

# Avaliando o Suporte à Qualidade de Experiência para Tráfego de Vídeo usando o PMIPv6 em um Testbed 802.11

Edson Adriano M. Avelar  
Orientador: Prof. Dr. Kelvin Dias

# Motivação



**Dispositivos Móveis**

+

**Redes Sem Fio**

+

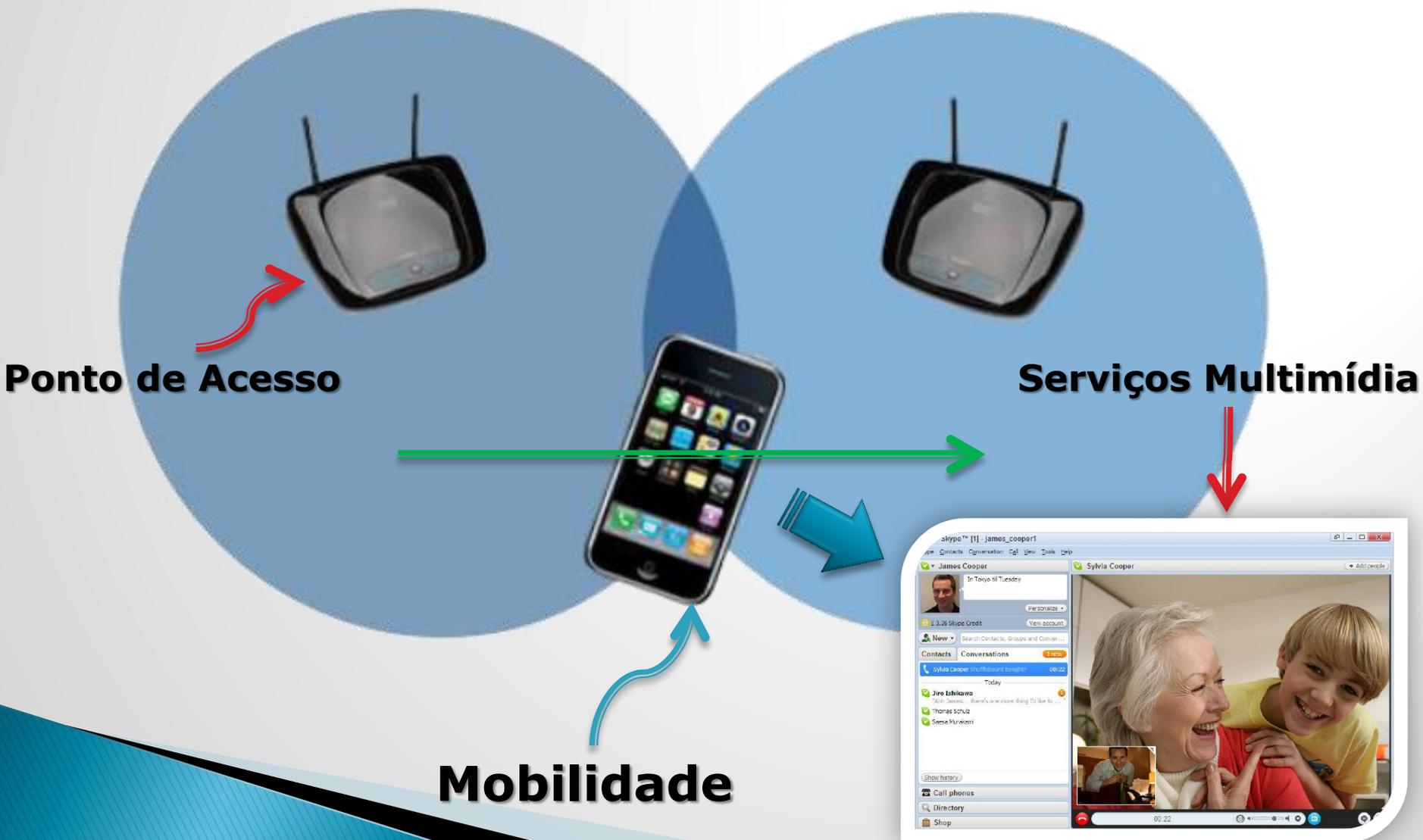
**Internet**

+

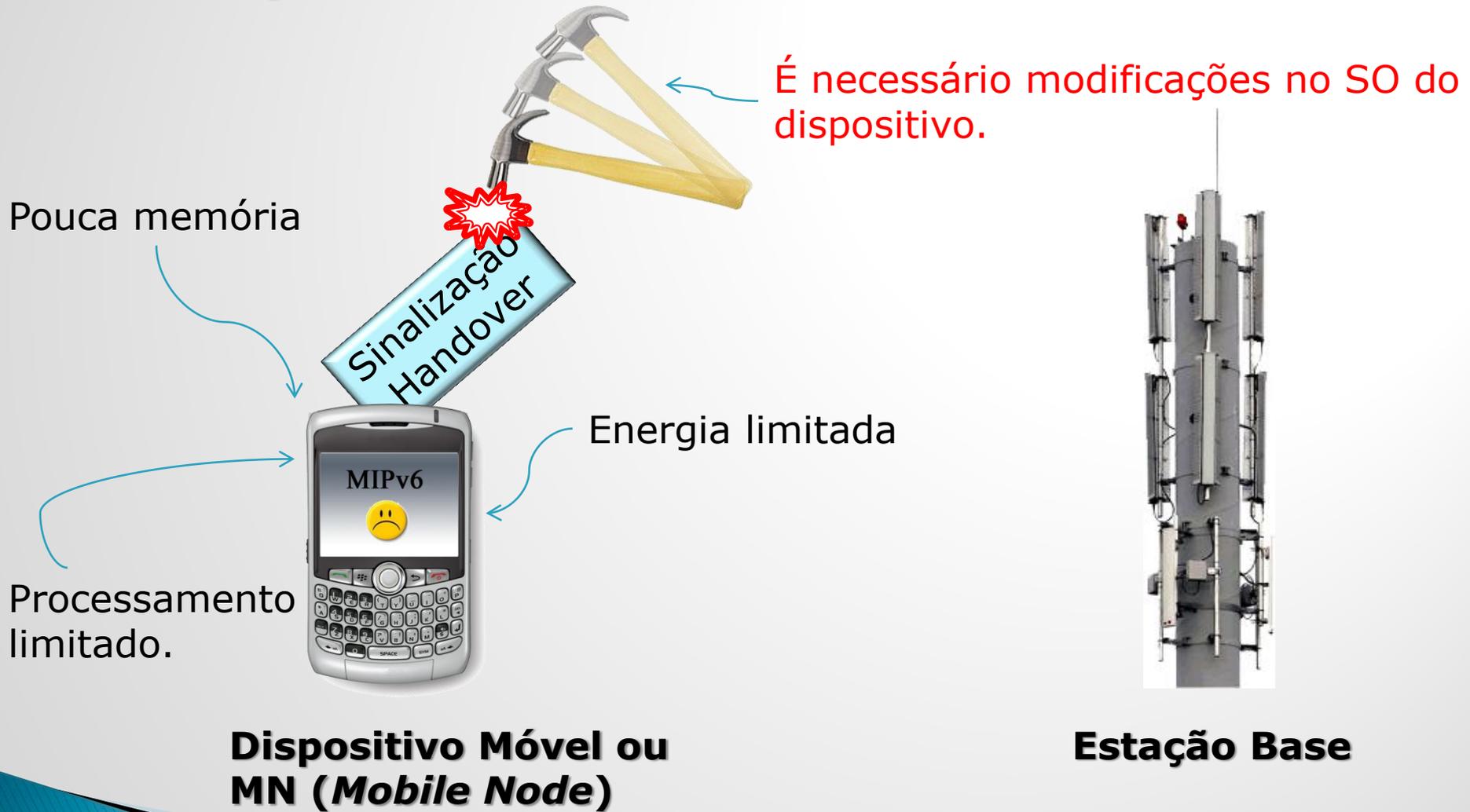
**Mobilidade**



# Motivação



# Solução? Mobile IP ?



# Proxy MIPv6 (PMIPv6)

Precisa apenas ter suporte ao IPv6



**Dispositivo Móvel ou  
MN (*Mobile Node*)**

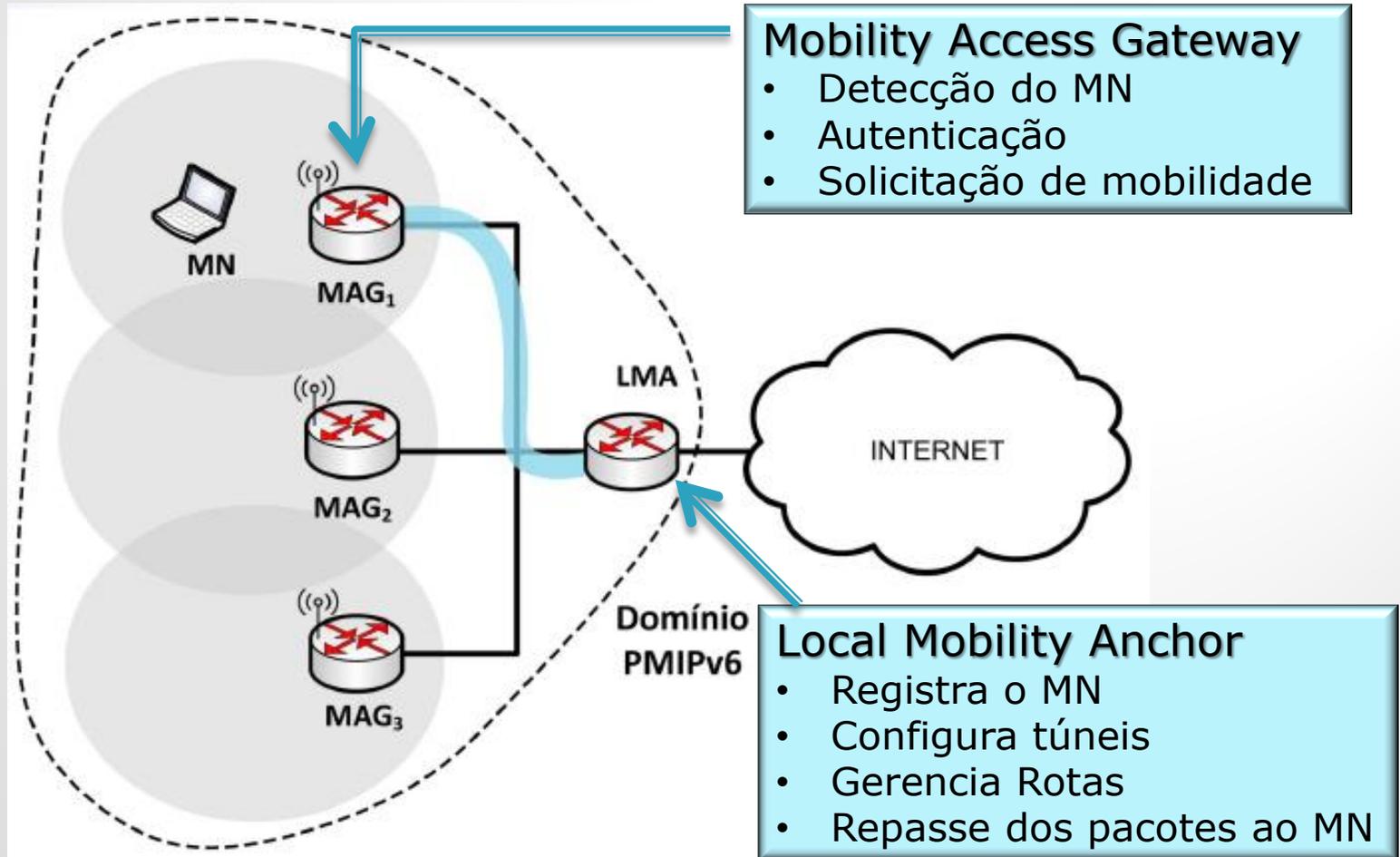
A sinalização é transferida para a estação base.



**Estação Base**

# Proxy Mobile IPv6 (PMIPv6)

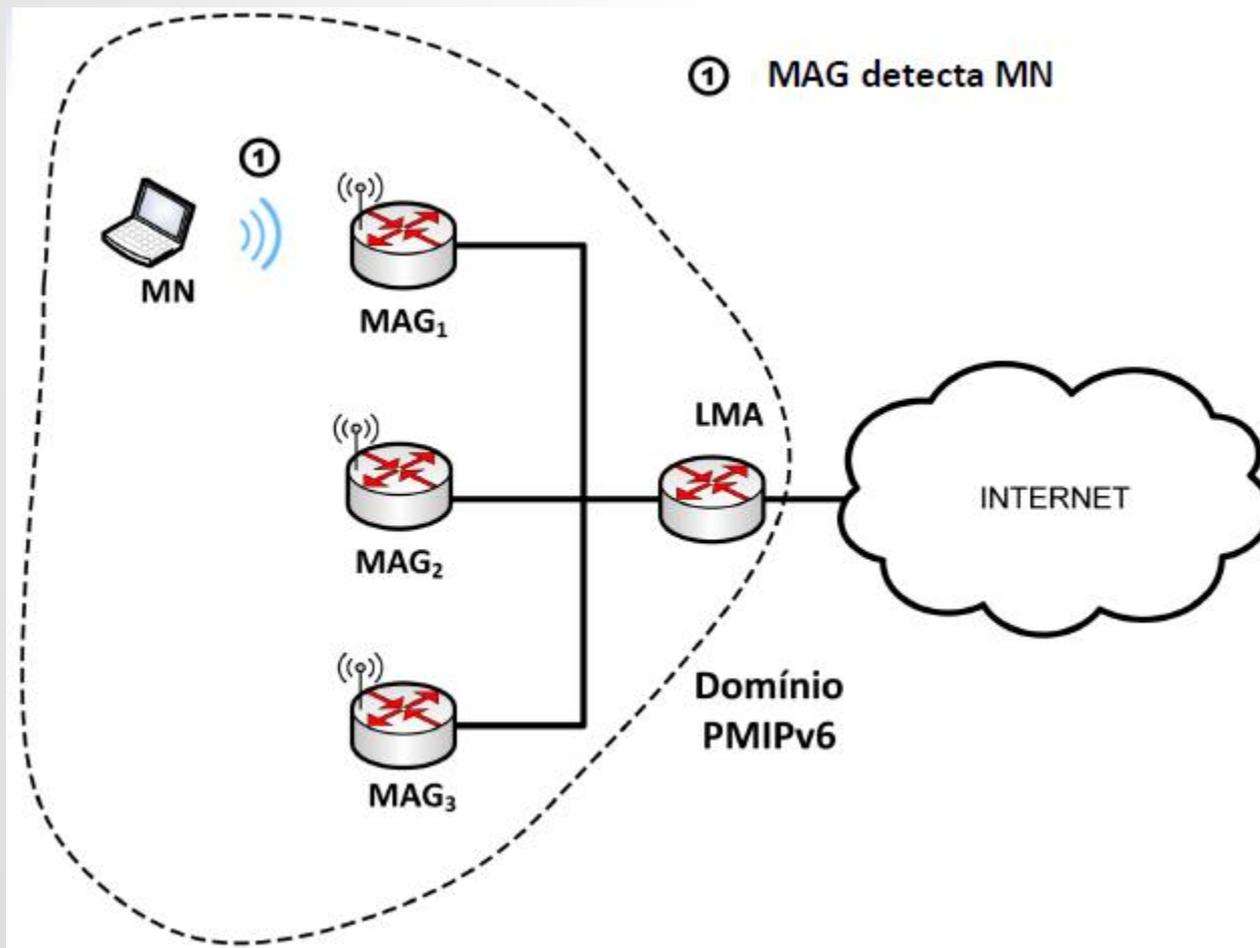
# Cenário PMIPv6



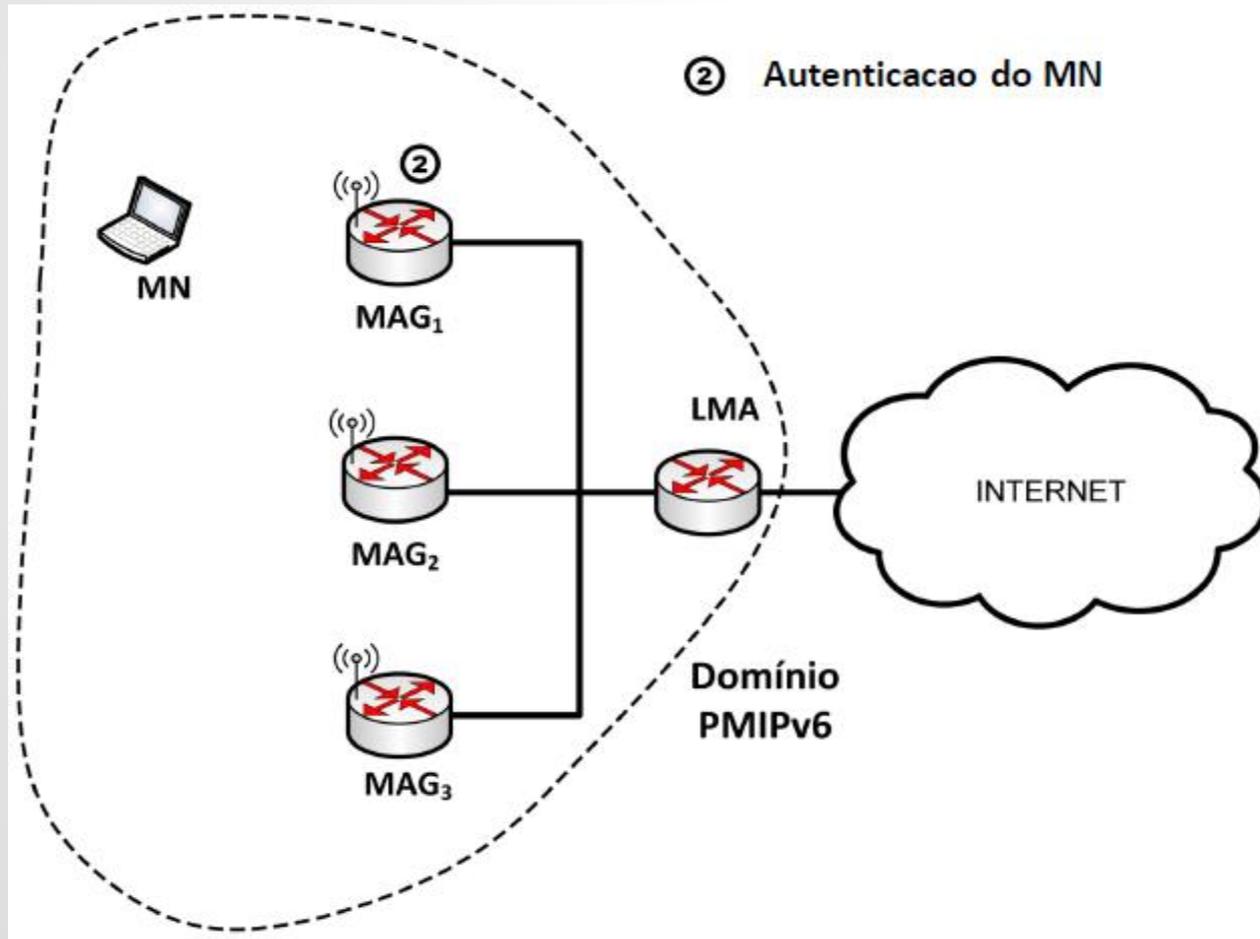
# Funcionamento do Protocolo PMIPv6

(Conexão do MN com o domínio  
PMIPv6)

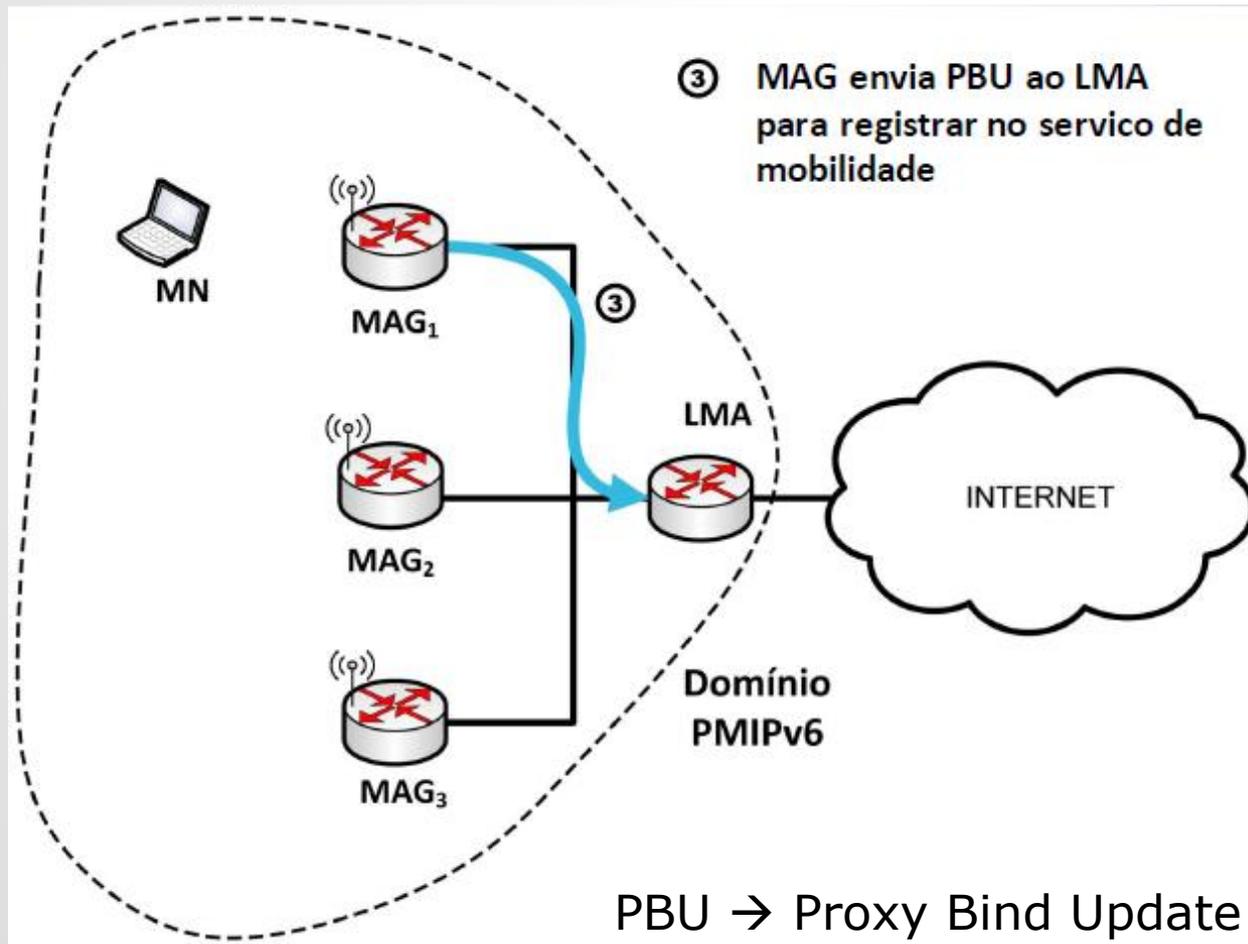
# Detecção



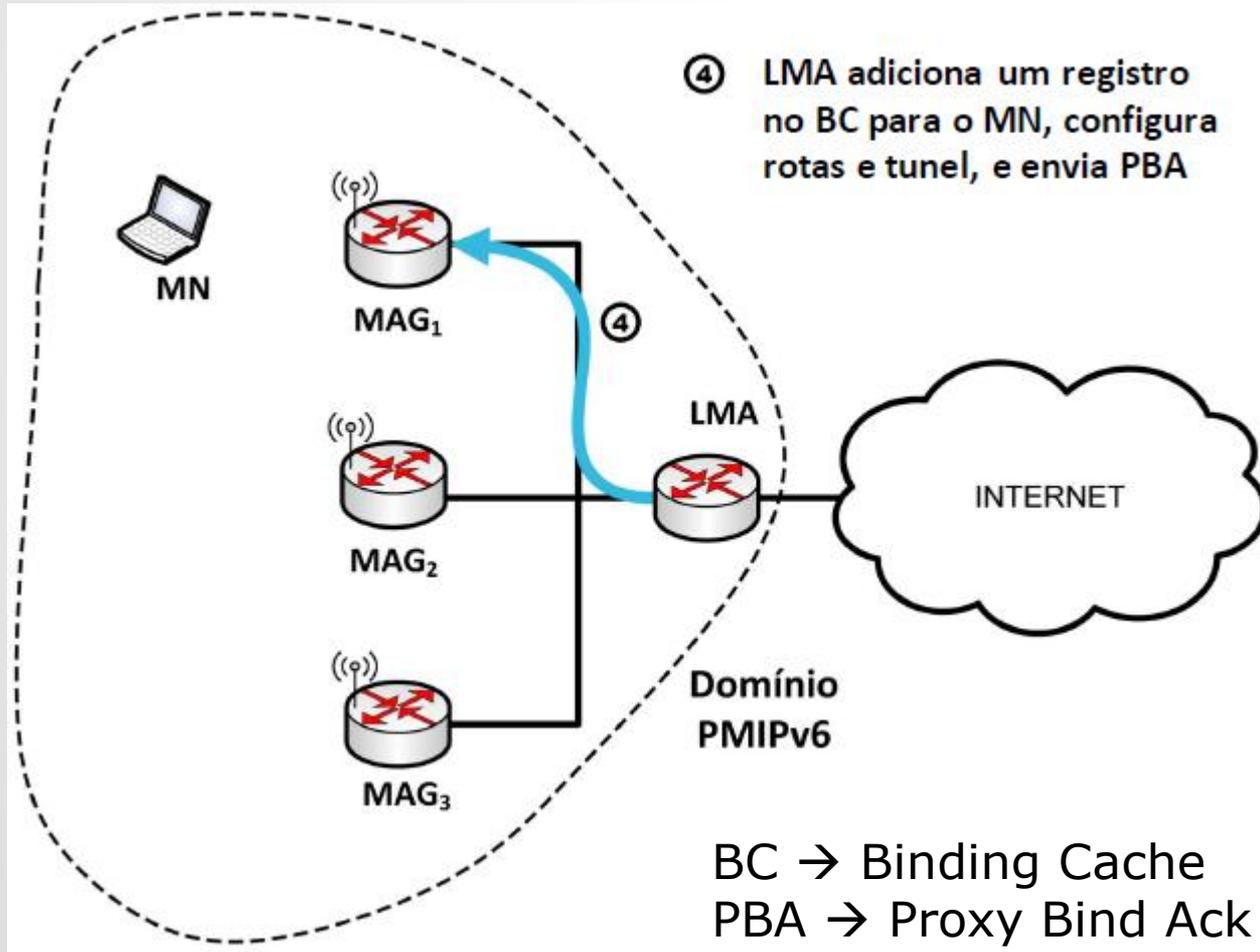
# Segurança



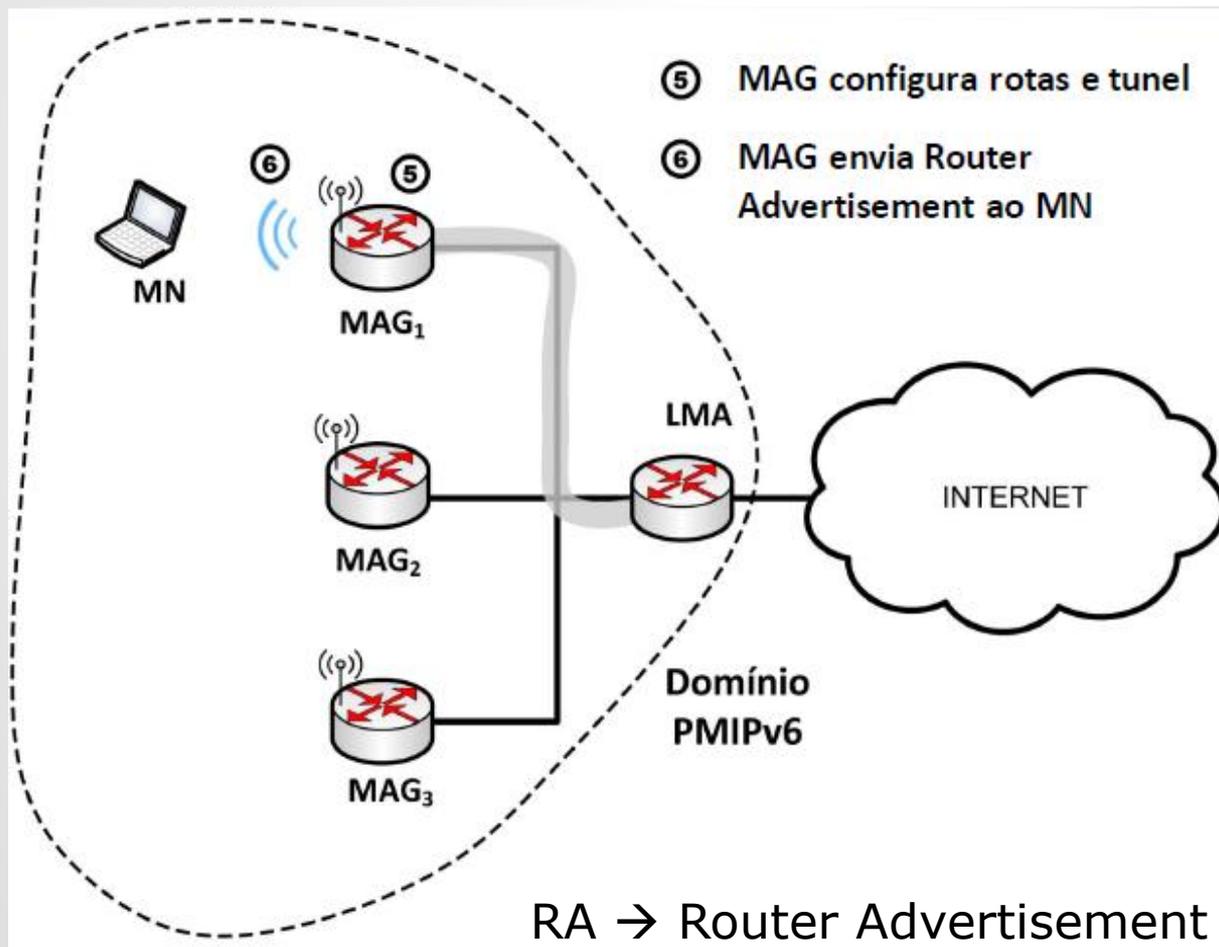
# Registro



# Registro

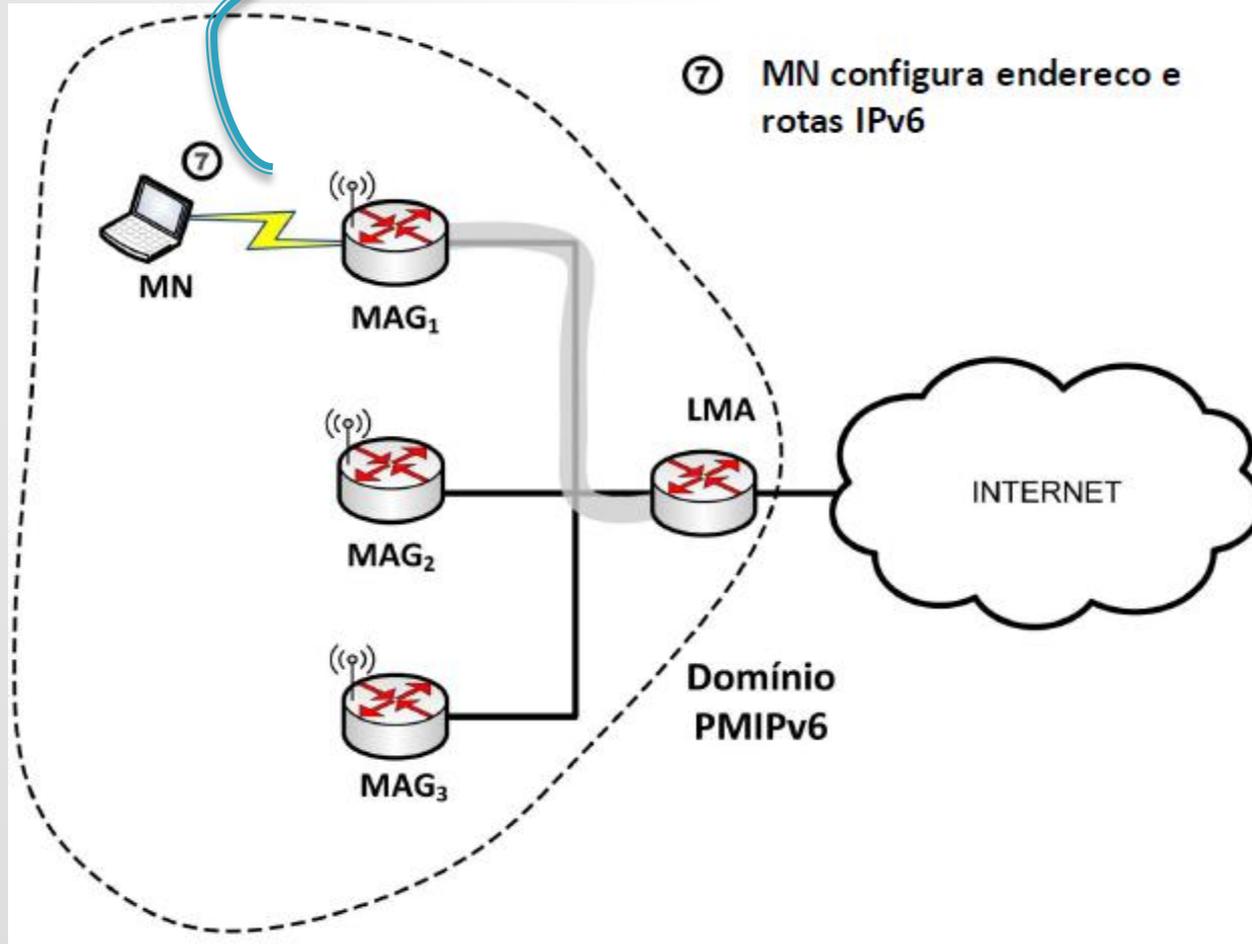


# Conexão MAG/LMA



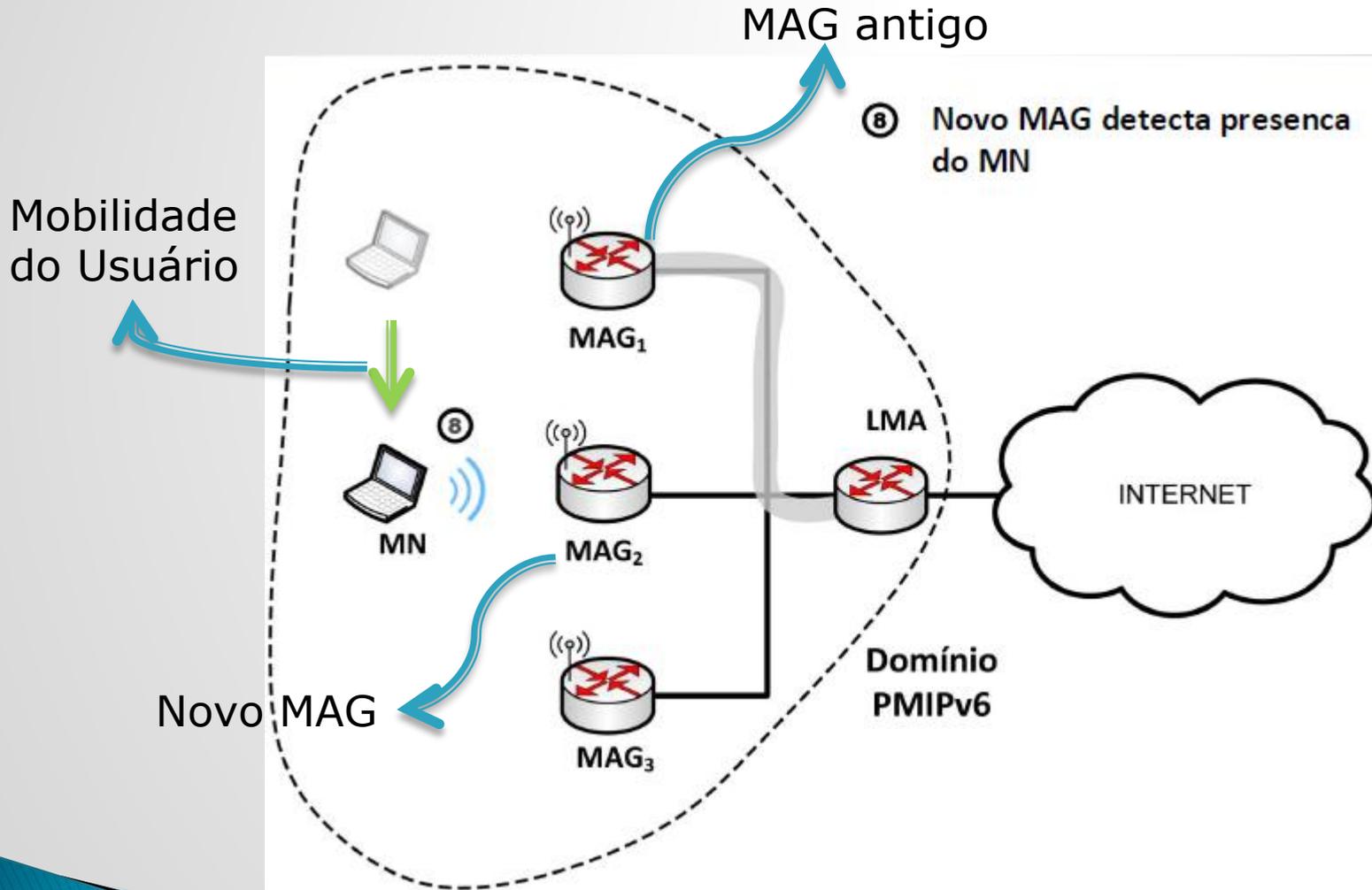
# Conexão concluída

Usuário está conectado ao domínio PMIPv6 e pode se comunicar com a Internet

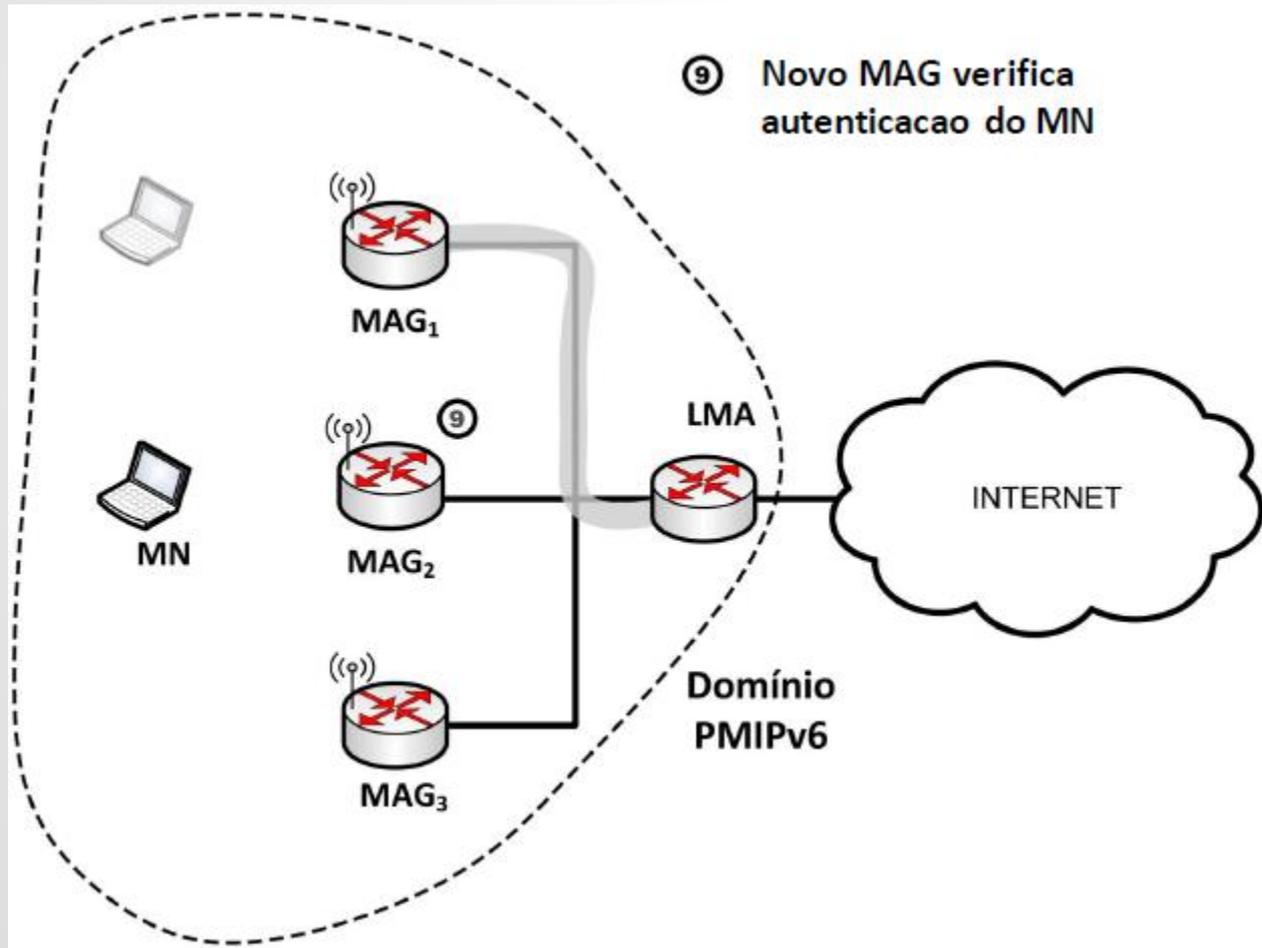


# Funcionamento do Protocolo PMIPv6 (Handover)

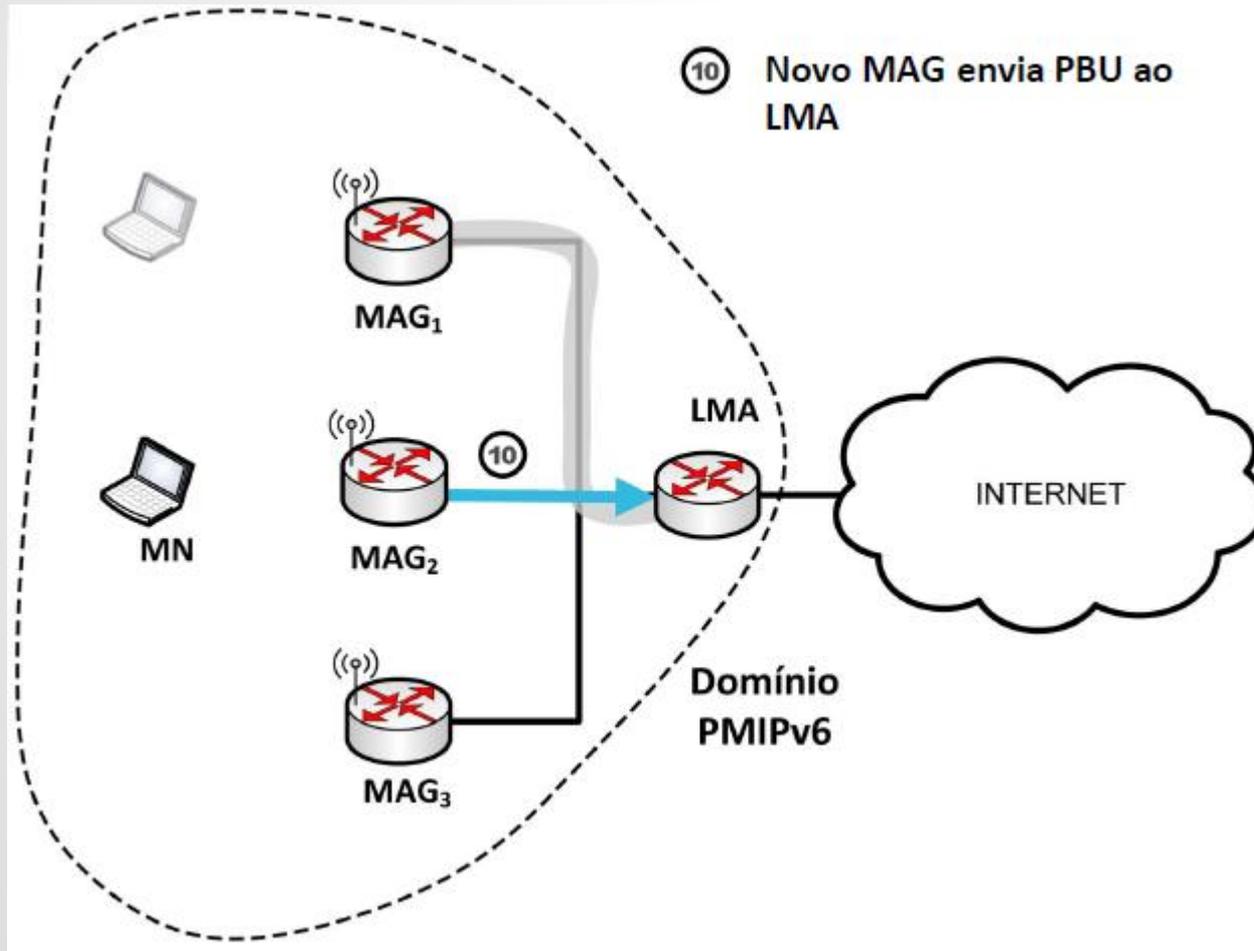
# Usuário migra para outro MAG



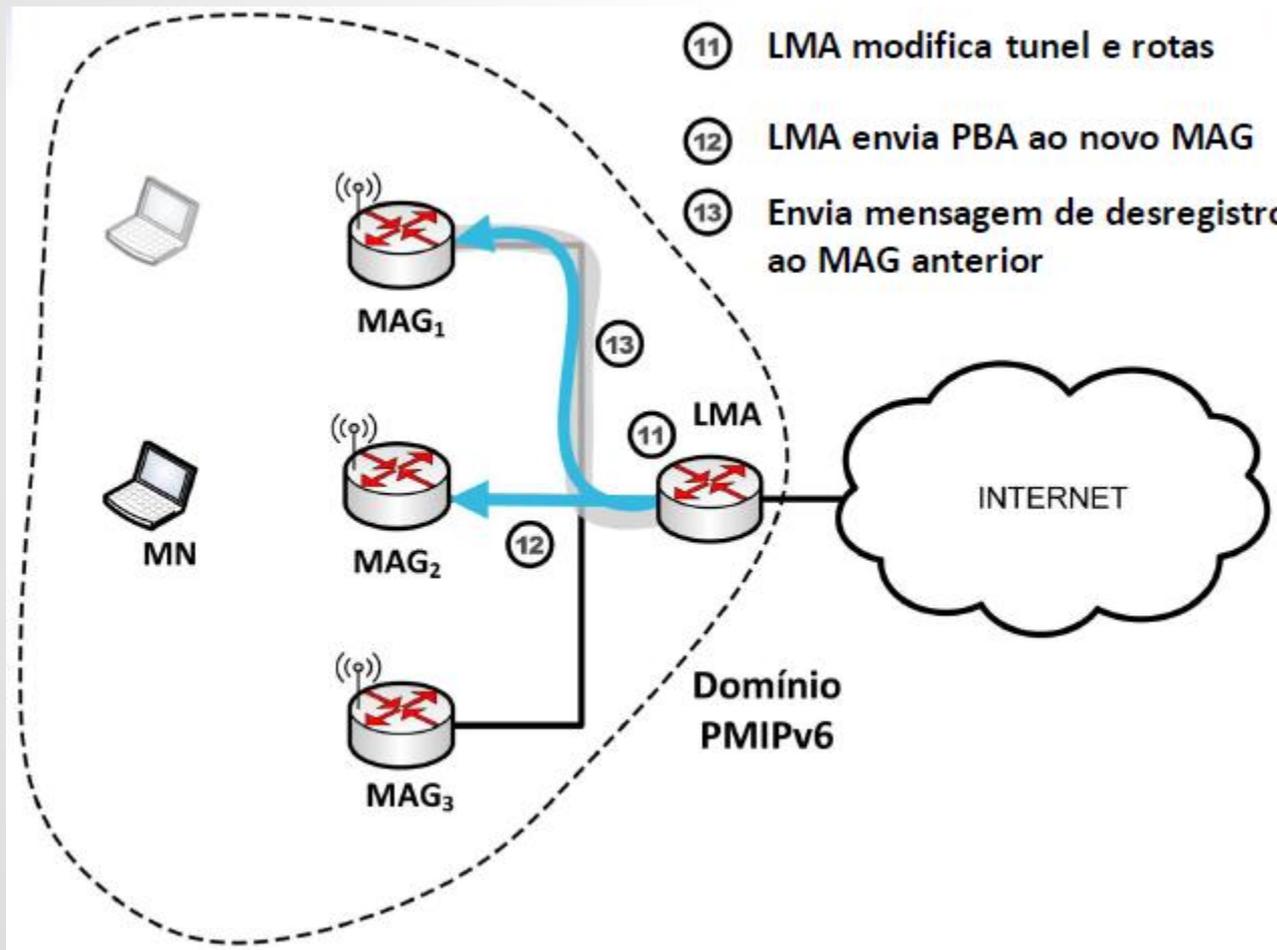
# Segurança



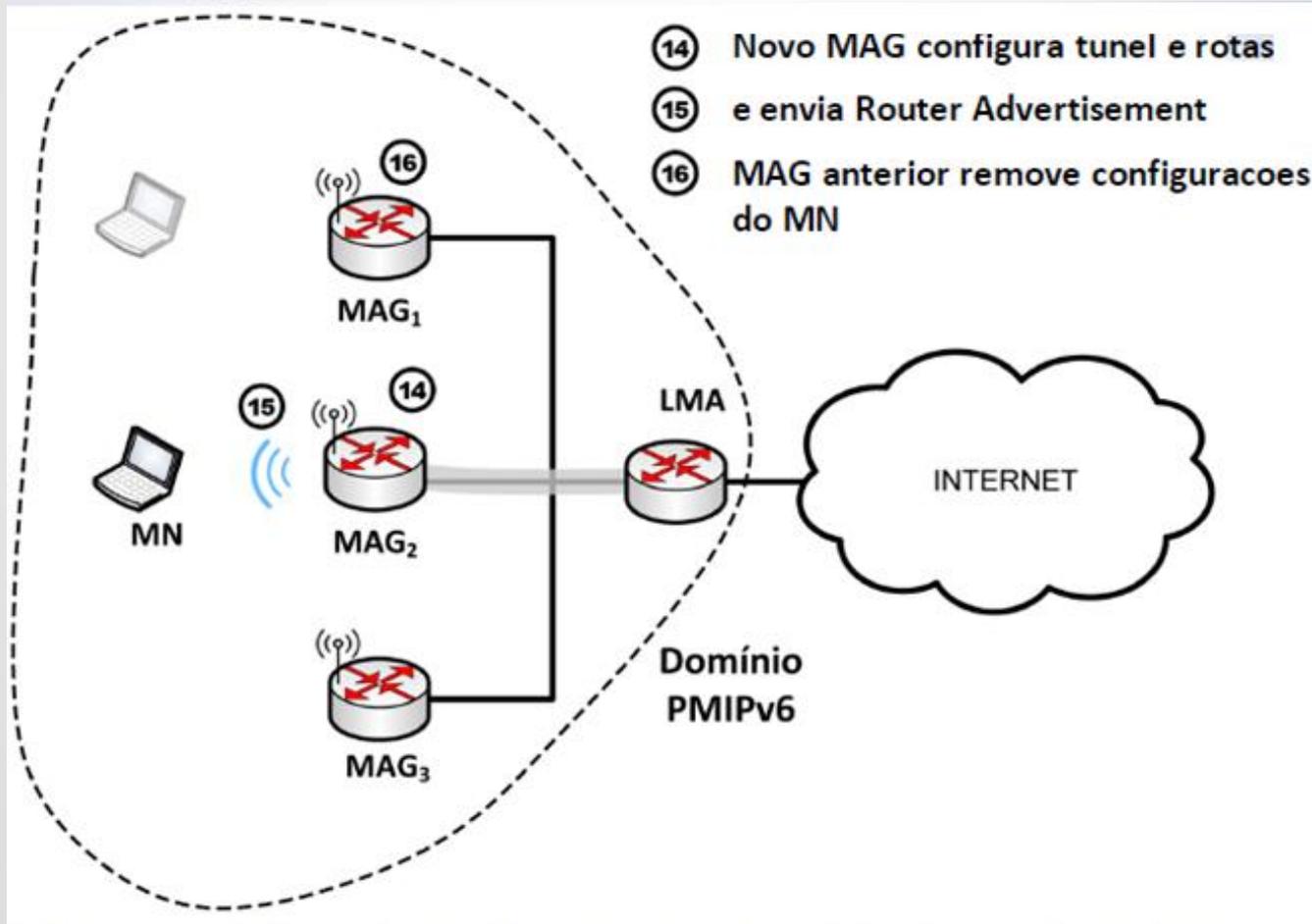
# Registro



# Registo e Atualizações de rota

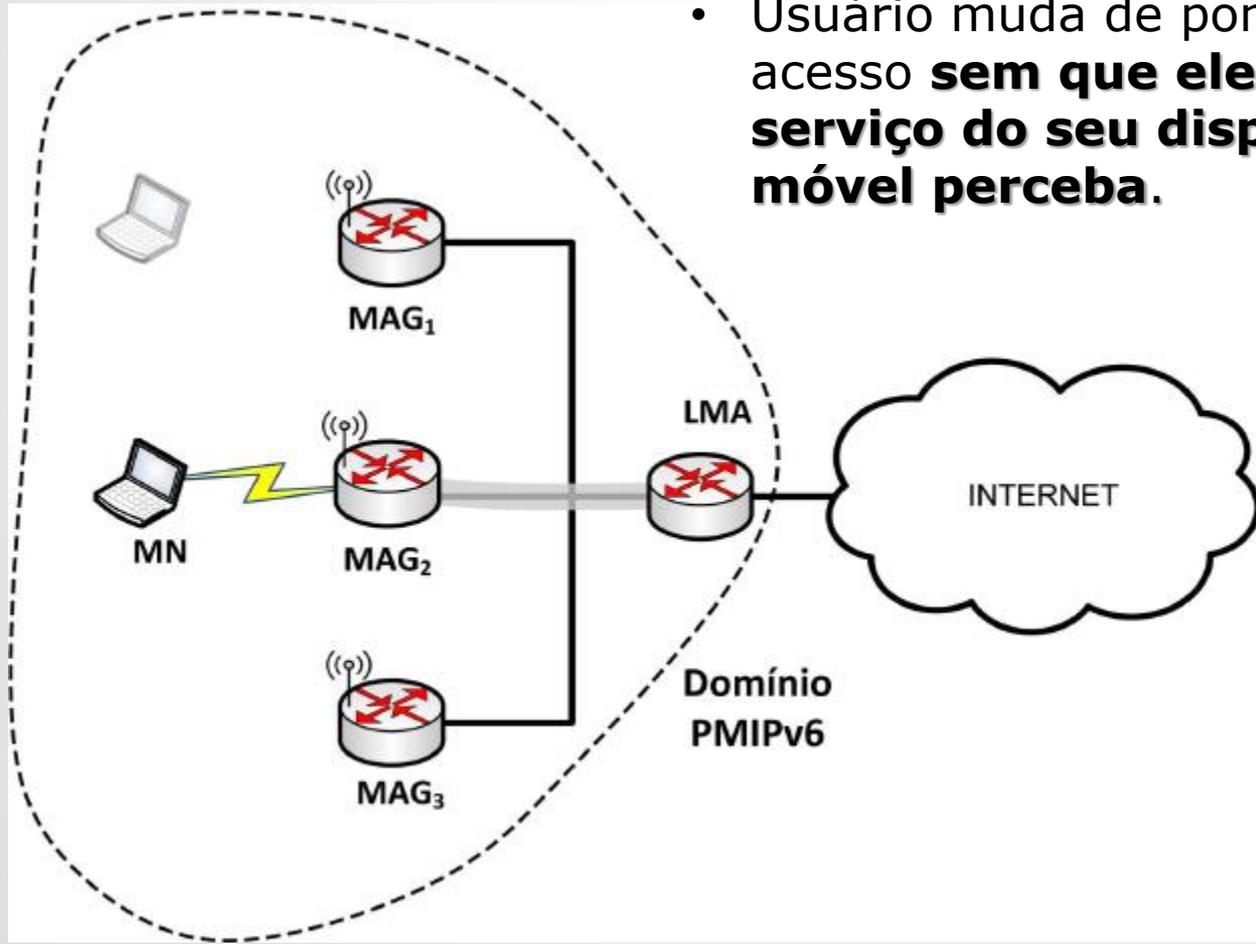


# Registo e Atualizações de rota



# Handover Concluído

- Usuário muda de ponto de acesso **sem que ele ou o serviço do seu dispositivo móvel perceba.**



# Implementação e Testbed

# Implementação

- ▶ Implementação foi desenvolvida no Laboratório de Pesquisa em Computação e Redes Ubíquas da UFPA (UCNL).
- ▶ Linguagem C/C++.
- ▶ Baseada no MIPv6 for Linux (Usage MIP) [<http://umip.linux-ipv6.org/>].
- ▶ Modificação do HA (Home Agent) para LMA.
- ▶ Modificação do MN para MAG.
- ▶ Modificação das Mensagens BU (Binding Update) para PBU.
- ▶ Modificação das Mensagens BA (Binding Acknowledgement) para PBA.
- ▶ Adição das funcionalidade do PMIPv6
- ▶ Ubuntu 9.04 e 9.10 e gcc 4.3 e 4.4

# Testbed

Pentium D como  
MAG1

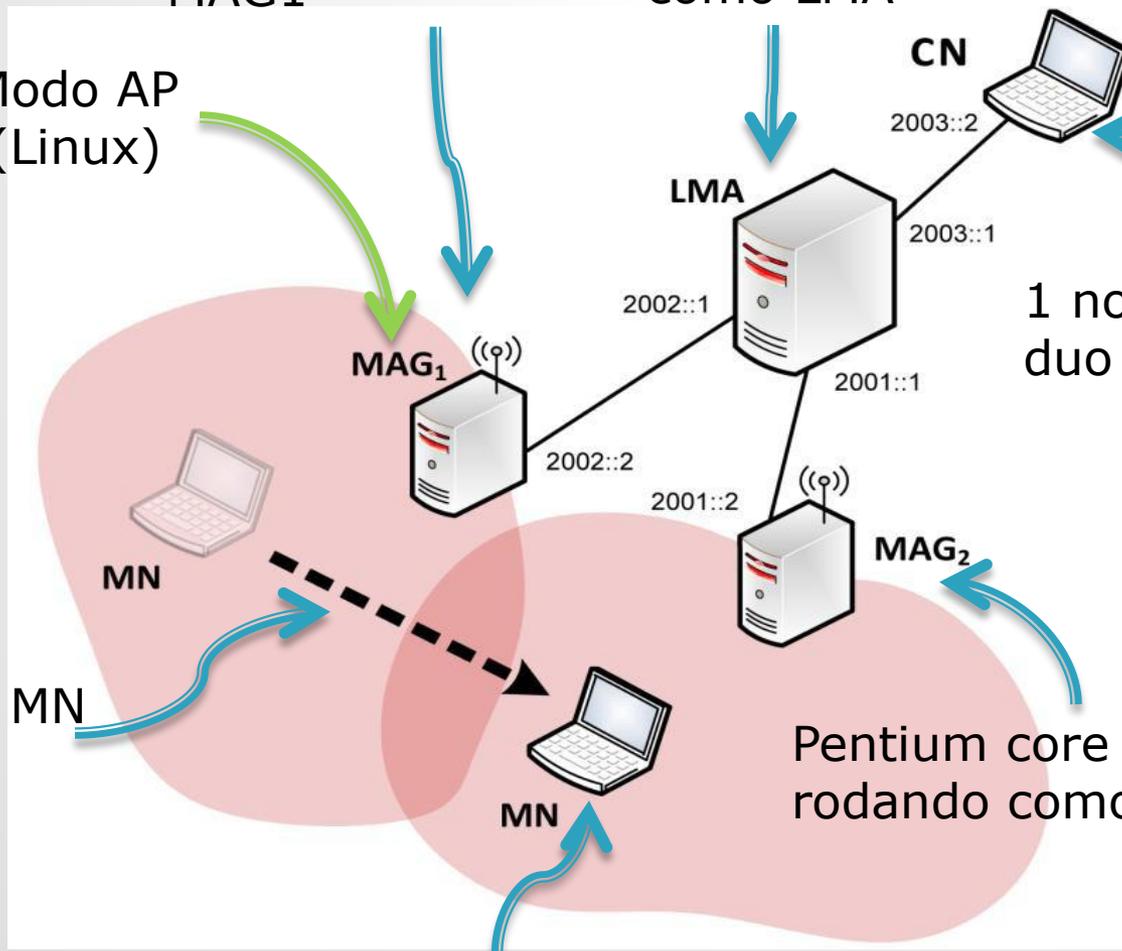
Pentium 4  
como LMA

Modo AP  
(Linux)

## □ Avaliação

- Evalvid
- MSU

Velocidade do MN  
=  $\sim 1\text{m/s}$



1 notebook core 2  
duo como CN

Pentium core 2 duo  
rodando como MAG2

netbook como MN

# Proposta

- O PMIPv6 possui uma baixa latência de *handover*, porém falta soluções para melhorar ainda mais essa latência e tornar o PMIPv6 ideal para serviços multimídia de tempo real.
- Propomos uma solução baseada no nível de sinal para antecipar o mecanismo de *handover* e melhorar a latência do handover.

Distância Aproximada MAG/MN (m)	<1	5	10	15	20
Média do Nível do Sinal (dbm)	-66.7667	-73.7667	-78.6167	-79.9833	-88.2000
PSNR	30.7712	30.7712	30.6012	30.2737	27.2276
Perda de Frames (%)	0	0	0.05	2.45	8.35

# QoE e QoS

## ▶ PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*)

- O PSNR compara o vídeo original com o vídeo recebido e estima a qualidade do vídeo recebido em decibéis.

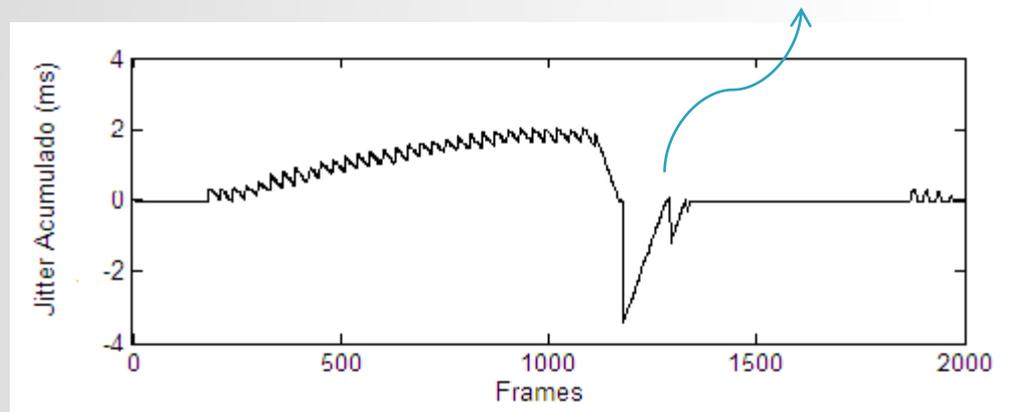
PSNR (dB)	>37	31 – 37	25 – 31	20 – 25	< 20
Qualidade	Excelente	Bom	Aceitável	Pobre	Péssimo

- ▶ SSIM – *Structural Similarity* (estrutura, contraste e luminosidade)
- ▶ Jitter – Variação no atraso dos pacotes, é bastante afetado com as perdas.

# Resultados

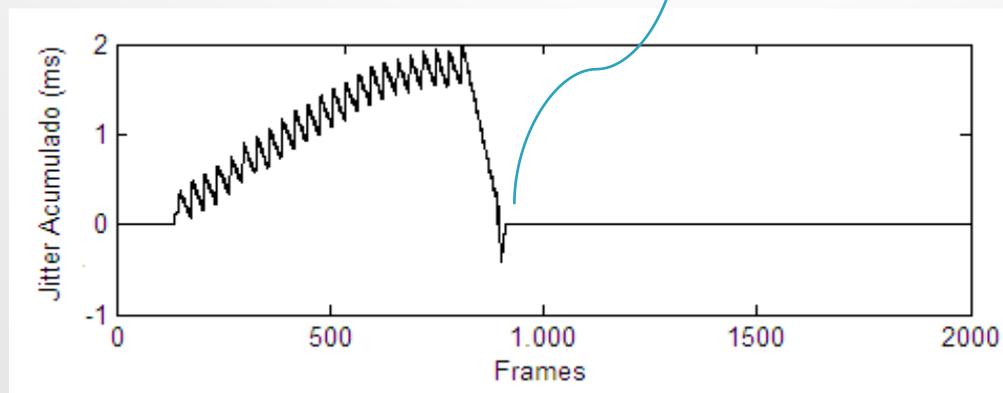
Número grande de pacotes perdidos

- Jitter Sem a política



Poucos pacotes perdidos

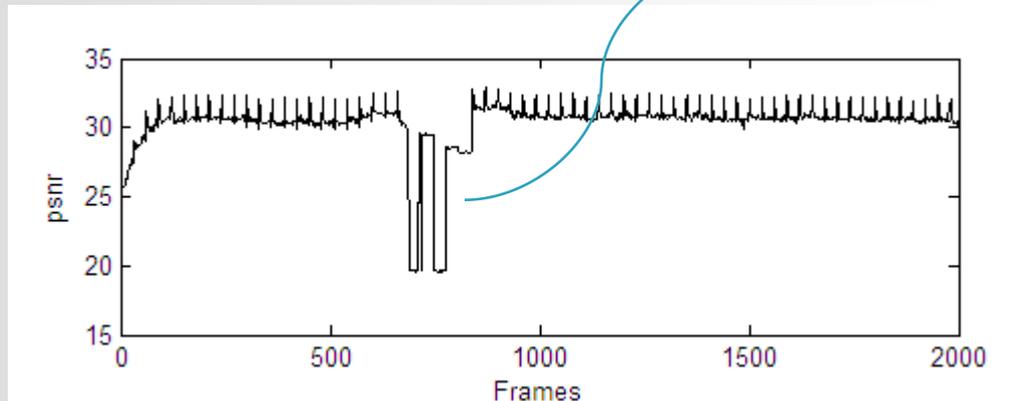
- Jitter Com a política



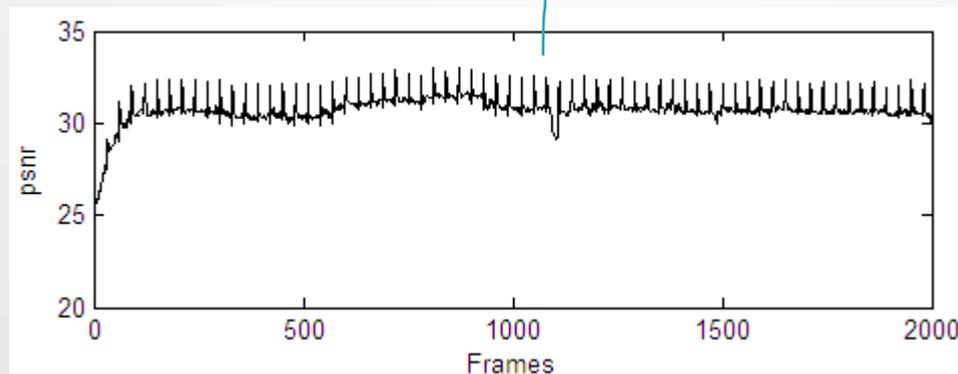
# Resultados

Abaixo de 25 a qualidade do vídeo é podre

- PSNR Sem a política



Nenhum quadro fica abaixo de 25

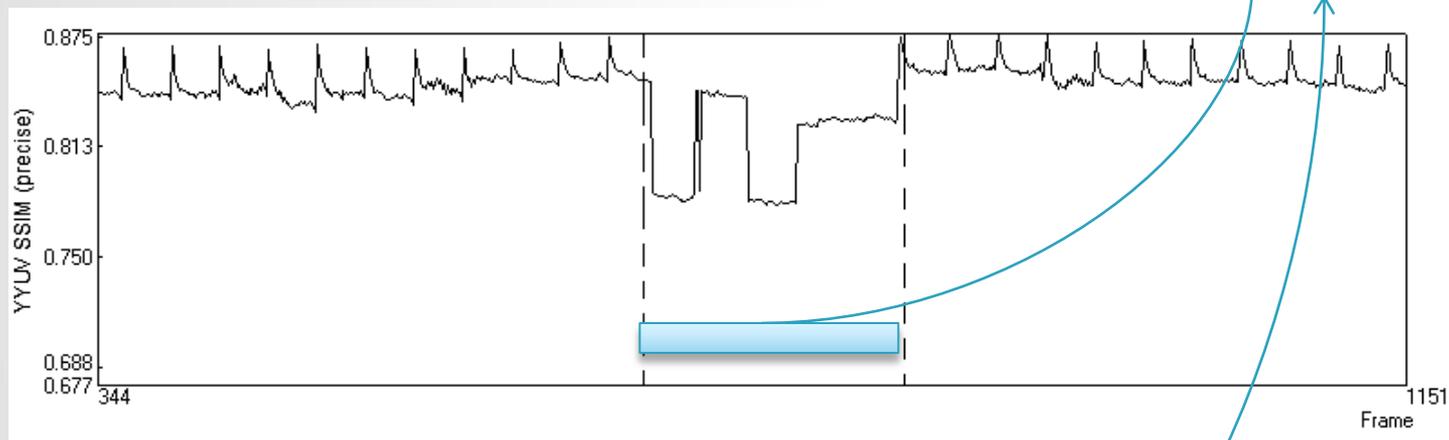


- PSNR Com a política

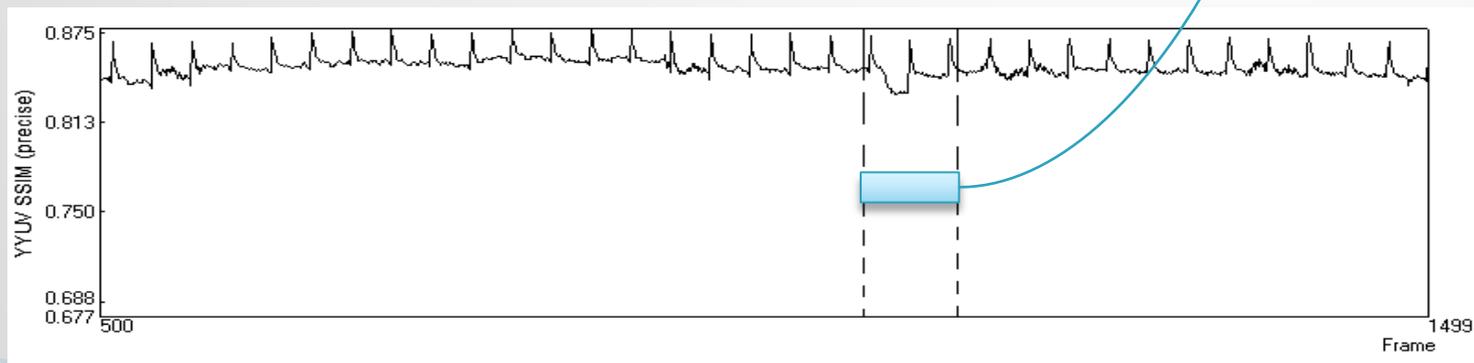
- MSU Quality Measurement Tool

# Resultados

- SSIM Sem a política



- SSIM Com a política

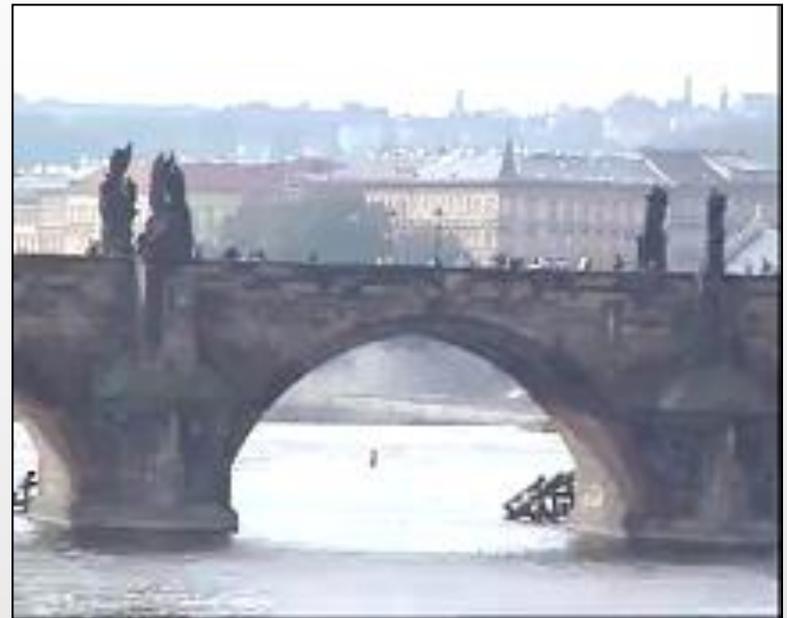


# *Resultados*

- Frame no Handover sem a política



- Frame no Handover com a política



# Conclusão

Neste trabalho mostrou-se como o protocolo PMIPv6 funciona e suas vantagens em relação ao seu precursor MIPv6. Criou-se um testbed para avaliar a transmissão de vídeo no processo de troca de *Access Point (handover)* e avaliou-se o vídeo em termos de QoS e de métricas de QoE, sendo esta última, mais abrangente pois reflete a percepção, a visão, a experiência do usuário diante de uma aplicação multimídia.

Este trabalho também propôs uma antecipação do *handover* baseado no nível de sinal do MN. Os resultados mostraram os benefícios desta abordagem em comparação com o método sem antecipação.

Obrigado!

Sugestões ou  
Críticas ?

[eama@cin.ufpe.br](mailto:eama@cin.ufpe.br)

# Avaliando o Suporte à Qualidade de Experiência para Tráfego de Vídeo usando o PMIPv6 em um Testbed 802.11

Edson Adriano M. Avelar  
Orientador: Prof. Dr. Kelvin Dias