



Um Protótipo de Servidor Multimídia com Mecanismos de QoS

Laboratório de Modelagem, Análise e Desenvolvimento
de Sistemas de Computação e Comunicação - LAND

COPPE/UFRJ

Autores
Adriane de Quevedo Cardozo
Edmundo A. de Souza e Silva
Rosa M. M. Leão

Introdução

- Desenvolvimento das redes possibilitou a criação de uma infra-estrutura capaz de suportar novas aplicações multimídia.
- Mídia Contínua: sequência de dados que devem ser apresentados em um determinado intervalo de tempo.
- Desafios para o projeto de tais sistemas:
 - a rede atual não fornece a QoS necessária;
 - o servidor multimídia: grande espaço de armazenamento, manipular grande quantidade de informação.

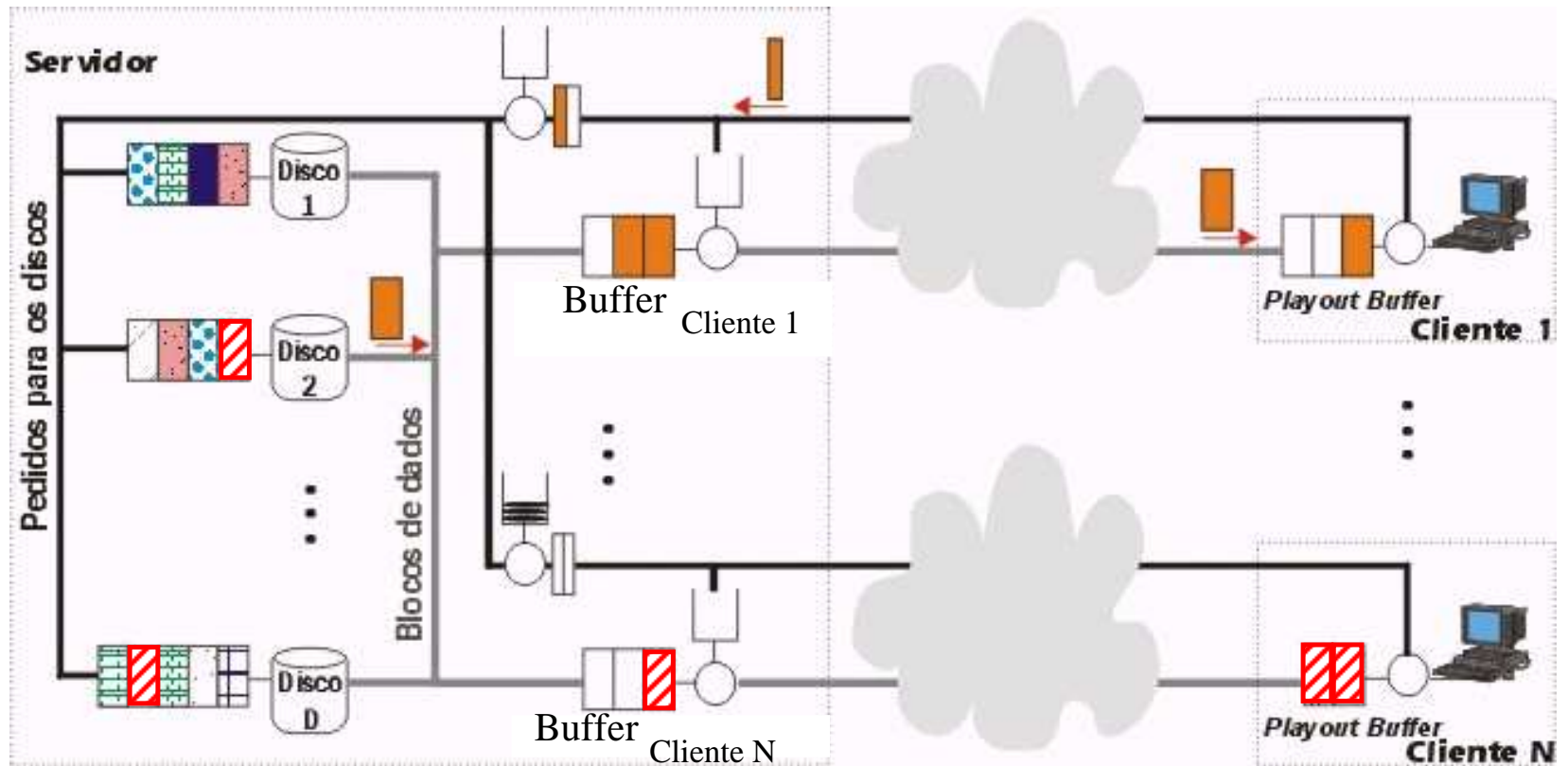
Objetivos e contribuições

- Estudo do desenvolvimento de sistemas multimídia:
 - Aplicações de mídia contínua na Internet: problemas e soluções
 - Características das Aplicações de Mídia Contínua
- Estudo do servidor RIO
- Proposta e implementação de mecanismos para melhoria de desempenho do servidor e garantia de QoS, em especial para as aplicações de vídeo sob demanda.
- Criação de uma infra-estrutura para estudo e coleta de medidas.
- Modelo de simulação do servidor com os mecanismos implementados, utilizando a ferramenta Tangram-II.
- O servidor desenvolvido está sendo utilizado no curso de Tecnólogo em Informática do CEDERJ.

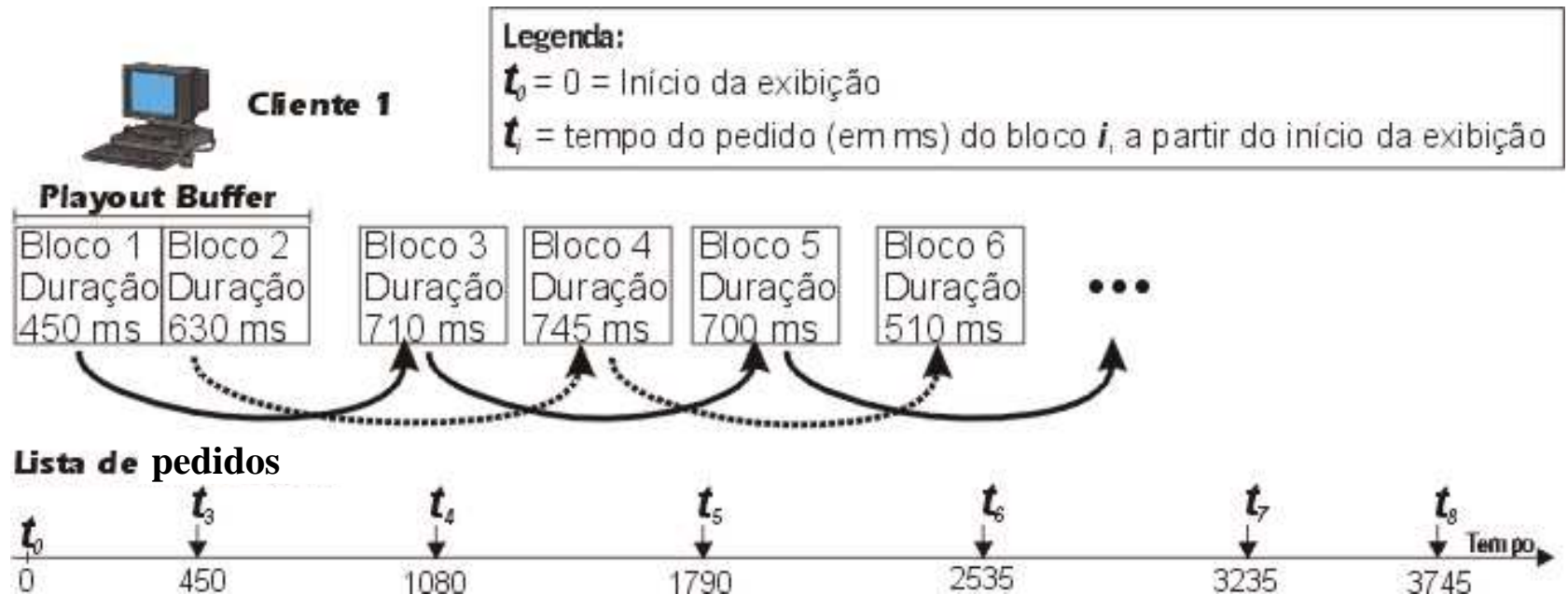
Novos mecanismos

- Servidor utilizado: Servidor RIO (desenvolvido na UCLA) sistema de armazenamento paralelo multimídia universal, baseado em alocação aleatória e replicação de blocos.
- Controle de admissão e gerenciamento de buffers.
- Utilização das informações a priori dos vídeos para obter o escalonamento dos pedidos de cada cliente.
- Coleta de medidas e facilidade de análise do sistema através da infra-estrutura criada.
- Principais diferenças dos outros trabalhos na literatura:
 - não é considerado o atendimento baseado em ciclos
 - mecanismo de prefetching (Fixed Lookahead)
 - utiliza as medidas de desempenho do servidor e da rede

Visão da arquitetura

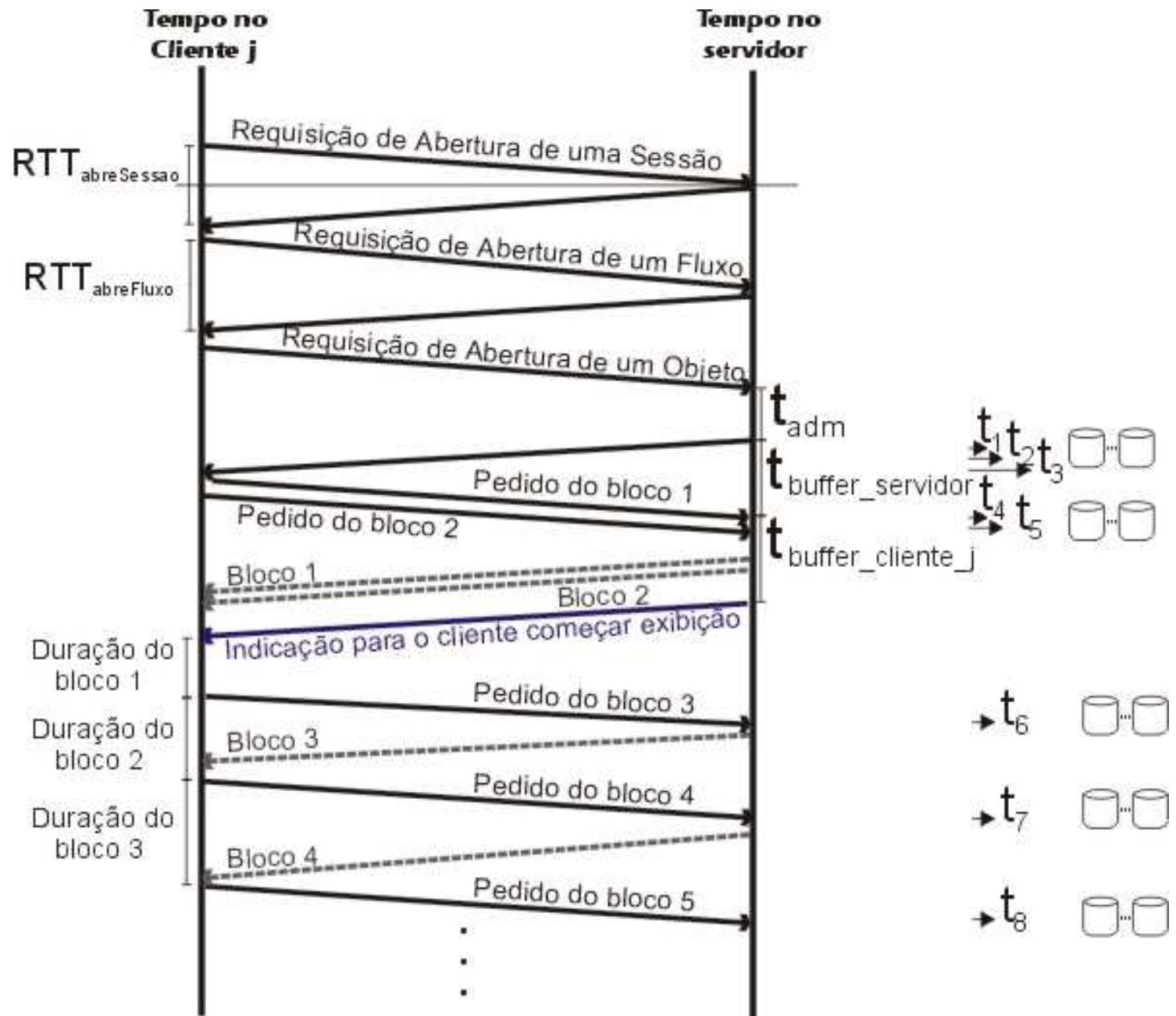


Idéia básica dos mecanismos



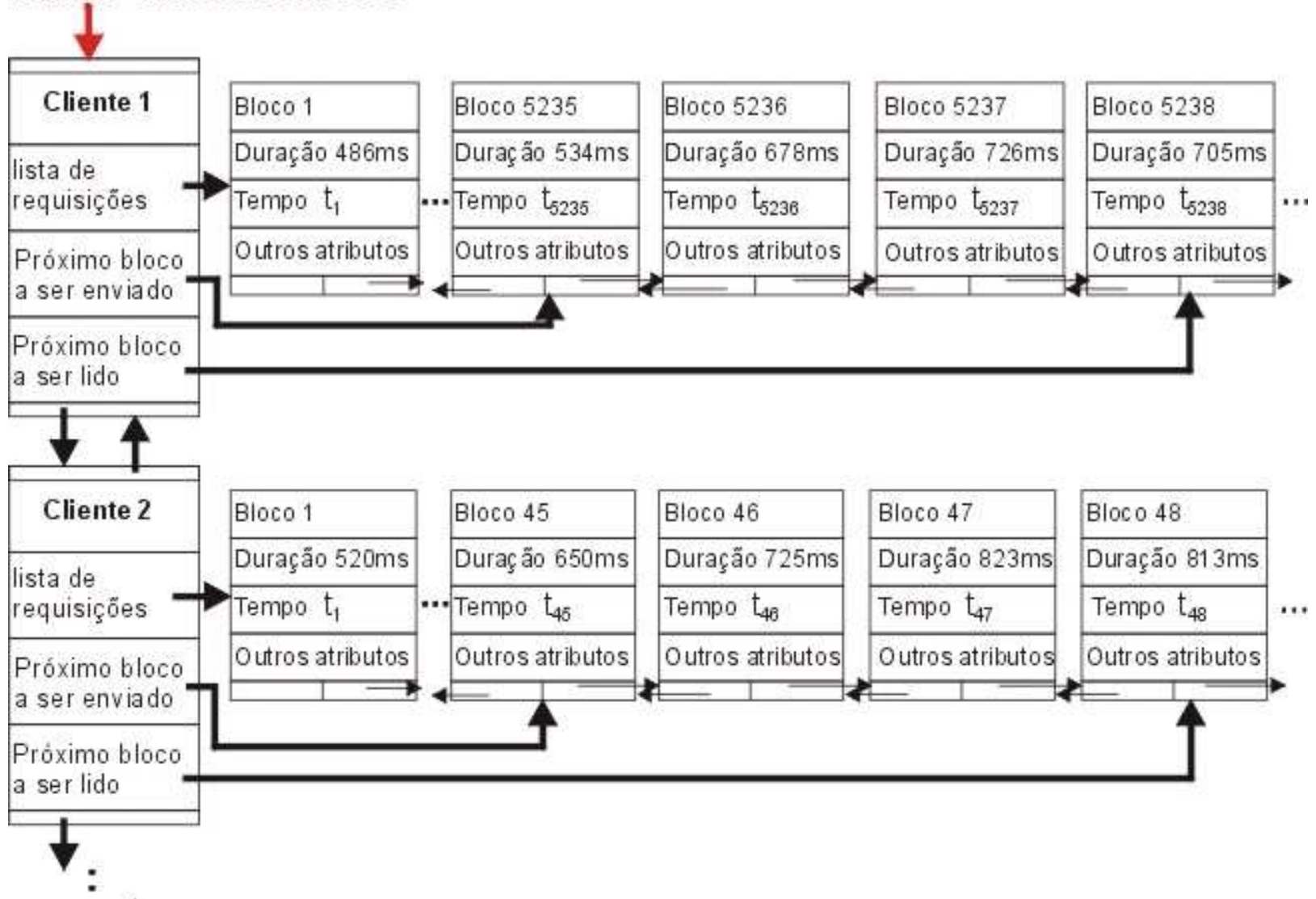
- Utilizando a lista de pedidos, a previsão do retardo da rede e o protocolo de comunicação do servidor:
 lista de requisições de cada cliente (gerenciamento de buffers)

Geração da lista de requisições

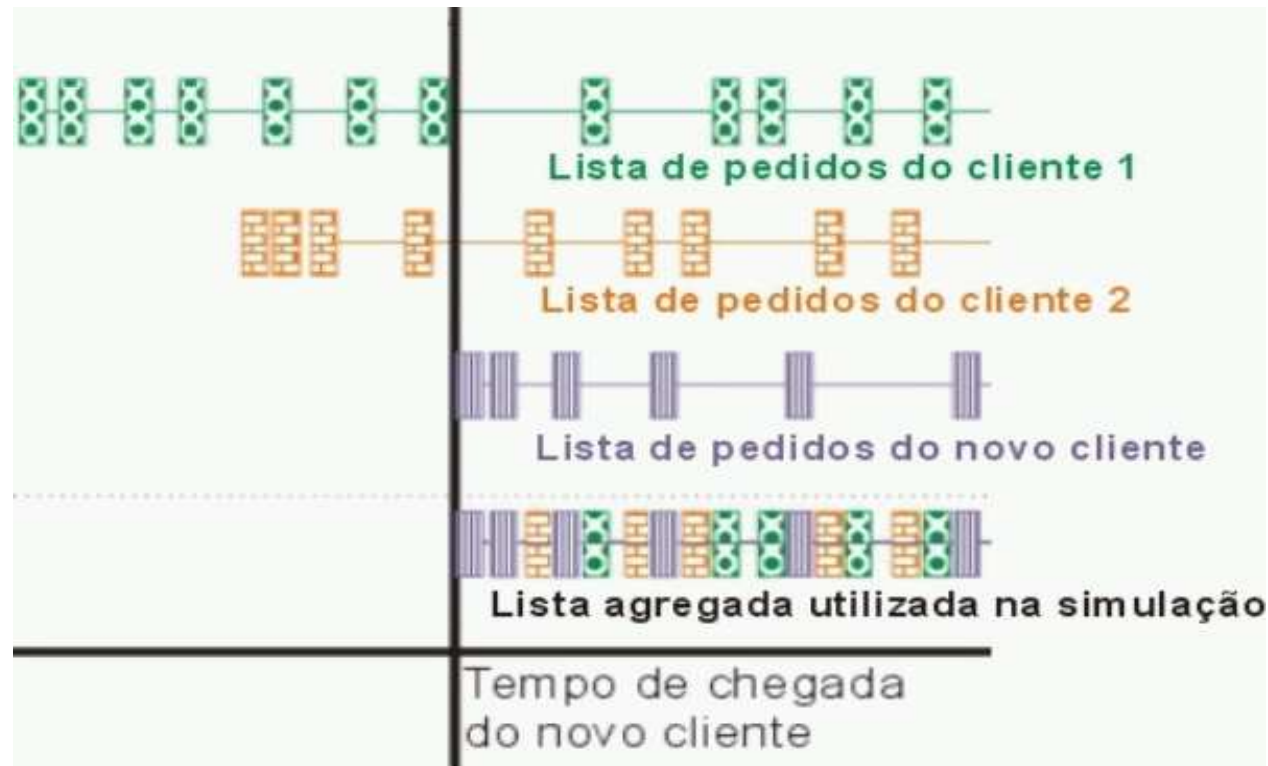


Gerenciamento de buffers

Lista de Clientes Admitidos



Controle de admissão



-Utiliza:

de cada disco:

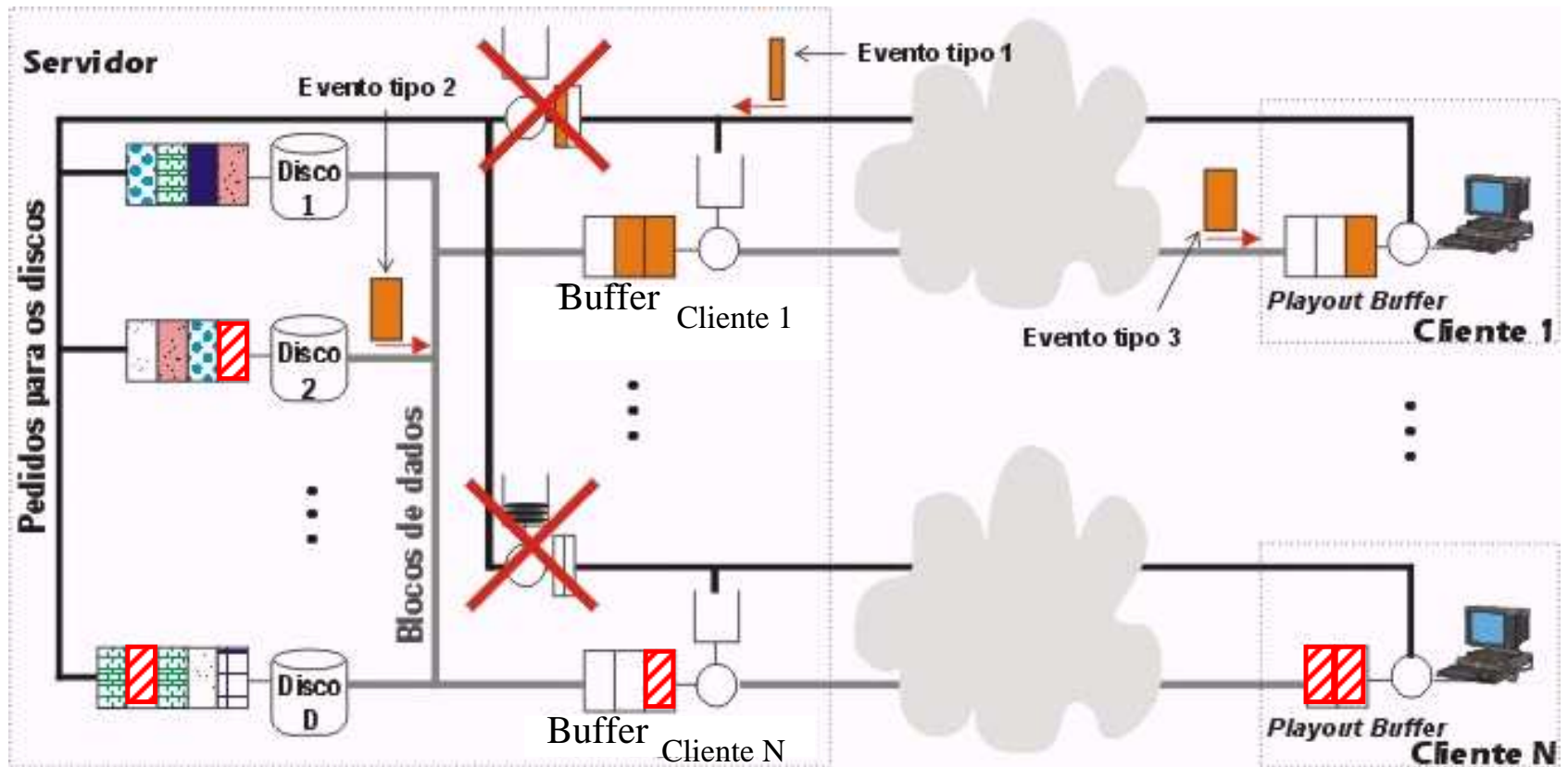
o tempo de serviço extraído em tempo real

de cada cliente:

informação do playout buffer e do buffer no servidor,
tempo de retardo da rede,

lista de pedidos mantida pelo gerenciamento de buffers

Controle de admissão

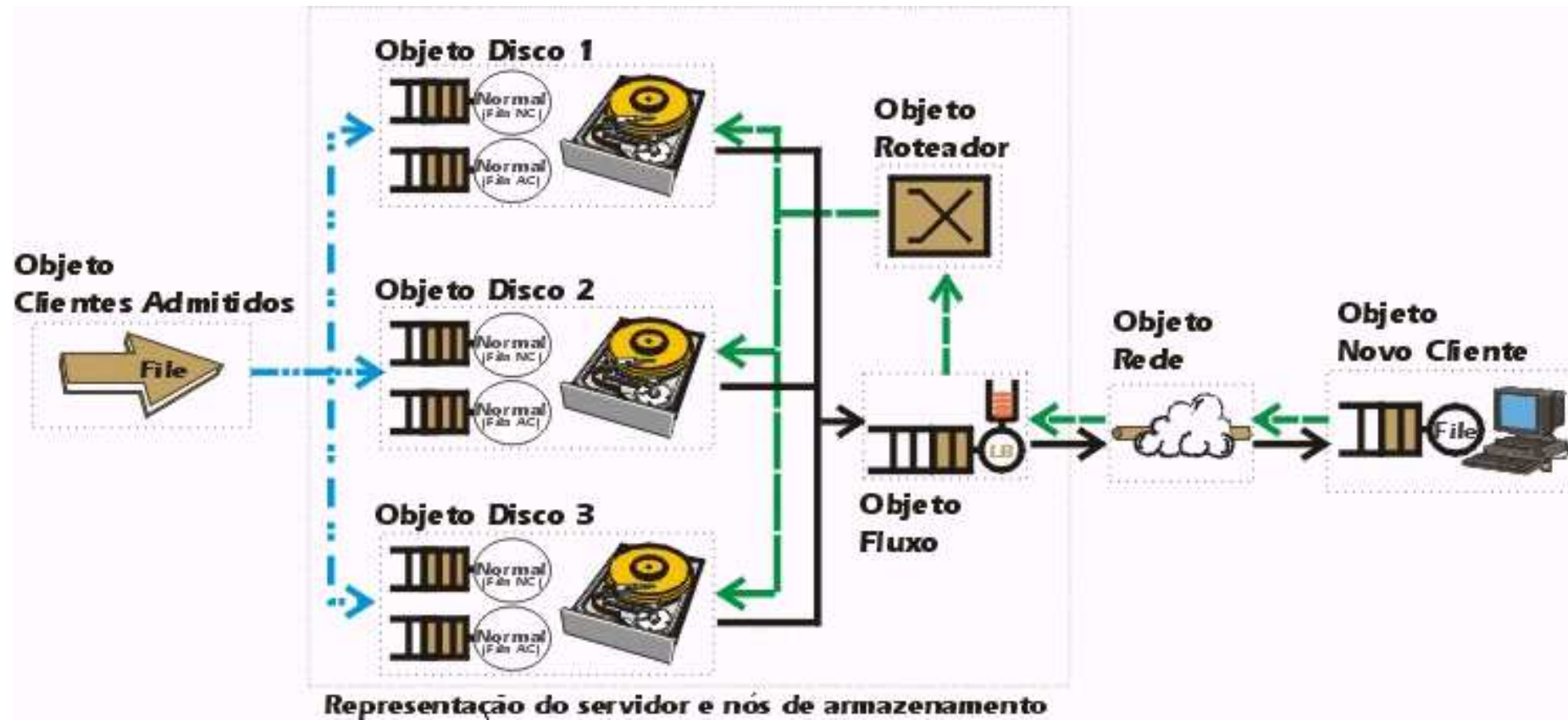


- Os parâmetros de QoS analisados são:
 - número máximo de congelamentos (hiccups)
 - intervalo máximo que o playout buffer pode ficar vazio

Modelo de simulação

- Descreve funcionamento do servidor com os novos mecanismos
 - observar o comportamento do cliente
 - impacto da rede
 - comportamento das filas dos discos
- Objetivos
 - configurar playout buffer do cliente
 - observar o tamanho do buffer no servidor e o número de clientes admitidos
- Distribuição utilizada para modelar:
 - tempo de serviço dos discos: Normal
tempos extraídos com a ferramenta hdparm
 - retardo da rede: Normal
coeficiente de variação extraído da literatura
 - comportamento dos clientes: File
geração dos traces de acordo com o número de clientes

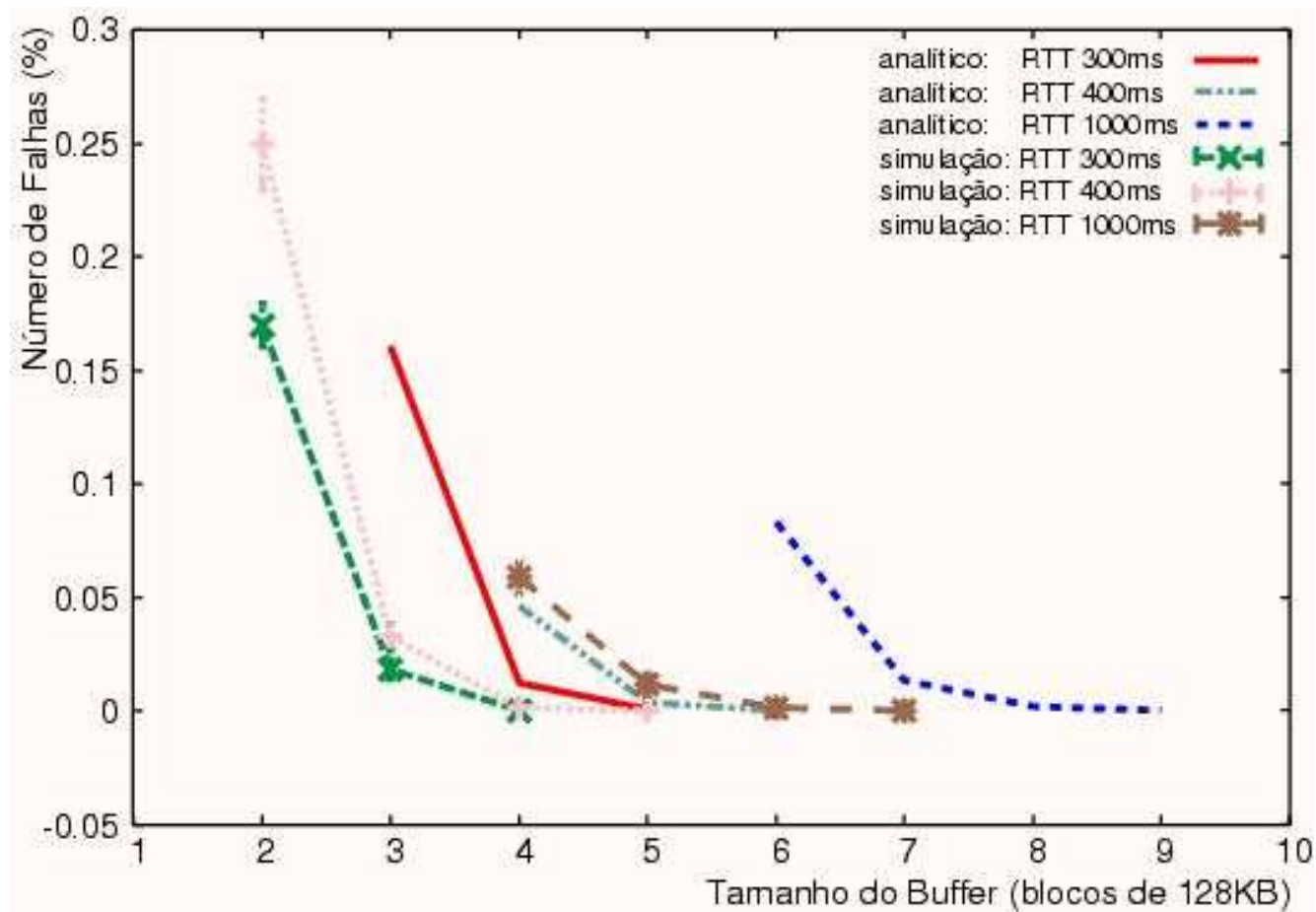
Modelo de simulação



Configuração do playout buffer

- Objetivo: configurar playout buffer do cliente para somente compensar o retardo da rede
- Filmes escolhidos: Matrix e Stigmata
- Parâmetro de QoS: proporção de blocos que não estavam no playout buffer no tempo exigido
- Comparar os resultados com o modelo analítico
 - Diferença entre os modelos
 - simulação: tamanho do buffer calculado para que não ocorram falhas
 - analítico: tamanho do buffer calculado para que a prob. de falhas seja muito pequena
- Diferença entre os tamanhos dos buffers depende da sequência de duração dos blocos

Resultados configuração do playout buffer

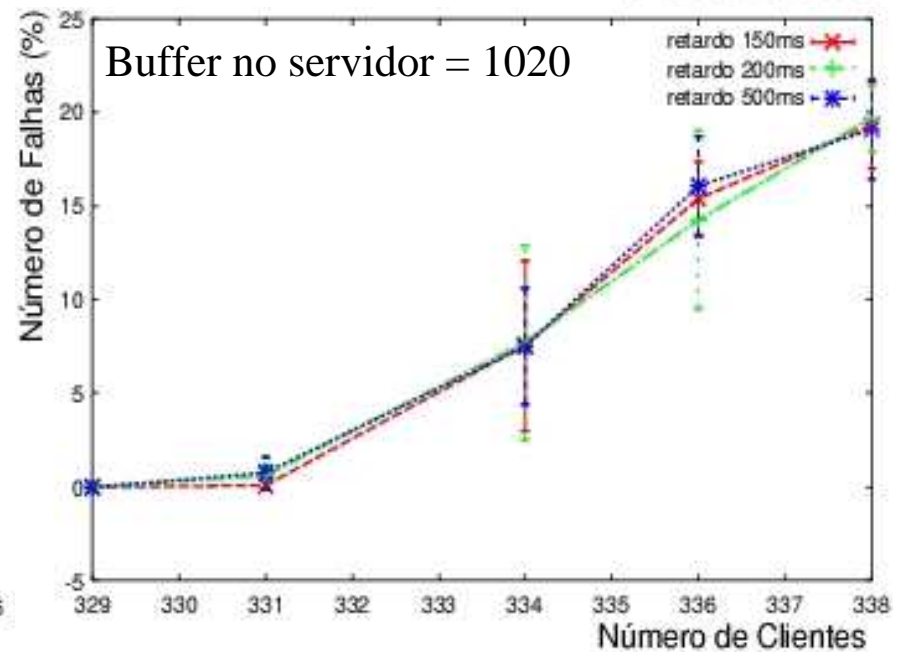
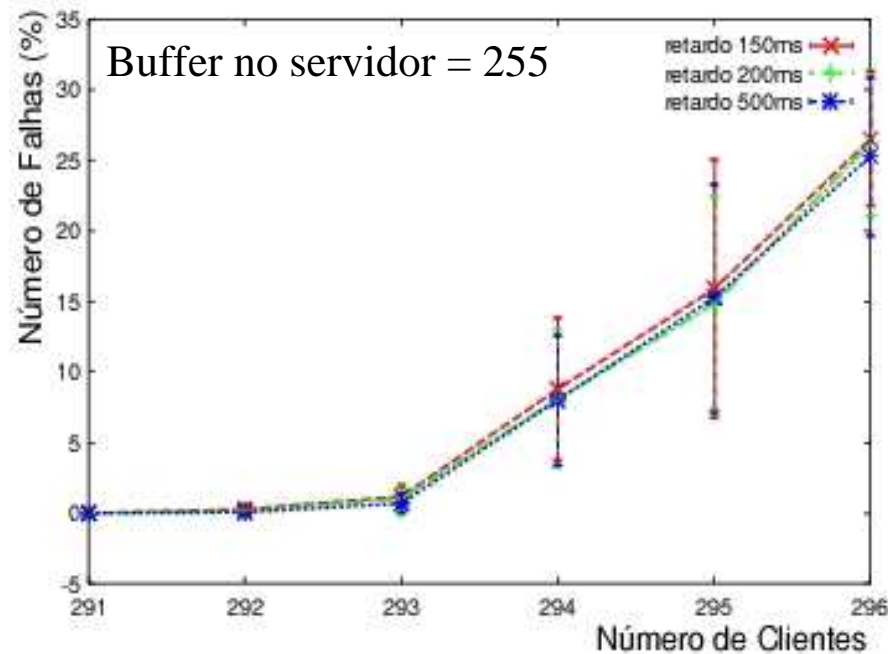
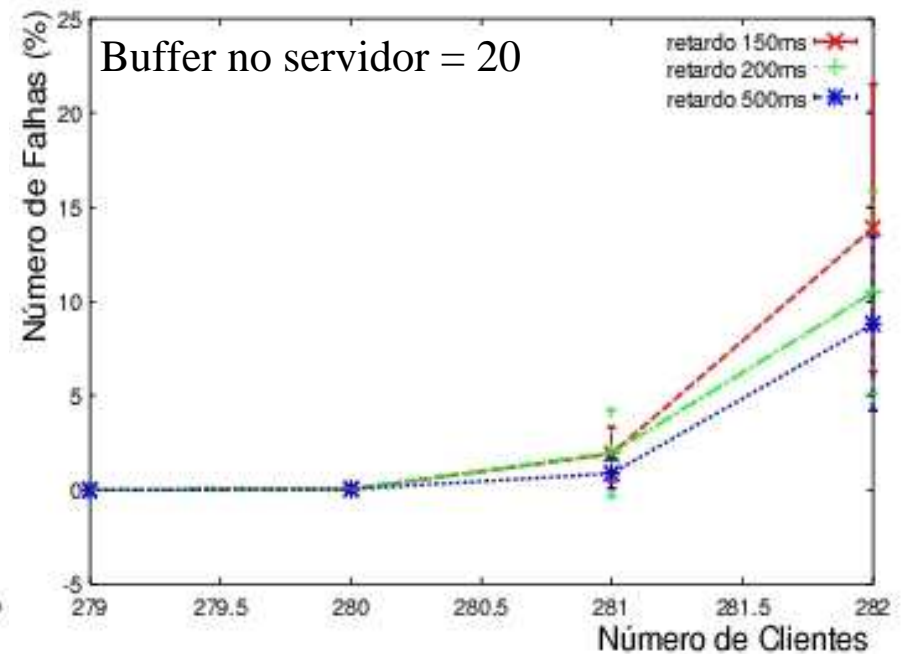
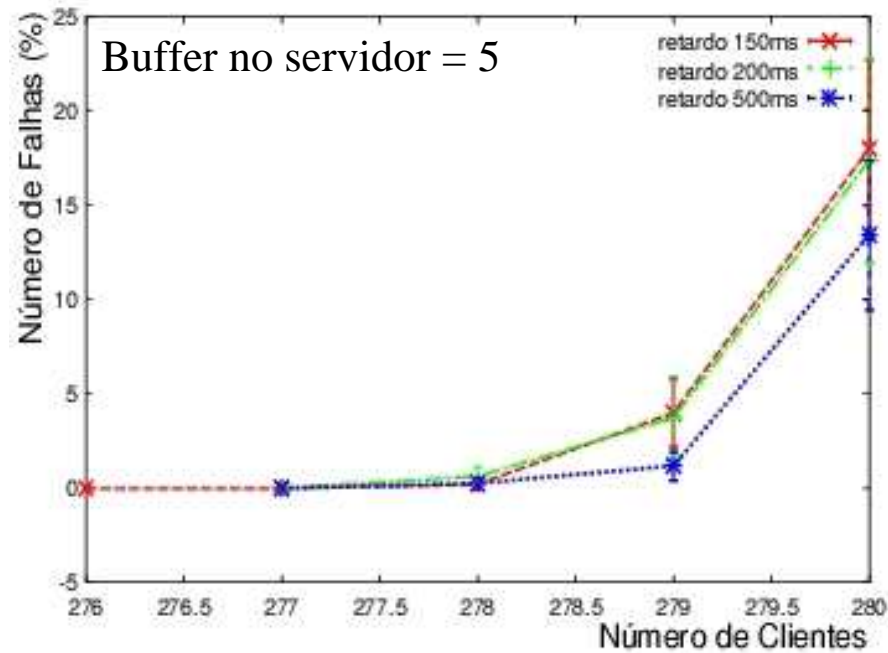


Filme Stigmata

Buffer no servidor x Clientes admitidos

- Objetivo: variar o tamanho do buffer no servidor (5, 10, 20, 255 e 1020 posições) e verificar o número de clientes atendidos e a proporção de falhas
- Retardo simulados: 150 ms, 200 ms e 500 ms
- Novo Cliente: Filme Stigmata com tamanho do playout buffer configurado de acordo com a rede
- Parâmetro de QoS: proporção de blocos que não estavam no playout buffer no tempo exigido

Buffer no servidor x Clientes admitidos



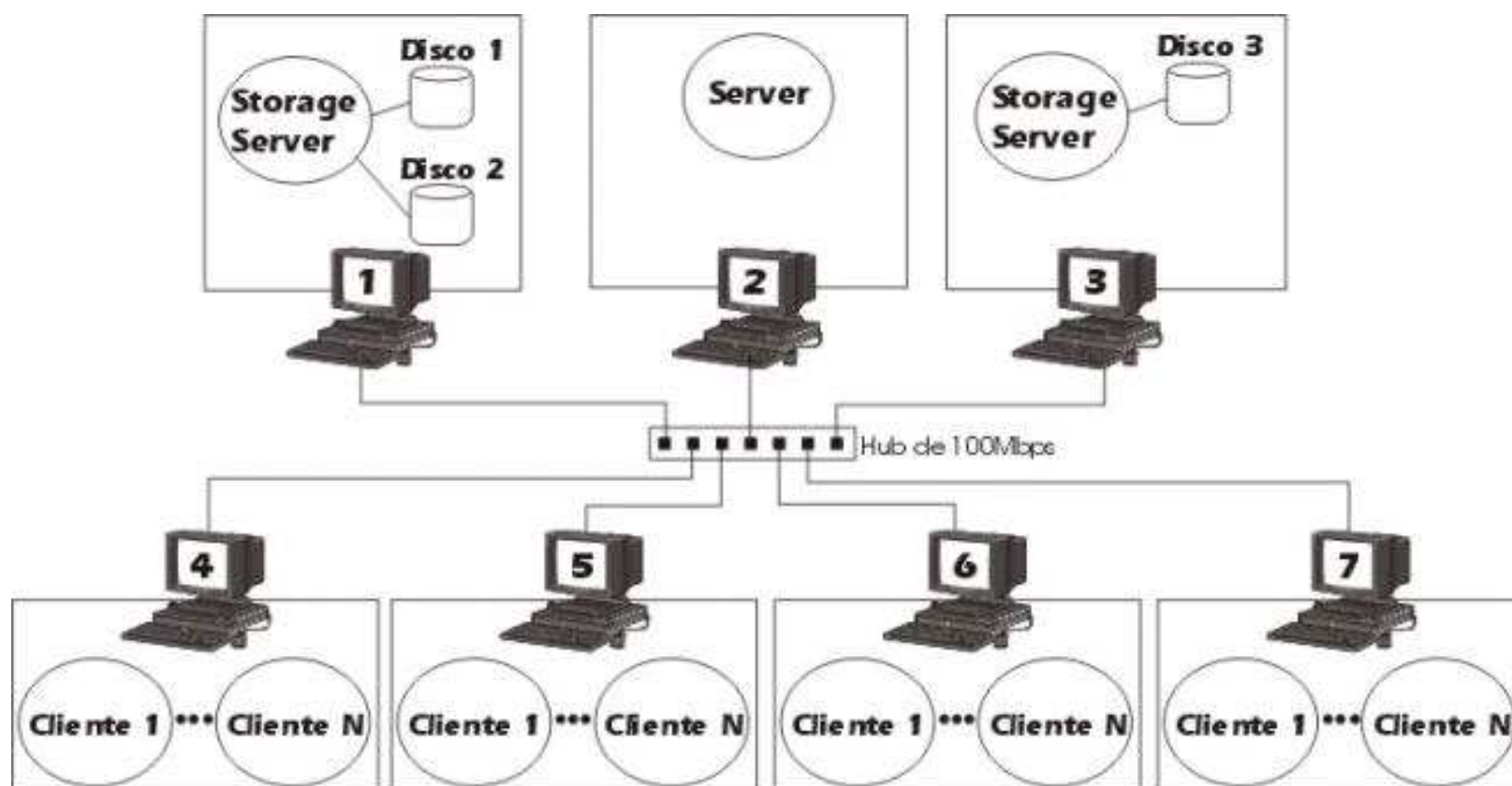
Buffer no servidor x Clientes admitidos

- Resultado: considerando o retardo de 150 ms e 0% de falhas o aumento no tamanho do buffer no servidor (5 → 276 clientes)
 - 5 para 10 posições o ganho foi de 0,36%,
 - 5 para 20 o ganho foi de 1,09%,
 - 5 para 255 foi de 5,43% e
 - 5 para 1020 foi de 19,20% no número de clientes
- Comparando com um controle de admissão simples sem gerenciamento de buffers:
 - Taxa de leitura de 124,16 blocos/disco = 372,48 blocos/segundo
 - Número de clientes admitidos = 248 (cada um 1.5 Mbits/seg)
- Limite de 248 clientes: ganho no número de clientes para os buffers de 5, 10, 20, 255 e 1020 posições foi de 11,69%, 12,50%, 17,34% e 32,66%.

Experimentos realizados



- Objetivo: analisar o servidor multimídia com os novos mecanismos
- Transmissão de blocos de 1500 bytes
- Geração da carga
 - para cada cliente é escolhida aleatoriamente uma máquina
 - chegada entre clientes: processo de Poisson
com taxa de 11,11 clientes/minuto
- Cliente riomtv: modificado para simular a exibição dos blocos
escolhe aleatoriamente um filme
- Número de clientes admitidos sem processo de admissão: 18
- Número máximo de threads para leitura em paralelo: 10

Plataforma utilizada nos experimentos



Máquina	Processador	RAM			
1	AMD K6 350MHz	256M	4	Pentium III 600MHz	256M
2	Pentium IV 1.6GHz	1G	5	Pentium III 1GHz	512M
3	Pentium III 600MHz	384M	6	Pentium IV 1.6GHz	256M
			7	Pentium IV 1.8GHz	1G

Conjunto de experimentos

- Experimento 1 ao 6: playout buffer mínimo de acordo com a rede (RTT = 1ms)
- Experimento 7 ao 12: playout buffer com 20 posições
- Experimento 13: 90 clientes (sem controle de admissão) playout buffer com 20 posições
- Tamanho do buffer no servidor: 5 posições
- Parâmetros de QoS analisados
 - Número máximo de hiccups  10%
 - Intervalo máximo vazio do playout buffer  2000 ms

Comparação do controle de admissão

- Considerando 10% de hiccups

	Número de clientes admitidos	QoS não garantida
Controle implementado		
Experimento 1 ao 6 Playout Buffer 2 - 3	68 - 73	0 - 3
Experimento 7 ao 12 Playout Buffer 20	75 - 85	0
Experimento 13 Playout Buffer 20	90	90
Controle simples		
tempos estimados	99	sem garantia
tempos médios	74	sem garantia
tempos extraídos com hdparm	126	sem garantia
Modelo (Playout Buffer 2) utilizando tempos estimados		
Dist. Normal	111	
Dist. Log Normal	101	

CEDERJ

- Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro



The screenshot shows a presentation slide titled "New Algorithm for CR(t)". The slide content includes:

Theorem: For $l = 1, \dots, L+1$ and $r_l \in \mathcal{R}$

$$P[CR(t) > r_l] = \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^n}{n!} \sum_{s \in \mathcal{S}} V_s(n, 0, l-1)$$

where $V_s(n, m, j)$ can be recursively calculated, for $n \geq 0$, $m = 0, \dots, n$ e $j = 1, \dots, L$ $s \in \mathcal{S}$

The slide is displayed in a window titled "Tela 4780 v2 DELETS.arquivos.obj (00%) - Modified". A video player window (MPlayer) is overlaid on the top left, showing a man speaking. The video player window title is "MPlayer: F:\Pillscreen\Winkowell...". The video player controls show a progress bar at 1.806 and various playback buttons.

- Curso de Tecnólogo em Informática
- Cliente riommclient com suporte para sincronização de slides com vídeo

Conclusões

Contribuições:

- Proposta e implementação de um conjunto de mecanismos para melhoria do desempenho e utilização do servidor.
- Criação de uma infra-estrutura para estudo e coleta de medidas.
- Modelo de simulação do servidor com os novos mecanismos.
- Servidor operacional para utilização no curso de Tecnólogo em Informática do CEDERJ.

Alguns Trabalhos Futuros:

- O compartilhamento dos buffers no servidor.
- Uso de proxy e técnicas de compartilhamento de recursos de comunicação (já em fase de implementação a técnica de patching no servidor RIO).