

Um Ambiente para Engenharia de Tráfego

Edmundo de Souza e Silva Rosa M. M. Leão
Magnos Martinello Sidney de Lucena Flávio Pimentel Duarte
Ana Paula Couto Silva Kelvin de Freitas Reinhardt

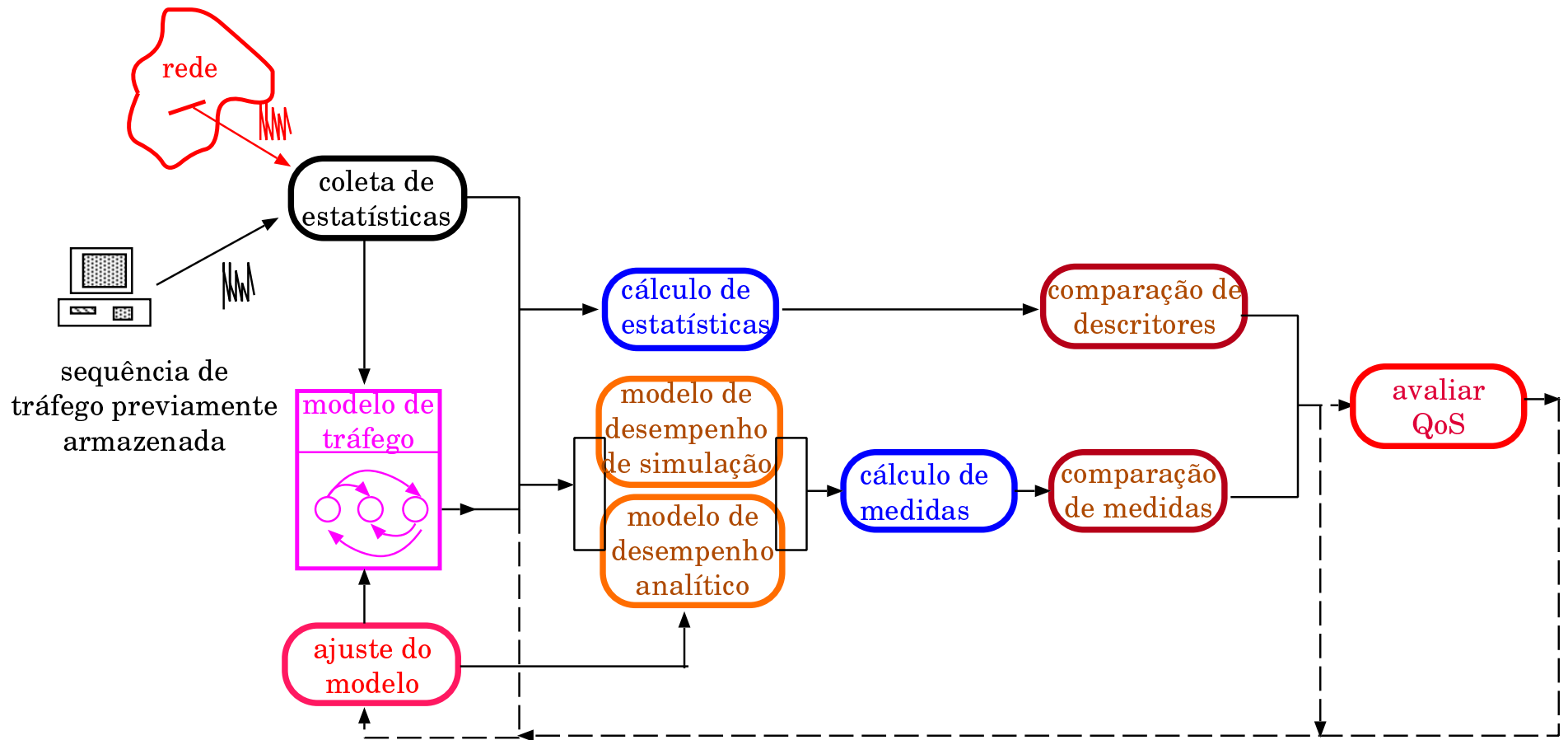
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Coppe/Sistemas, Departamento de Ciência da Computação, NCE

Objetivo Principal

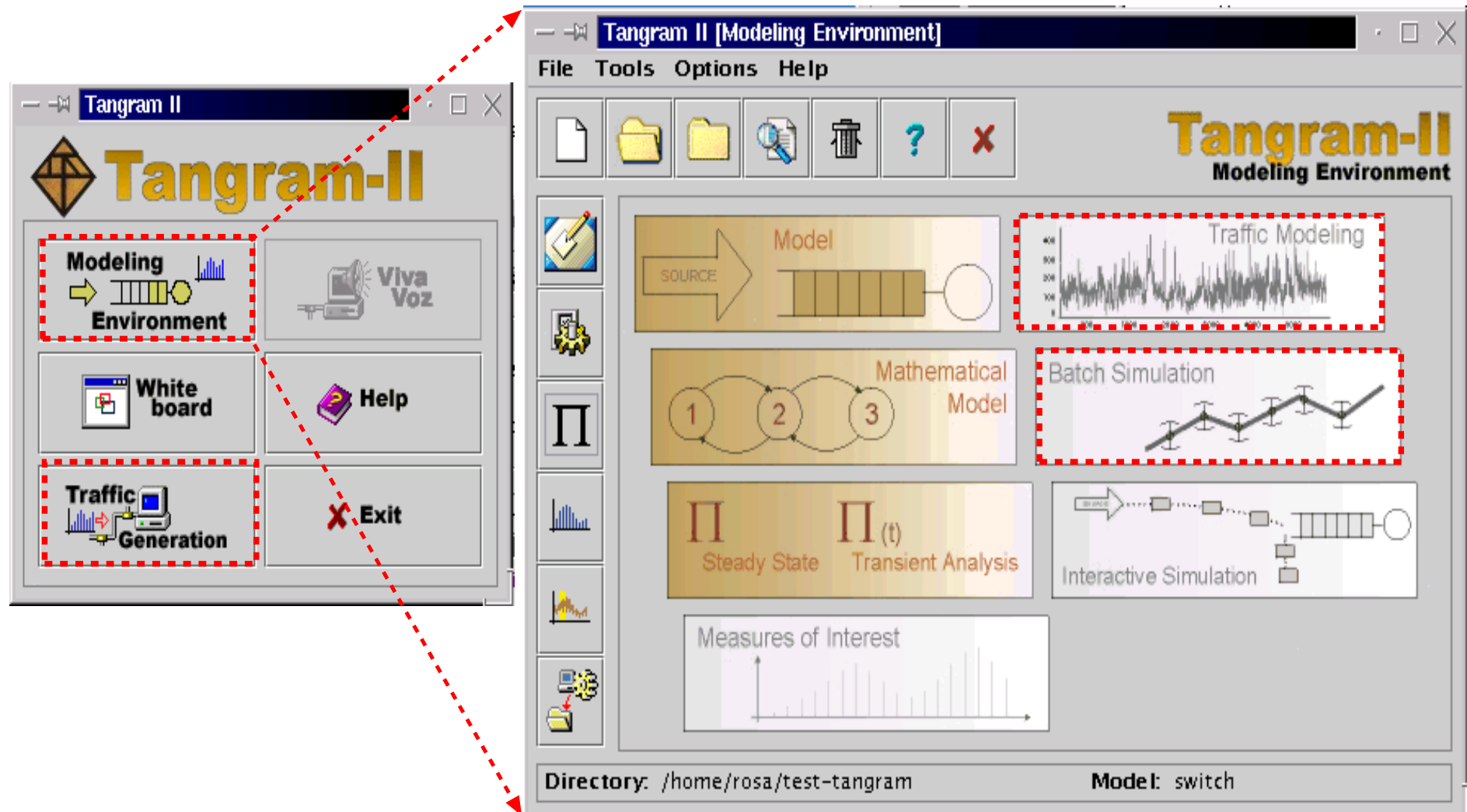
Desenvolver um ambiente para permitir ao usuário:

- ➡ Coletar estatísticas de traces reais
- ➡ Escolher diferentes modelos de tráfego (Markoviano, FBM, FARIMA)
- ➡ Calcular descritores a partir dos modelos
- ➡ Criar um modelo de desempenho (modelo de tráfego + recursos)
- ➡ Resolver o modelo via simulação ou método analítico
- ➡ Conduzir experimentos com gerador de tráfego

Etapas de um Estudo de Engenharia de Tráfego



O Ambiente TANGRAM-II



Caracterização de Tráfego

- ⇒ Taxa média
- ⇒ Variância da taxa de tráfego
- ⇒ Taxa de pico
- ⇒ Burstiness
- ⇒ Autocovariância : $\mathbf{Cov}(\tau) = E[X(t), X(t + \tau)] - \mu^2$
- ⇒ Autocorrelação : $\rho(\tau) = \frac{Cov(\tau)}{\sigma^2}$
- ⇒ Índice de dispersão: $\mathbf{IDC}(t) = \frac{Var\{N(t)\}}{E\{N(t)\}}$

Tangram II [Traffic Modeling]

Markovian Models **Traces**

Initial Probability:

☐ Equiprobable

☒ Initial State

☐ Equiprobable Set

Initial State: Final State: Probability:

Time Intervals:

Initial Time: Final Time: Number of points:

Options

☐ Autocorrelation

☒ Autocovariance

☒ IDC

☐ Stationary Descriptors

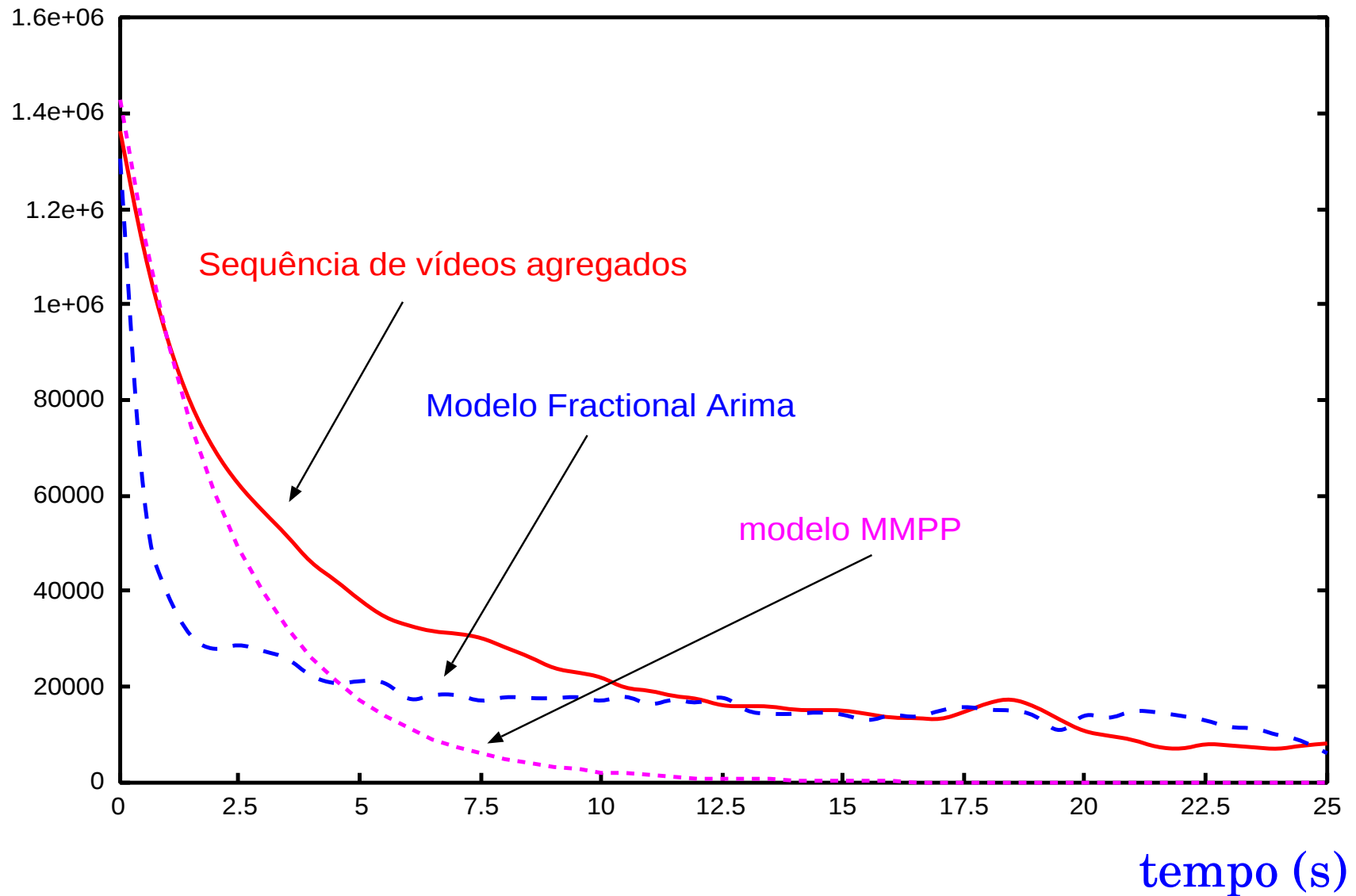
Precision:

Reward name:

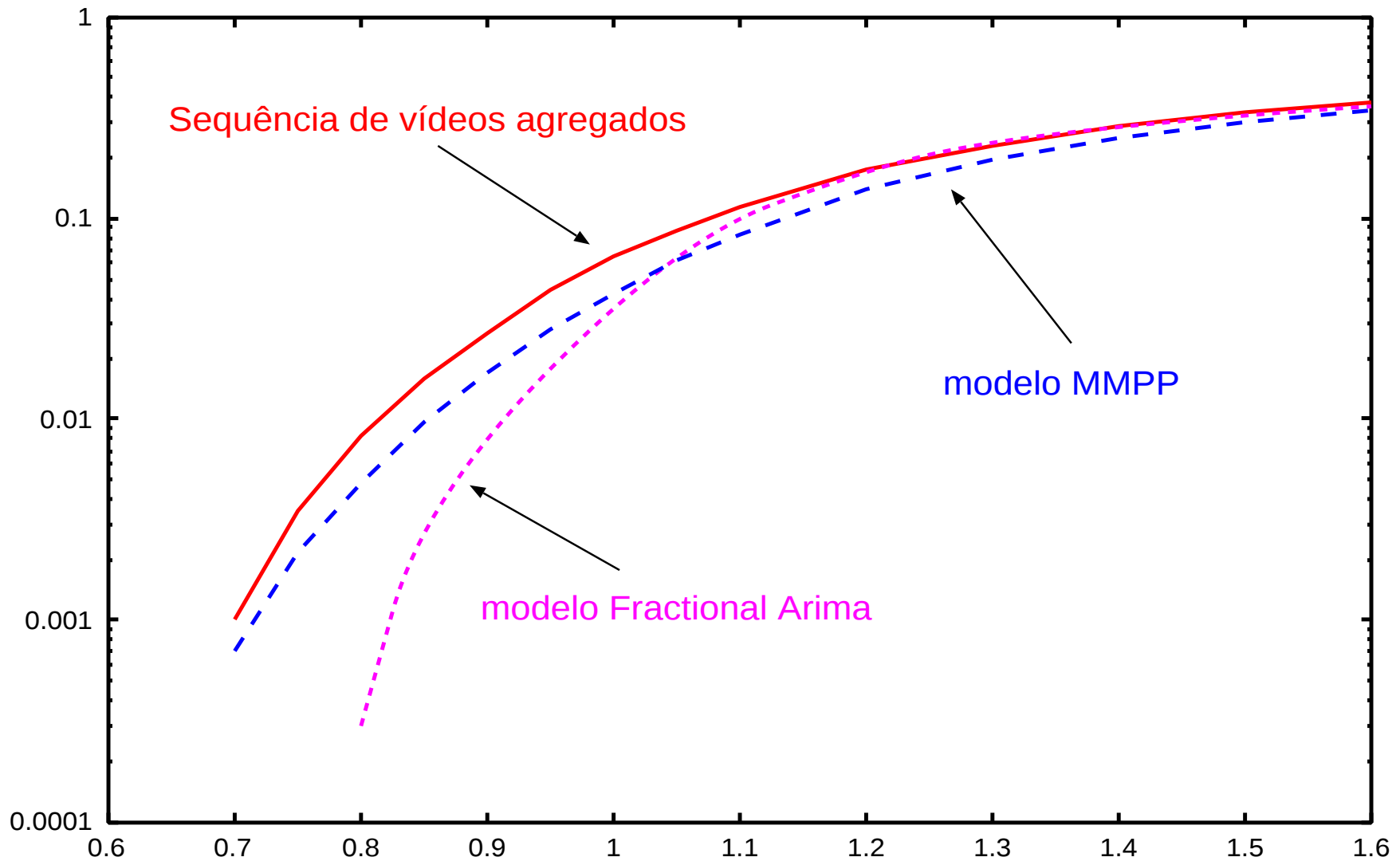
Directory: .../home/develop/users/rosa/traffic **Model:** birth-death1

Tangram-II
Analytical
Descriptors
Evaluation

Autocovariância



Fração de perda de células x carga



O que podemos observar?

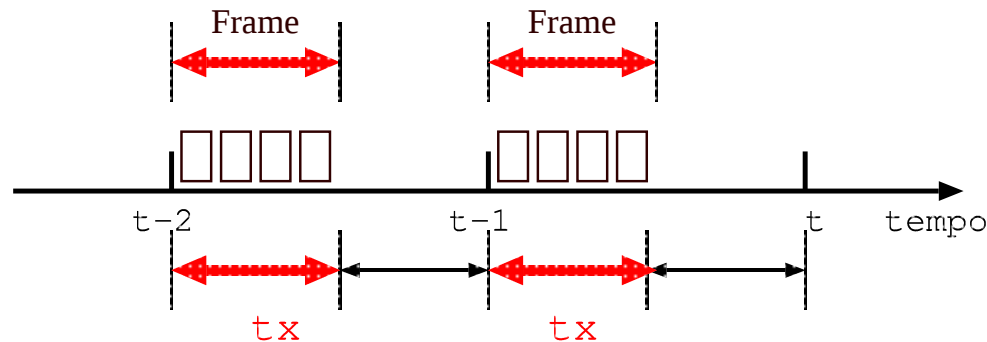
- ⇒ O modelo MMPP captura correlações de curta duração
- ⇒ O modelo FARIMA captura correlações de longa duração
- ⇒ O modelo FARIMA subestima o CLR para cargas abaixo de 1.1
- ⇒ O modelo que melhor estima o CLR é o MMPP

Gerador e Simulador de Tráfego

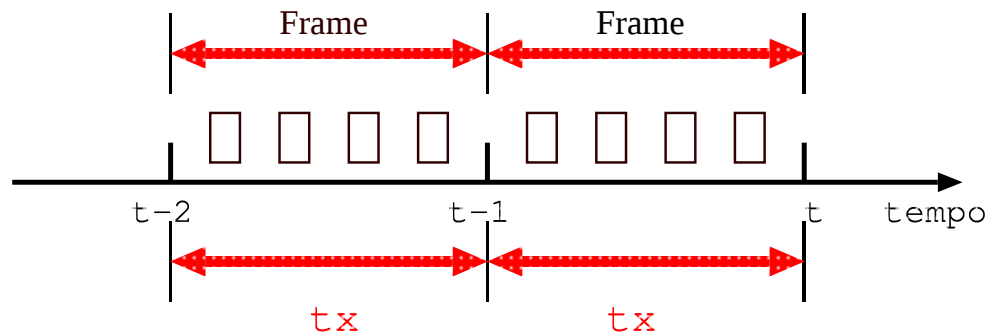
- ➡ Permite enviar pacotes para a rede com tamanhos e intervalos especificados pelo usuário.
- ➡ É possível enviar tráfego IP ou ATM nativo.
- ➡ Suporta diferentes modelos de tráfegos
 - Tráfego CBR
 - Tráfego obtido de uma cadeia de Markov
 - Tráfego obtido a partir de um trace
- ➡ Módulo receptor para coleta de estatísticas
- ➡ **Módulo de Simulação:**
 - Permite a geração de um trace
 - Permite a simulação de modelos de tráfego Markovianos e não Markovianos

Gerador de Tráfego TANGRAM-II

⇒ Pacotes de um frame gerados a taxa nominal da placa



⇒ Pacotes gerados uniformemente no intervalo



Tangram II [Traffic Generator]

CBR **Markov Modulated** **Trace**

Frame

Size (bytes):

Time (secs):

Run

Measures

Close

IP **ATM**

Destination

Host:

Port:

Unicast

Multicast

Receiver Options

☒ Run receiver at remote host

Remote Login:

Local Trace Name:

☒ Generate compressed trace

Shell Command: **RSH** **SSH**

Packet

Size (bytes):

Interval between packets:

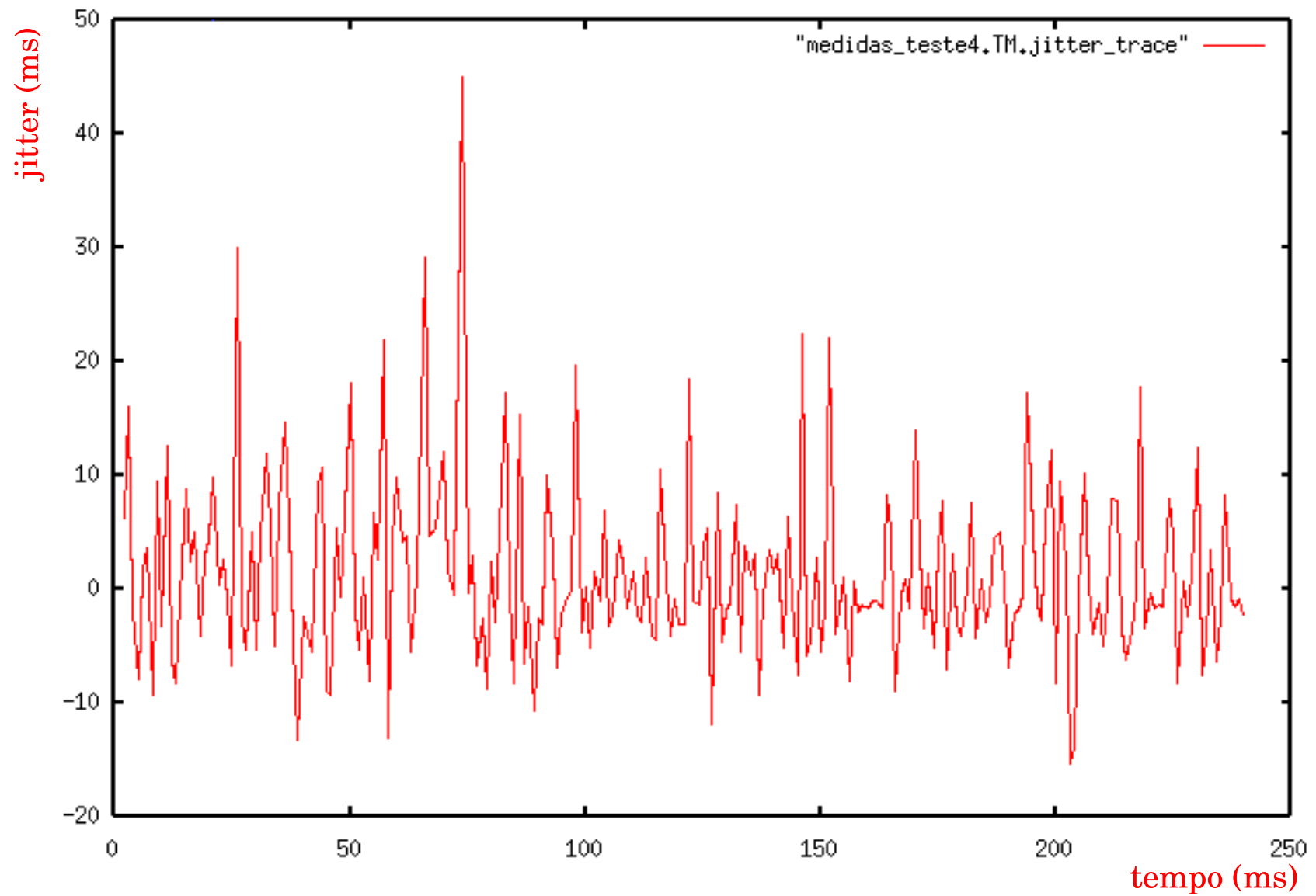
Min **Max**

Total Generation Time

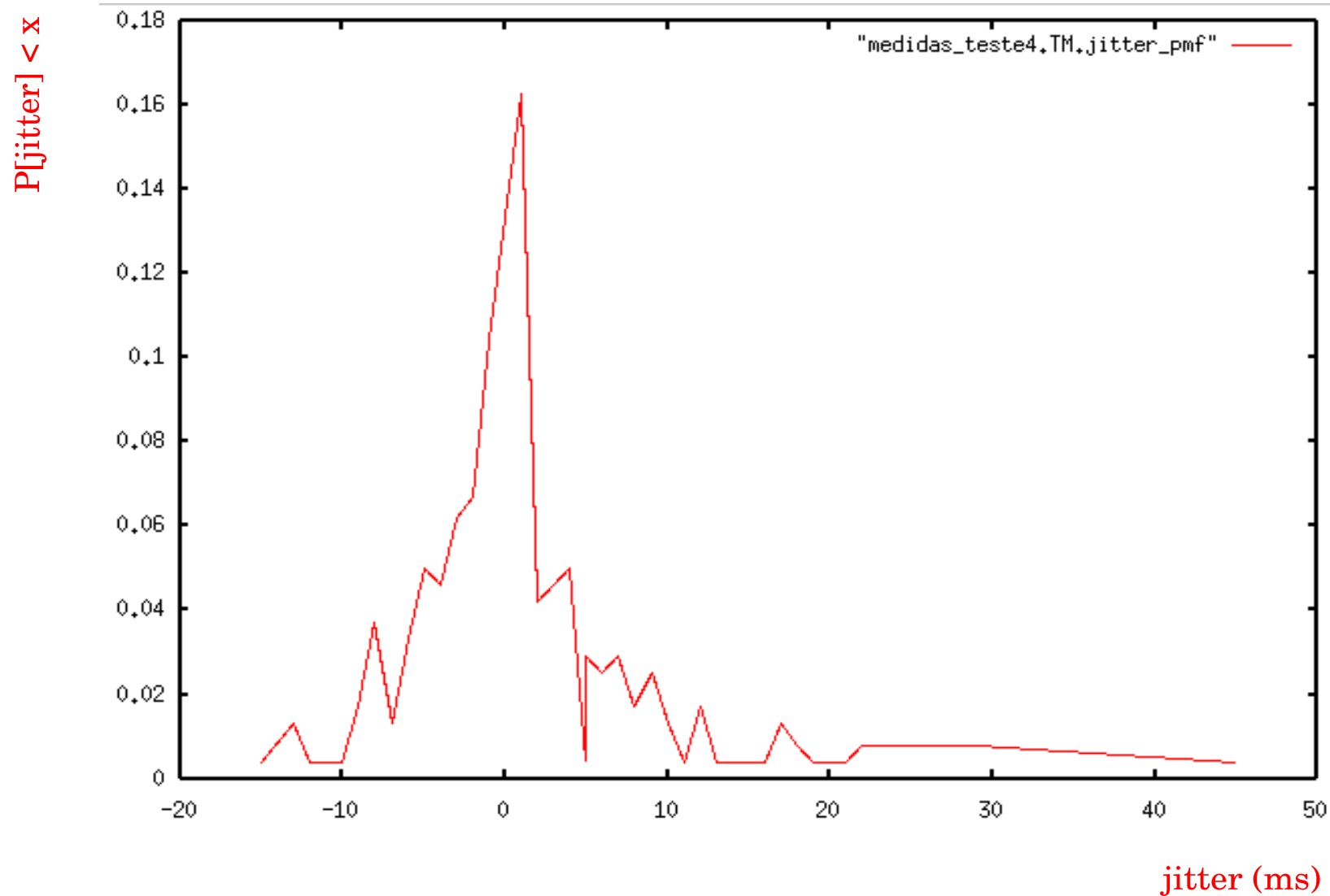
Time (secs):

Tangram-II
Traffic Generation

Jitter x Tempo



Distribuição do jitter



Resumo / Trabalhos Futuros

- ➡ Desenvolvemos um ambiente que permite:
 - => cálculo de descritores de tráfego obtidos de traces e obtidos de modelos
 - => construção de modelos analíticos e de simulação, e o cálculo de medidas de desempenho importantes
 - => geração de tráfego IP ou ATM e coleta de estatísticas
- ➡ Proposta de trabalho colaborativo
- ➡ Uso do gerador de tráfego para a realização de experimentos na RNP
- ➡ Uso do ambiente de modelagem para obtenção de medidas de desempenho da RNP

RNP - Rede Nacional de Pesquisa (Modelo parcial)

