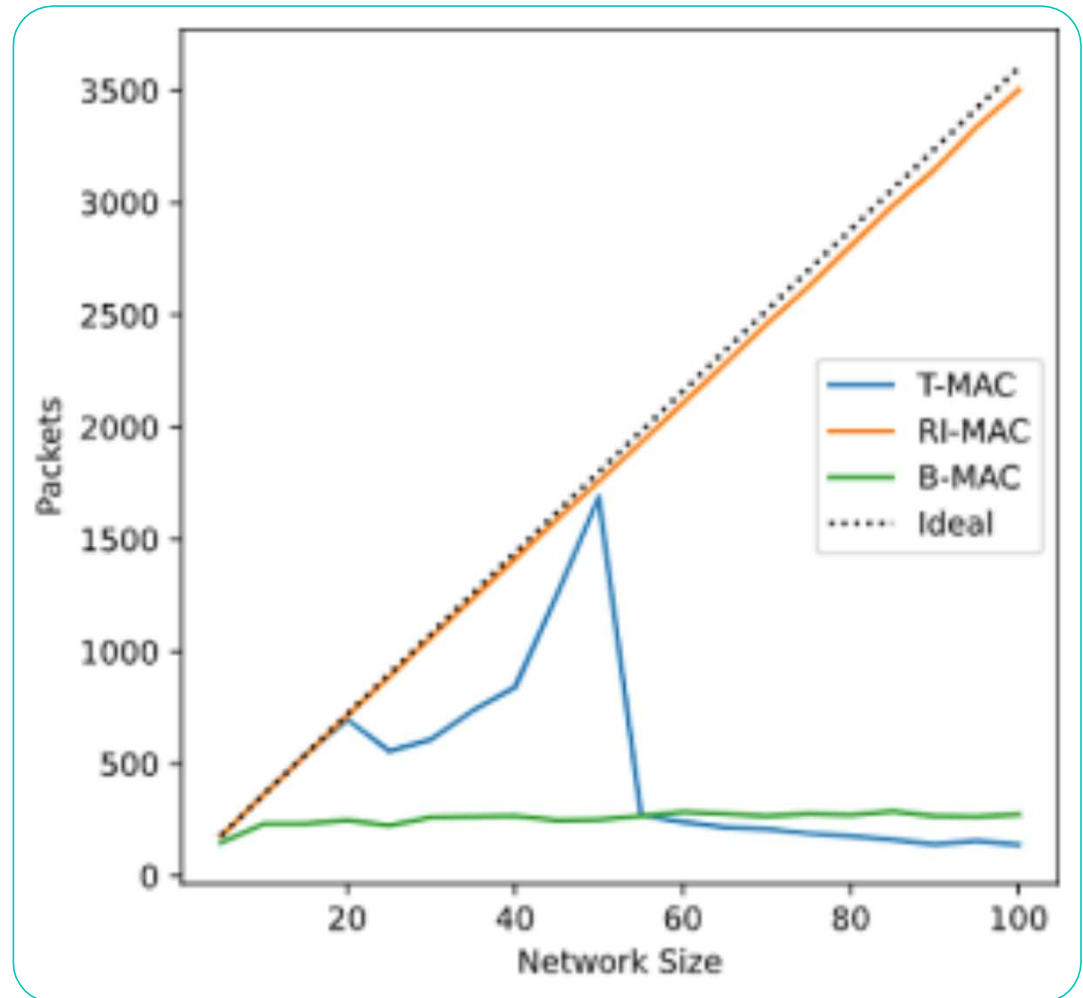
Resultados:

Taxa de  
sucesso

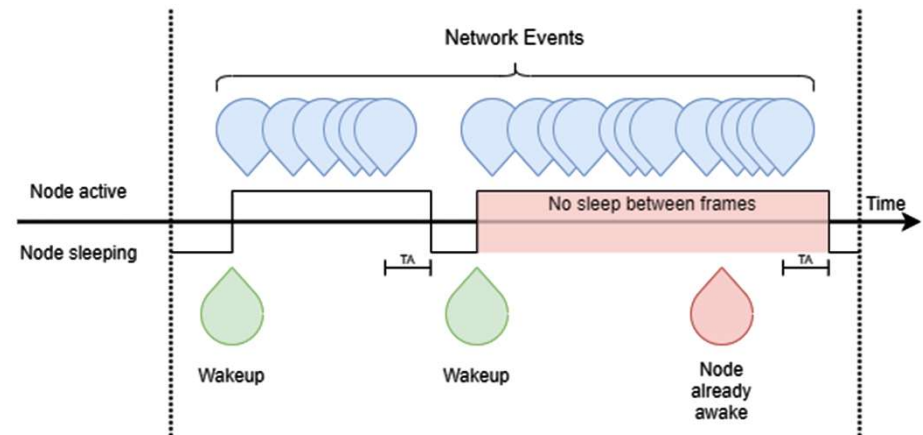
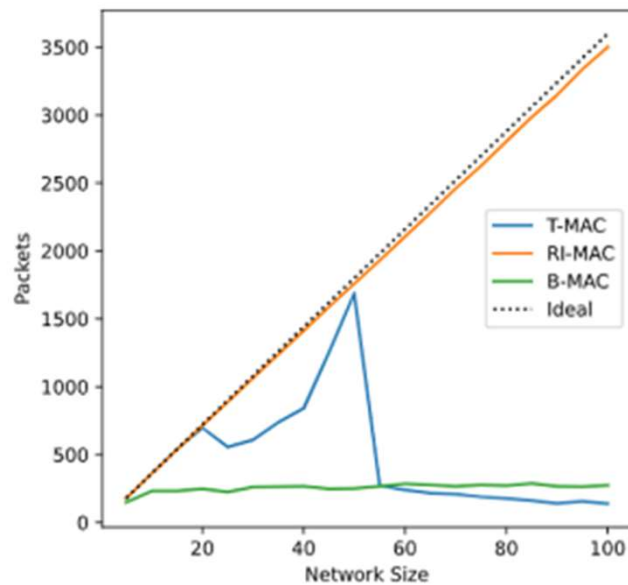


Resultados:

Pacotes entregues







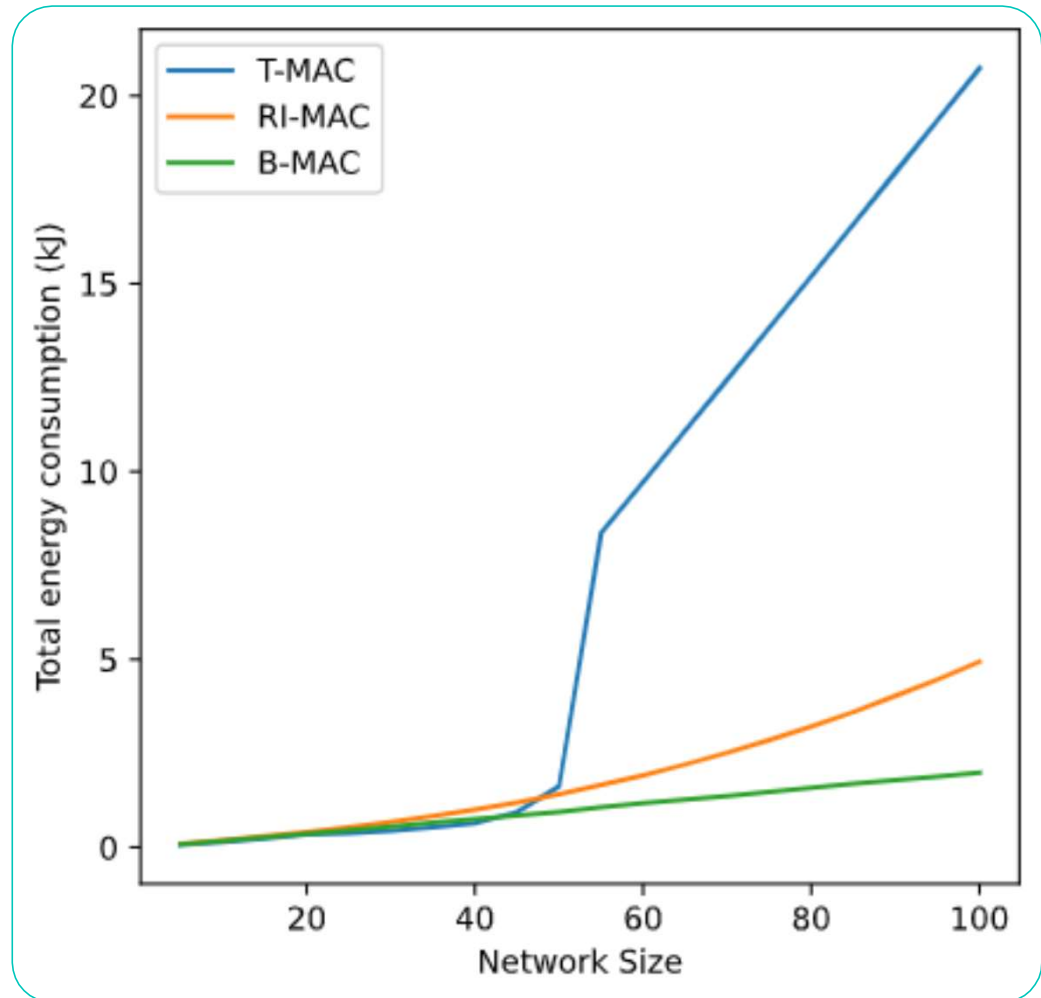
## Resultados: Volatilidade do T-MAC

- Perda das mensagens de sincronização
- Nós presos no estado de escuta
- Quebra de expectativas (FRTS)
- Colisões



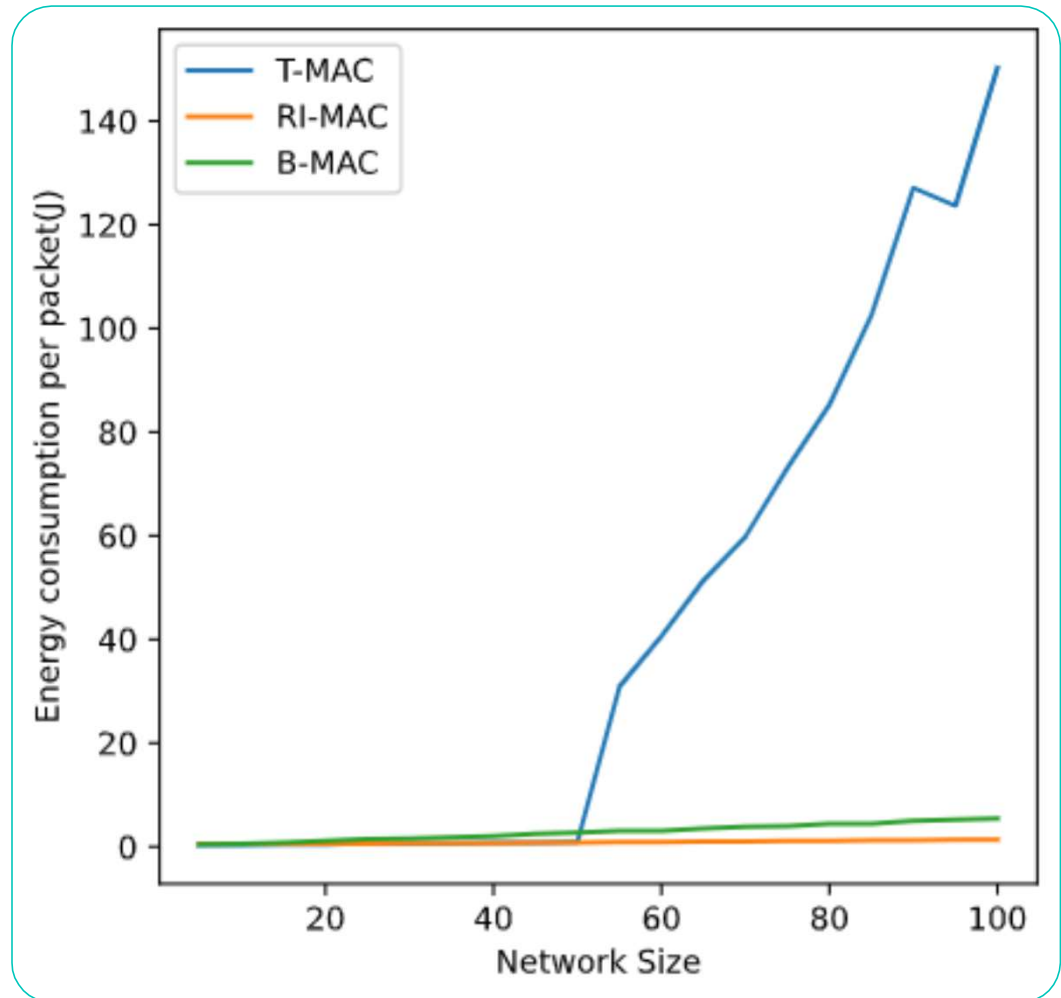
Resultados:

Consumo  
total



Resultados:

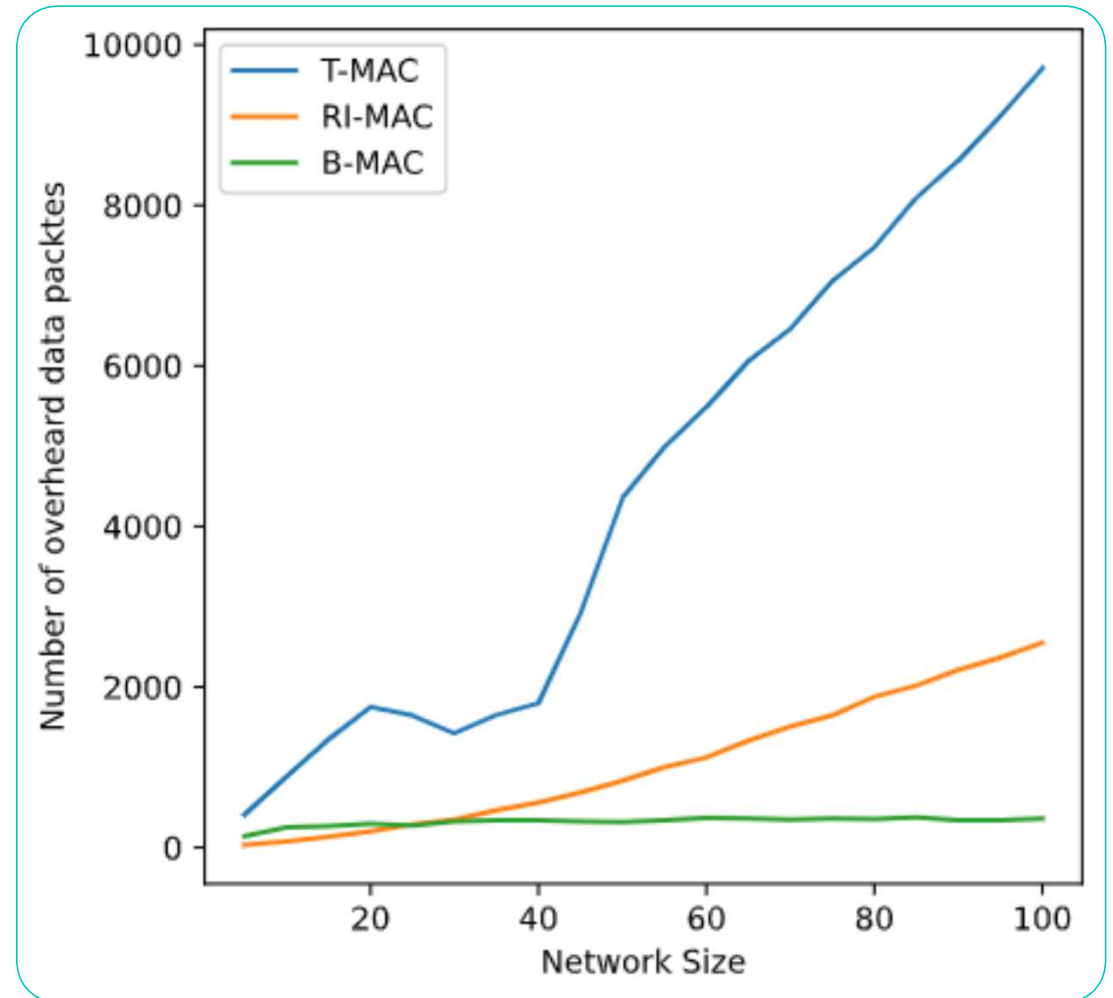
Consumo  
por pacote





Resultados:

Escuta de mensagens alheias





# Conclusão e Trabalho Futuro

- RI-MAC é protocolo mais adaptado ao cenário apresentado
- Possíveis ajustes
  - Responsividade à variação na densidade da rede
  - Variável sendo medida
  - Incorporar aspectos de outros protocolos (LB-MAC)
  - Uso de múltiplas frequências
- Implementar RI-MAC na testbed real do projeto PrunusPós

# Contribuições

- R.S. Cotrim, J.M.L.P. Caldeira, V.N.G.J. Soares, Y. Azzoug, “Power Saving MAC Protocols in Wireless Sensor Networks: A Survey,” TELKOMNIKA, 2020 (In press)
- R.S. Cotrim, J.M.L.P. Caldeira, V.N.G.J. Soares, “Desenvolvimento, Simulação e Validação de Protocolos MAC para Redes de Sensores Sem Fios” RBCA, 2021 (Submitted)
- R.S. Cotrim, J.M.L.P. Caldeira, V.N.G.J. Soares, P.M.F.D.O. Gaspar, “Power Saving MAC Protocols in Wireless Sensor Networks: A Performance Assessment Analysis” ASTES, 2021 (Submitted)

# Questões?

- Rafael Souza Cotrim
- [rafael.cotrim@ipcbcampus.pt](mailto:rafael.cotrim@ipcbcampus.pt)