

# Detecção de streamers em redes BitTorrent



Daniel V.C. da Silva, Antonio A. de A. Rocha

# Objetivo

- O objetivo da pesquisa é na possibilidade de usar a rede BitTorrent (BT) como serviço de mídia sob demanda, fazendo uso da sua popularidade e da enormidade do seu acervo, e em como essa utilização pode causar sérios prejuízos ao desempenho geral da rede e todos os usuários podem experimentar queda na qualidade de serviço, isso porque para adaptar essas redes os clientes modificam a forma de download determinada no protocolo

# Arquivos P2P

- Do inglês *peer-to-peer*, que significa par-a-par é um formato de rede de computadores em que a principal característica é descentralização das funções convencionais de rede, onde o computador de cada usuário conectado acaba por realizar funções de servidor e de cliente ao mesmo tempo
- Já ocupou uma fração significativa da internet (mais da metade)
- Aproximadamente 80% do conteúdo são arquivos multimídia de filmes, músicas, séries de TV e outro



# Streaming

- Aplicações de mídia contínua
- Tráfego já é maior que o P2P
- Segundo a Cisco em 2014 aproximadamente 66% de todo o tráfego da internet era oriundo das aplicações de streaming e 2018 vai alcançar 80-90% de todo o tráfego



# Problemas atuais do Streaming

Apesar da crescente popularidade das aplicações de streaming, os seus usuários sofrem de dois problemas fundamentais:

- Falta de escalabilidade no streaming
- Acervo limitado das aplicações



# Propostas promissoras do Torrent

- Nesse cenário, uma abordagem que tem se mostrado promissora é fazer com que os programas clientes BitTorrent explorem a grande popularidade e alta disponibilidade, adaptando essas aplicações para conseguirem operar em modo streaming.

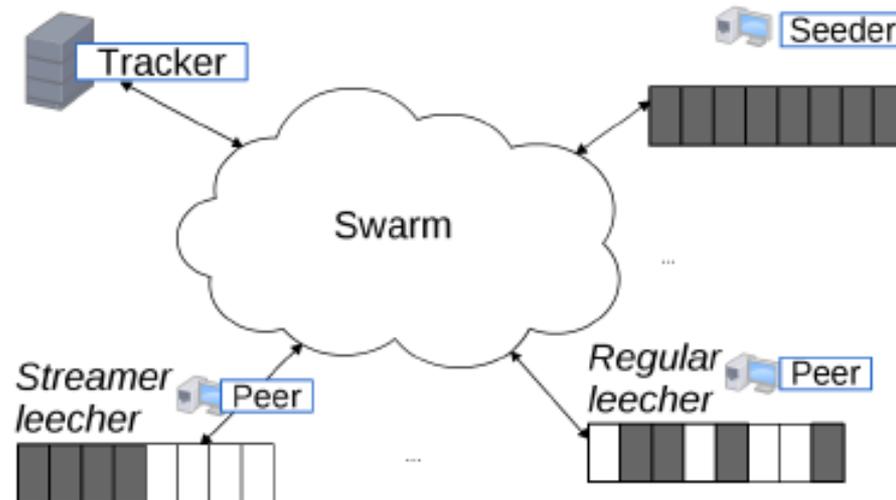


# Alteração na política requisição de blocos

Streaming -> Requisição Sequencial

Torrent - Prioridade para o bloco mais raro e aleatório

- Conceito *view as you download* foi a primeira forma de usar o protocolo parecido com o streaming



# Proposta da análise da rede BitTorrent

- O desenvolvimento de uma arquitetura de monitoramento da rede BitTorrent, aliada a um método para classificar os usuários conectados a ela como regulares (requisição de blocos mais raros) ou streamers (requisição sequencial)
- A análise dos dados coletados em um longo período de monitoramento pela a arquitetura desenvolvida, com o objetivo identificar se há, de fato, uma fração significativa de usuários streamers nas redes públicas BitTorrent;
- A realização de experimentos reais, em redes privadas BitTorrent, para mensurar o potencial impacto no desempenho geral do sistema com a presença de clientes operando no modo “view as you download”.

# Entropia Clássica e de Permutação

- O conceito de entropia foi adaptado e generalizado pelo matemático americano Claude Shannon em [Shannon 2001] e tem encontrado aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento. No contexto de teoria da comunicação (informação), essa teoria é muitas vezes chamada de entropia de Shannon. Em seu trabalho, Shannon define entropia como uma medida de incerteza associada a uma variável aleatória.

$$H(M) = - \sum_1^n p_i \log p_i,$$

$$H_P(M) = - \sum_1^{k!} \pi_j \log_2 p_j,$$

$$h_P(M) = - \frac{1}{\log_2 k!} \sum_1^{k!} \pi_j \log_2 p_j.$$

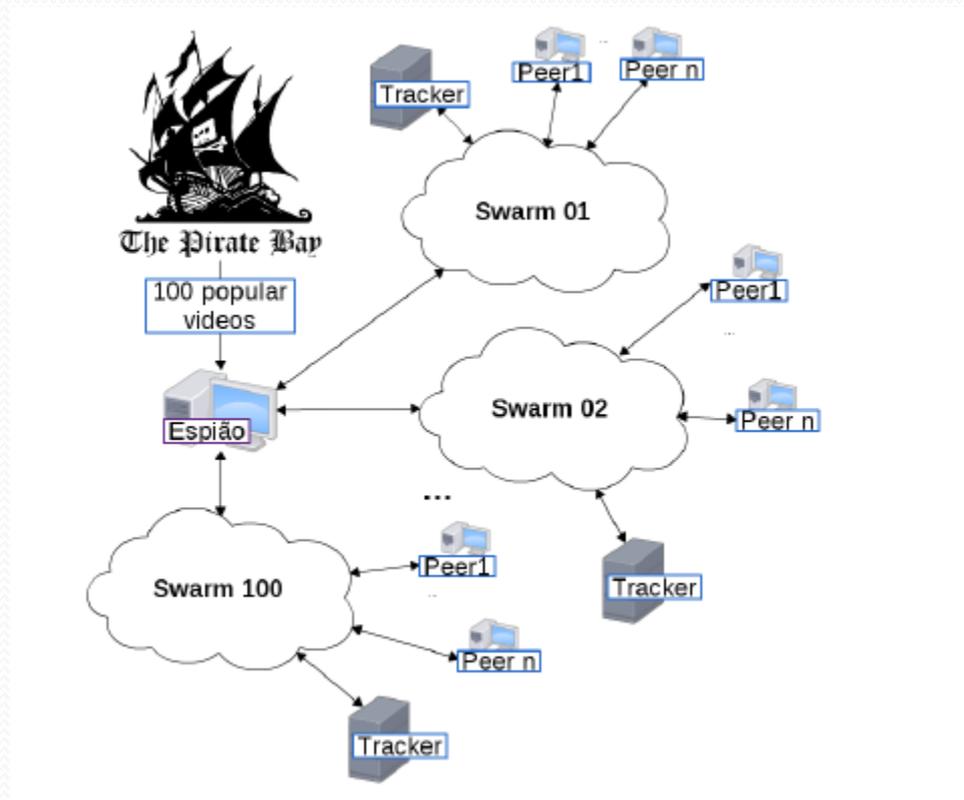
# Resultados

Cliente	Nº Peers	Streamers	%
Vuze	145285	657	0,45%
Transmission	202439	1	0,00%
Thunder (Xunlei)	2346	376	16,03%
qBitTorrent	7834	9	0,11%
KTorrent	62	0	0,00%
Deluge	28246	0	0,00%
BitTorrent	97761	687	0,70%
BitLord	181	0	0,00%
Bitcomet	7110	29	0,41%
Utorrent	764185	5212	0,68%
IL50	5791	0	0,00%
JS09	45	0	0,00%

# Metodologia desenvolvida

- Para desenvolvimento da pesquisa foi usado um cliente Torrent e removidas todas as funções de troca de dados de conteúdo, mantendo apenas o envio e recebimento dos dados de controle previstos originalmente no protocolo.
- Ele tenta se conectar com o máximo de *peers* possível sem solicitar conteúdo apenas a evolução dos *bitmaps* através do registo de mensagens de *have*

# Arquitetura de monitoramento



# Modo de operação

- Operando em 90 dias consecutivos
- A cada 2 horas eram obtidos os links dos 100 exames de vídeo mais populares do PirateBay
- Para cada 1 desses 100 exames era disparado um processo espião
- No final das duas horas o LOG's de dados eram armazenados em uma base

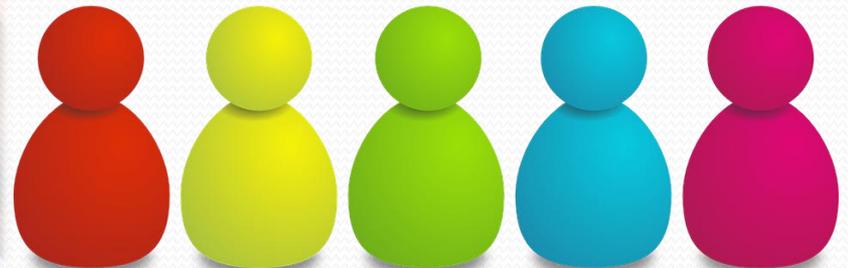
# Monitoramento de exames específico

- É possível que usuários sequenciais são pessoas que não desejam esperar para desfrutar do conteúdo, para verificar essa hipótese a ferramenta espiã foi configurada para monitorar por 24 horas os exames dos últimos 5 episódios da quarta temporada da série Walking Dead e de todos os episódios da quarta temporada de Game of Thrones, assim que apareceram na lista de mais populares do PirateBay.

Midias	Peers	Streamers	Percentual
Game of Thrones	110.000	3600	3,28%
Walking Dead	13.143	57	0,43%

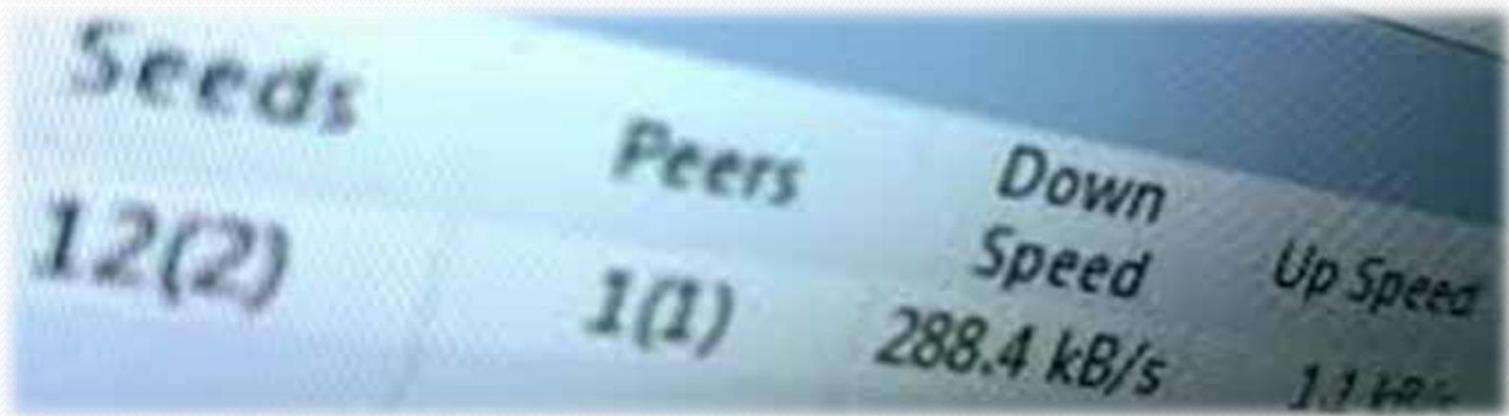
# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames

- Streamers afetam o desempenho da rede Torrent ?
- A partir de que Fração de usuários ?



# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames

- Definidos cenários com 0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50% de usuários em modo sequencial e peers de velocidade limitada a 300kB. Onde peers desconectam do enxame após a conclusão de seus downloads.



A screenshot of a torrent client interface showing statistics for a swarm. The text is slightly blurred but clearly legible. It displays the number of seeds and peers, along with download and upload speeds.

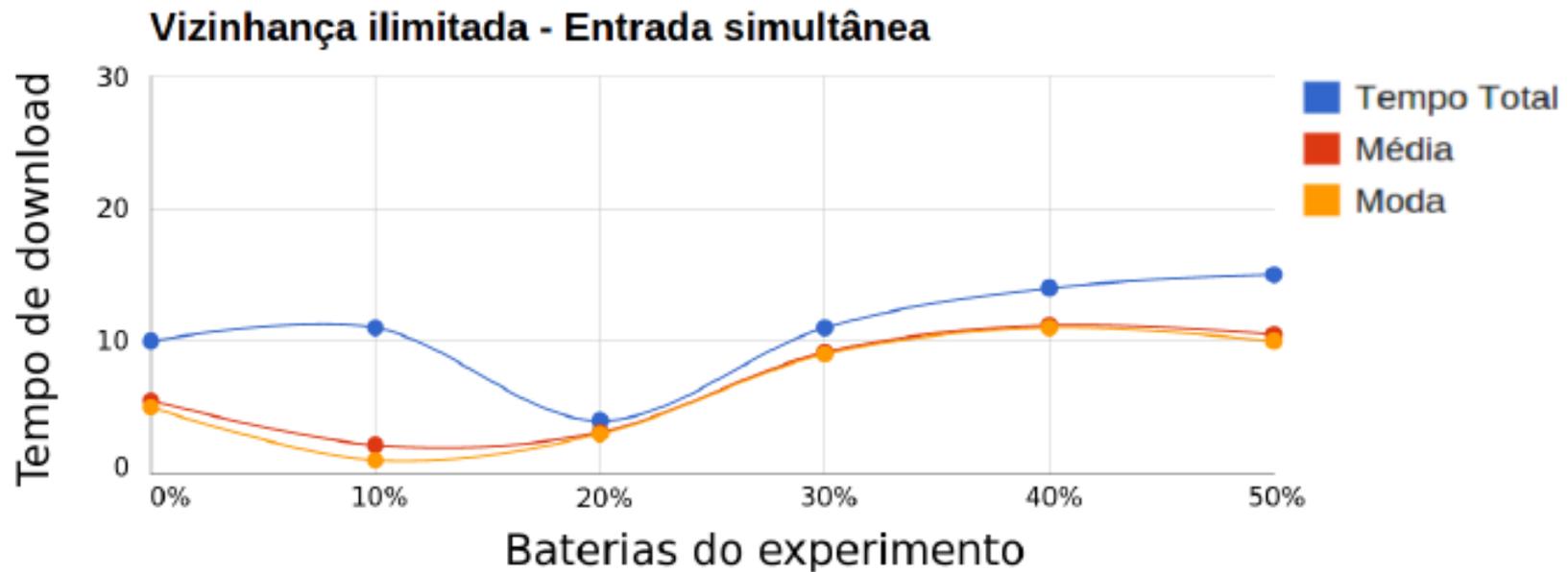
Seeds	Peers	Down Speed	Up Speed
12(2)	1(1)	288.4 kB/s	1.1 kB/s

# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames

Definido 3 cenários propostos:

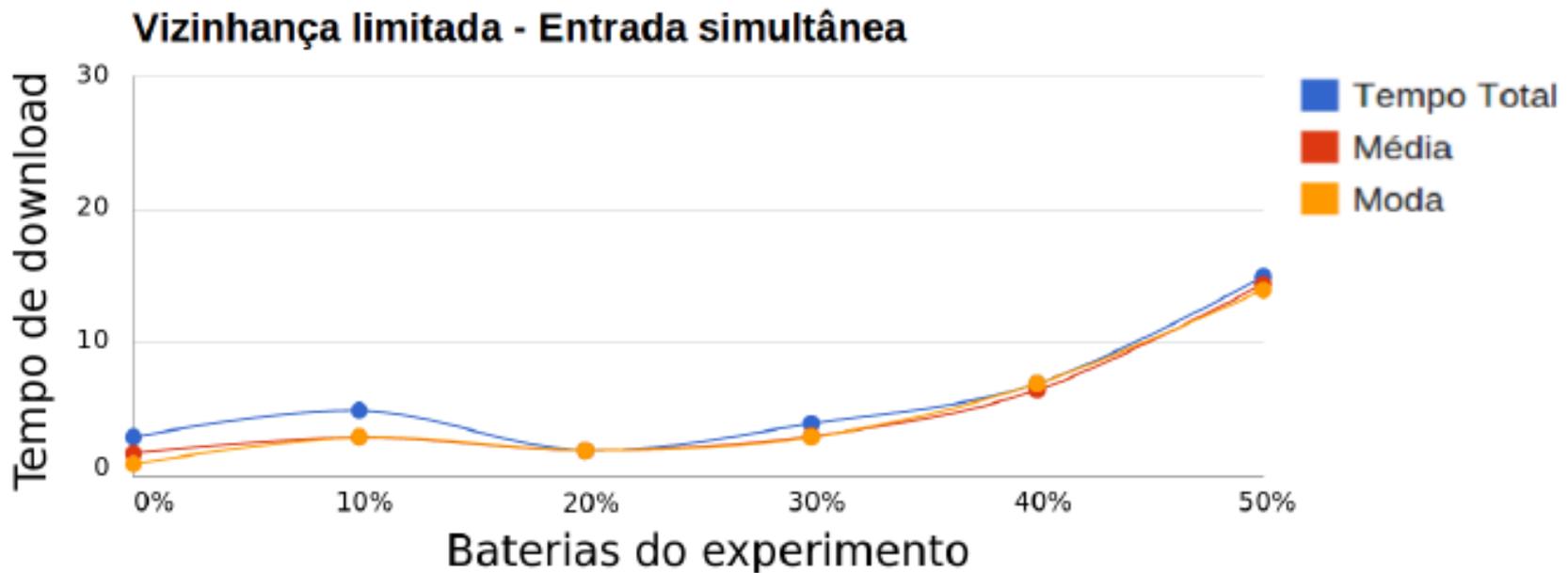
- Entrada de peers leechers em rajada, sem restrições quanto ao numero de conexões simultâneas que os peers podem estabelecer.
- Entrada dos peers leechers em rajada, sendo que o tamanho da vizinhança de cada peer foi limitada a 10 vizinhos.
- Entrada dos peers leechers a cada 10 segundos com o tamanho da vizinhança de cada peer limitada a 10 vizinhos.

# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames



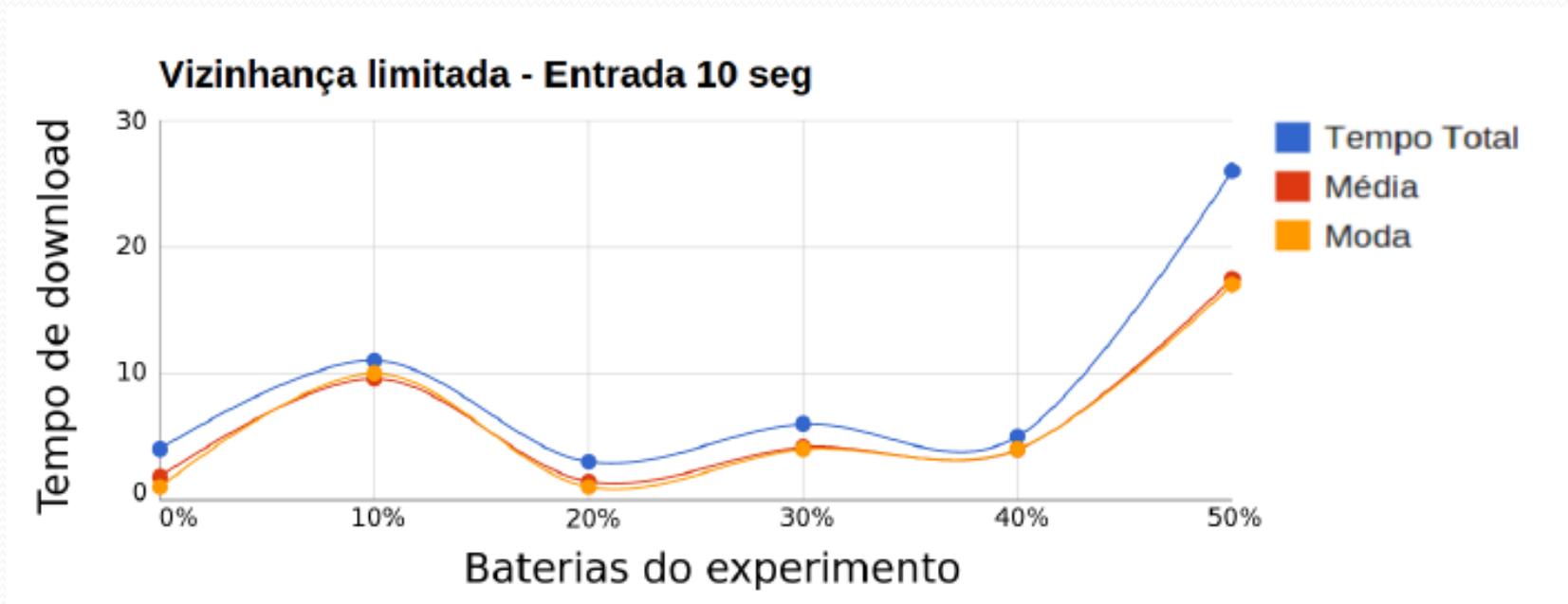
**Desempenho do enxame com vizinhança ilimitada e entrada simultânea**

# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames



**Desempenho do exame testado com vizinhança limitada e entrada simultânea.**

# Análise do Impacto de Streamers no desempenho dos Enxames



**Desempenho do exame testado com vizinhança ilimitada e entrada a cada 10 segundos**

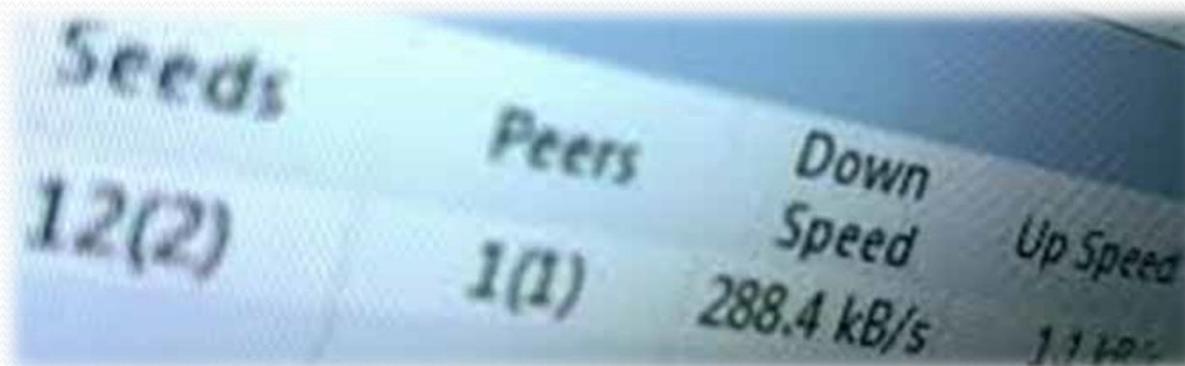
# Conclusão

A adaptação, ~ao das aplicações, BitTorrent para uso de mídia sob demanda tem se apresentado cada vez mais frequente. Só no ultimo ano duas novas ferramentas foram apresentadas na Internet com grande repercussão. Sem duvida, esse movimento foi motivado pelo vasto acervo de conteúdo existente no BitTorrent, somado ao alto número de usuários desse modelo de aplicação. Além, e claro, de um aumento da demanda de usuários por soluções de vídeo sobre demanda.

A questão fundamental que este trabalho tenta responder só: Será que existe hoje um numero significativo de usuários streamers? Será que é possível identificar em tempo real a existência desse tipo de usuário em exames reais? A presença desses usuários 'burlando' o sistema pode afetar o desempenho global da aplicação?

# Conclusão

Por fim, experimentos realizados em laboratório permitiram verificar que existe valores aceitáveis da fração de usuários sequenciais dentro dos enxames, sem que haja degradação da qualidade experimentada pelos usuários. Porém, para um número elevado (acima de 30%), em geral há uma perda significativa do desempenho para todos no sistema. O trabalho aponta, como possibilidades de estudos futuros, a ampliação da análise do impacto de usuários sequenciais nos enxames. Mesmo com os experimentos realizados para avaliar o impacto não se foi capaz de determinar alguns comportamentos da rede, como por exemplo a degradação após os 20%.



Seeds	Peers	Down Speed	Up Speed
12(2)	1(1)	288.4 kB/s	1.1 kB/s



# Dúvidas???

Raulinson Souza

Paulo Henrique Lopes

