

Avaliação de desempenho de middleware implementado em um Access Point

César A. H. Loureiro Lucas M. R. Arbiza
Leandro M. Bertholdo Liane M. R. Tarouco



Problema/ Motivação

- Computação cada vez mais pervasiva
- Redes heterogêneas, agregando dispositivos inteligentes sem mecanismos de segurança por limitação de processamento e bateria.



Problema/ Motivação

- Estudos dentro do conceito de "Internet das Coisas" sugerem a utilização de um middleware que intermedie a comunicação das “coisas” com a Internet.



Problema/ Motivação

- **Não sabemos o valor de referência de quanto um *Access Point* suporta ao utilizado como *Middleware*.**



Objetivo

- Avaliar a carga sobre um *Access Point* utilizado como *middleware*, mensurando sua capacidade em tempo de resposta e quantidade de usuários atendidos na utilização de serviços como *proxy*, *http server* e *firewall*.



Metodologia

- Instalado o OpenWRT em um *Access Point*
- Avaliado os serviços de *http*, *proxy* e *firewall*
- Mensurado a CPU, memória, conexões simultâneas, taxa de transferência, entre outros.



Metodologia

- Ferramentas utilizadas para a geração de carga: LOIC (Low Orbit Ion Cannon) e Iperf
- Carga realizada com 1, 2 e 3 PCs.
- Ferramentas utilizadas para mensuração dos resultados: httping, ping, dig, netstat e snmp.

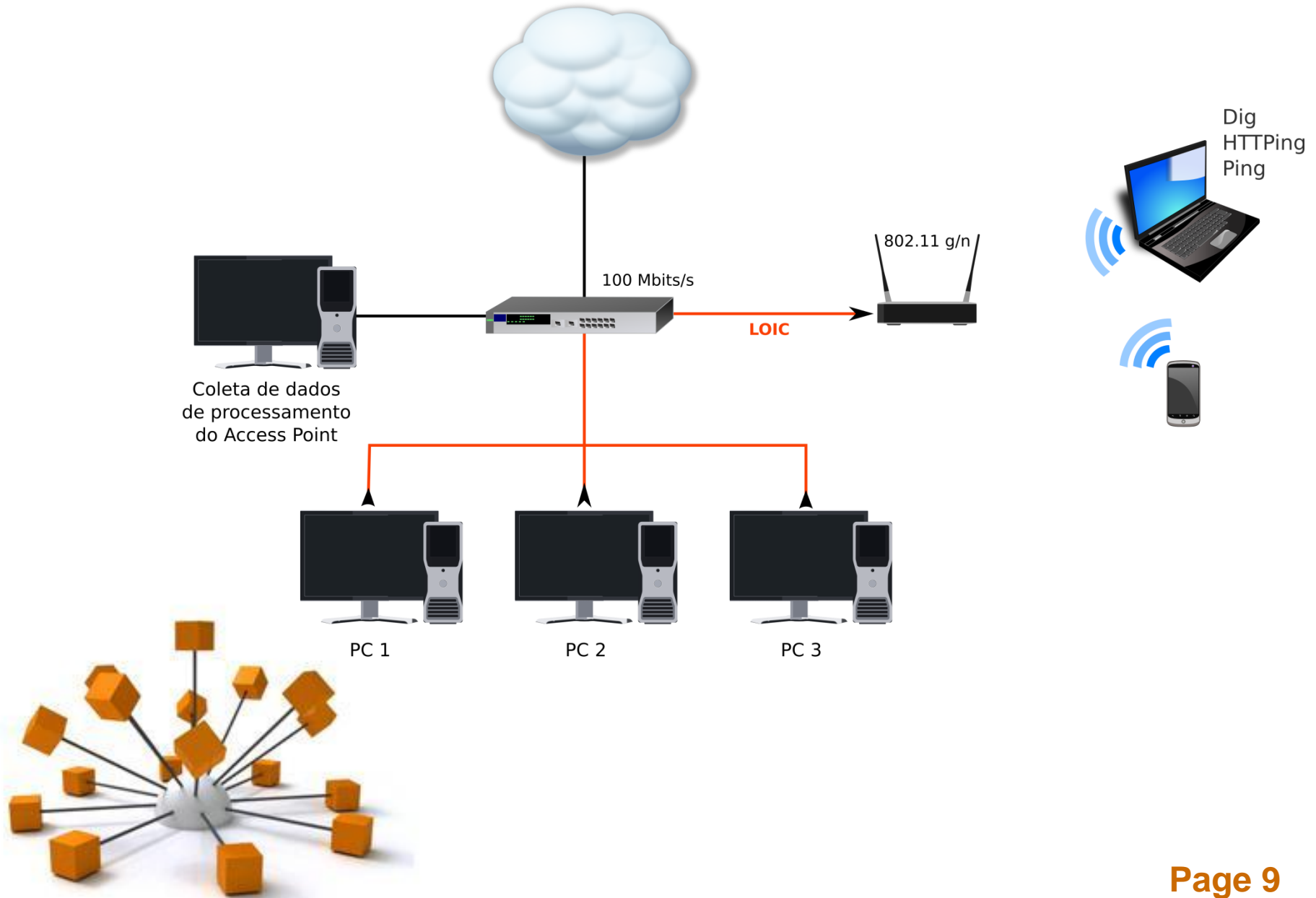


Especificações do Equipamento

- Modelo: TPLINK TL-WR1043ND
- CPU: Atheros AR9132 - 400MHz
- RAM: 32 MB
- FLASH: 8Mb



Cenário



Banda com Iperf

Interface	Velocidade nominal	Velocidade obtida (média)
802.11n	300 Mbits/s	32 Mbits/s
Fast Ethernet	100 Mbits/s	94,4 Mbits/s



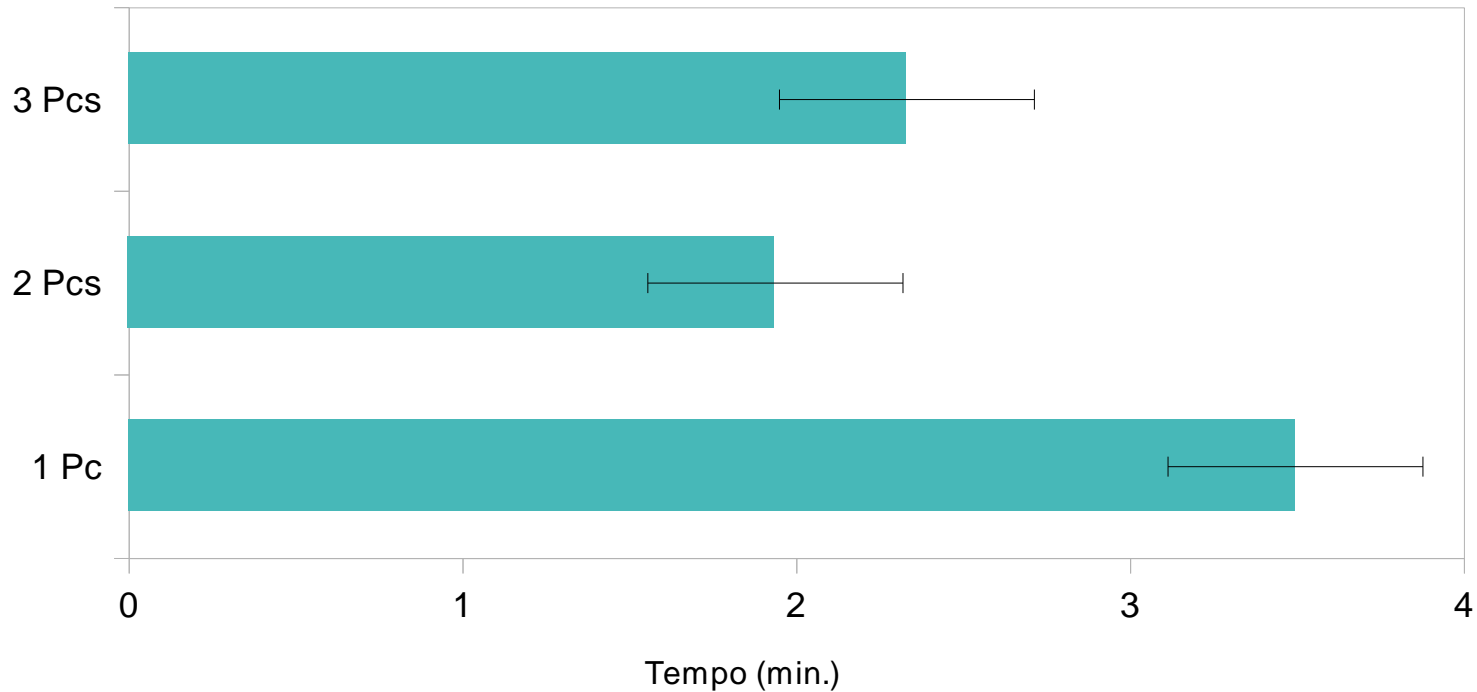
HTTP – Sem Firewall

- 1º Experimento **sem firewall**: Até três computadores realizando requisições HTTP (LOIC).



HTTP – Sem Firewall

Média de tempo de operação até a queda do sistema



HTTP – Sem Firewall

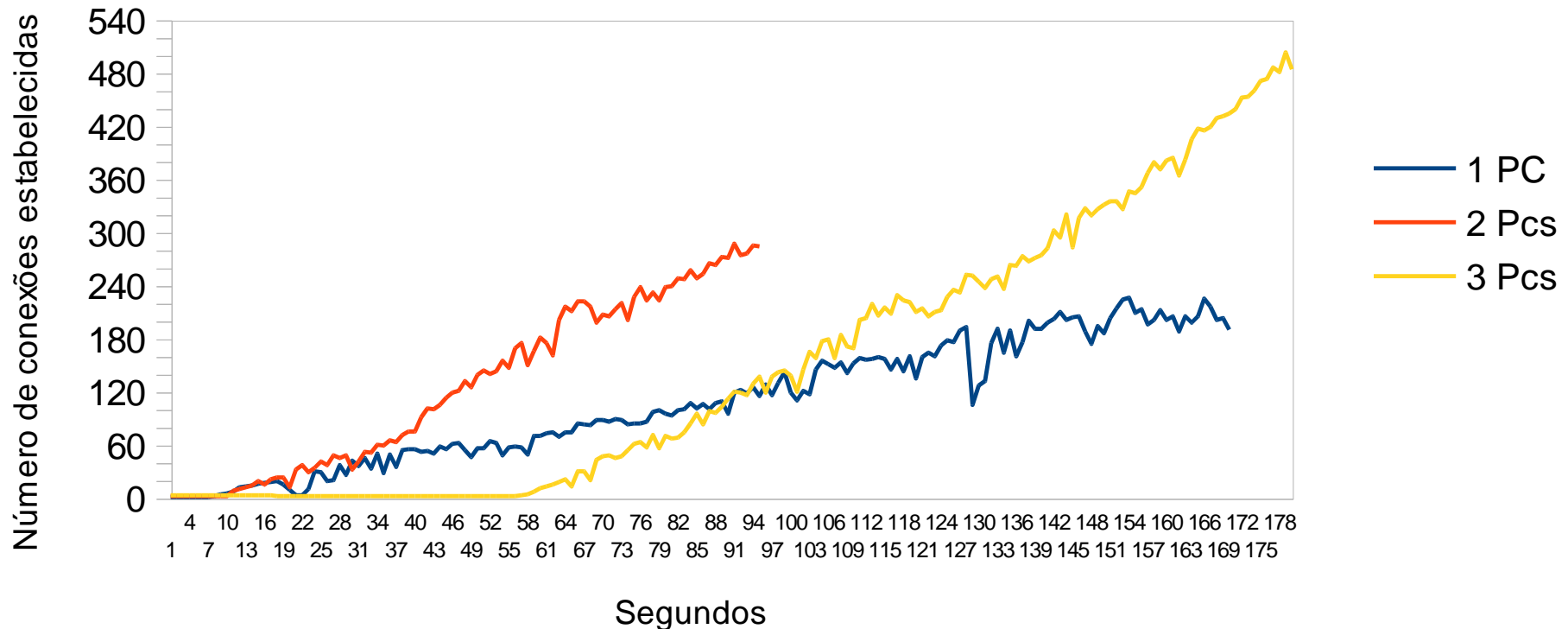
	Quantidade de conexões
1 PC	160 – 221
2 PCs	219 – 297
3 PCs	294 - 484



HTTP – Sem Firewall

Conexões estabelecidas até o momento da queda

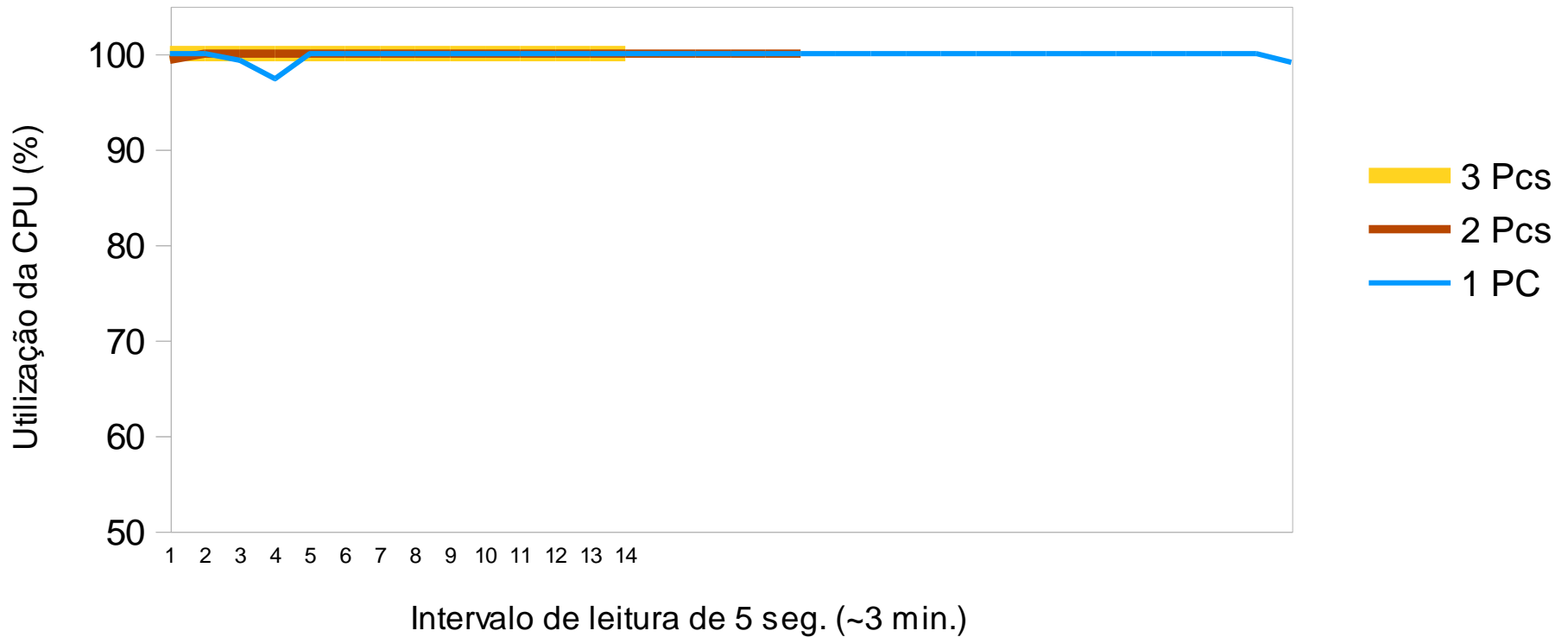
Firewall desabilitado



HTTP – Sem Firewall

Utilização da CPU

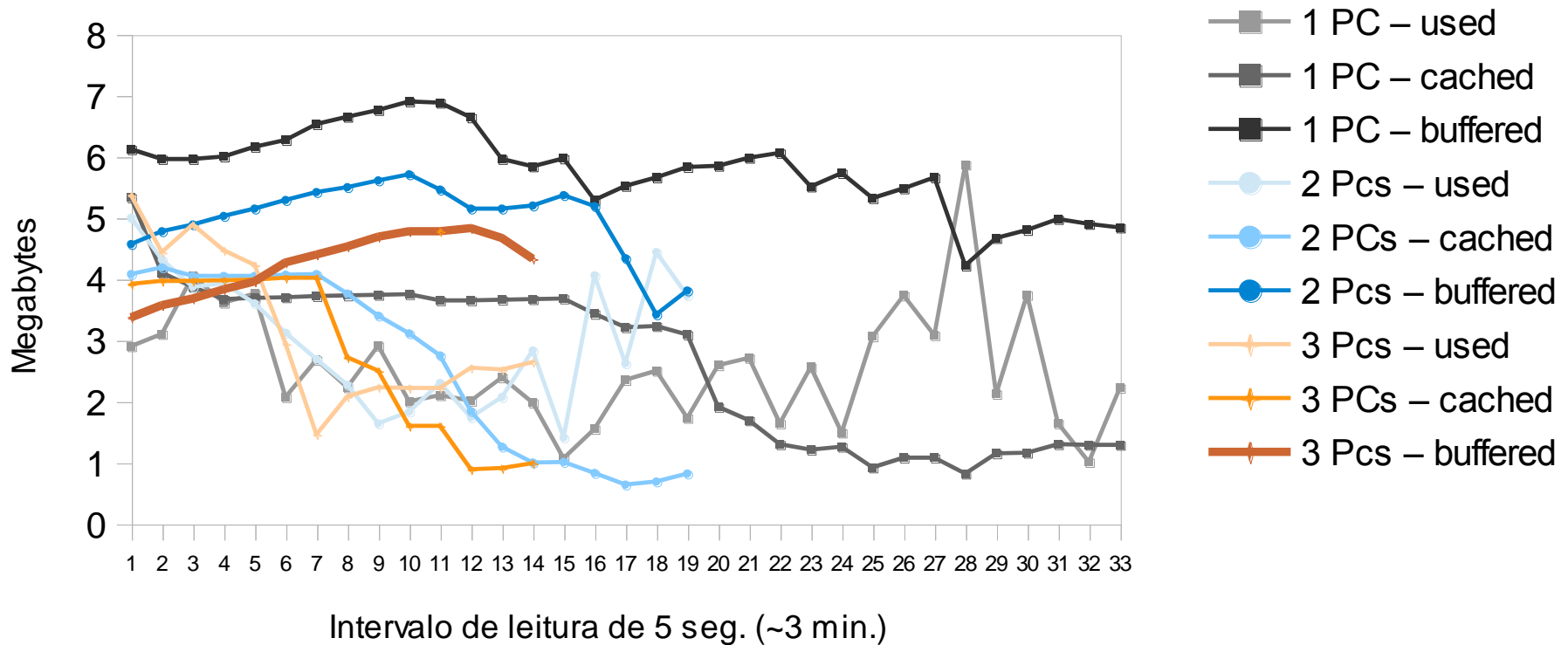
Sem firewall habilitado



HTTP – Sem Firewall

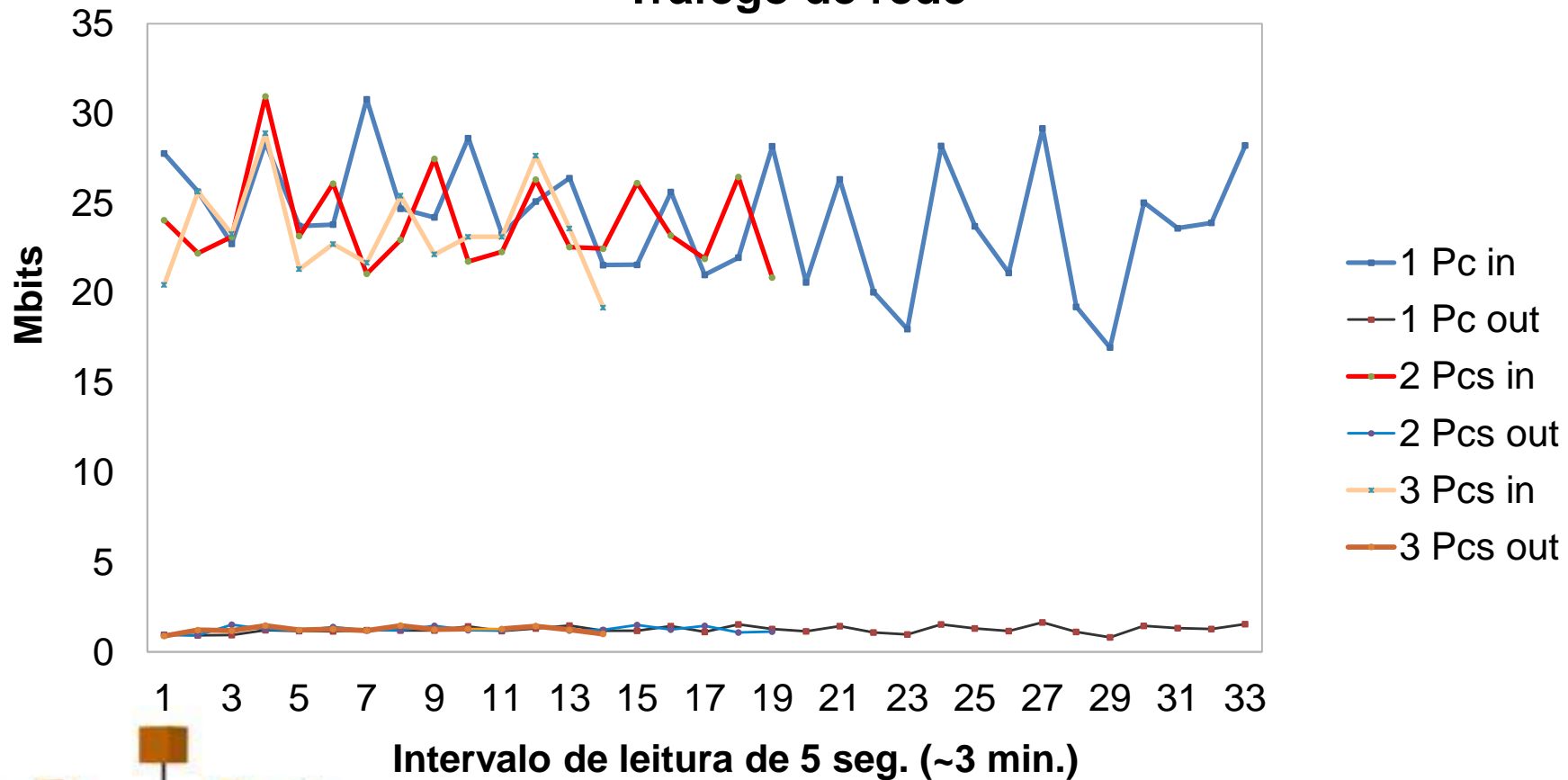
Utilização da memória

Sem firewall habilitado



HTTP – Sem Firewall

Tráfego de rede



HTTP – Com Firewall

- 2º Experimento **com firewall**: Até três computadores gerando requisições HTTP por ~6 min - Firewall do AP com proteção para SYN flood.



HTTP – Com Firewall

	Média de conexões	Máximo de Conexões
1 PC	13,68	63
2 PCs	7,69	66
3 PCs	4,43	42

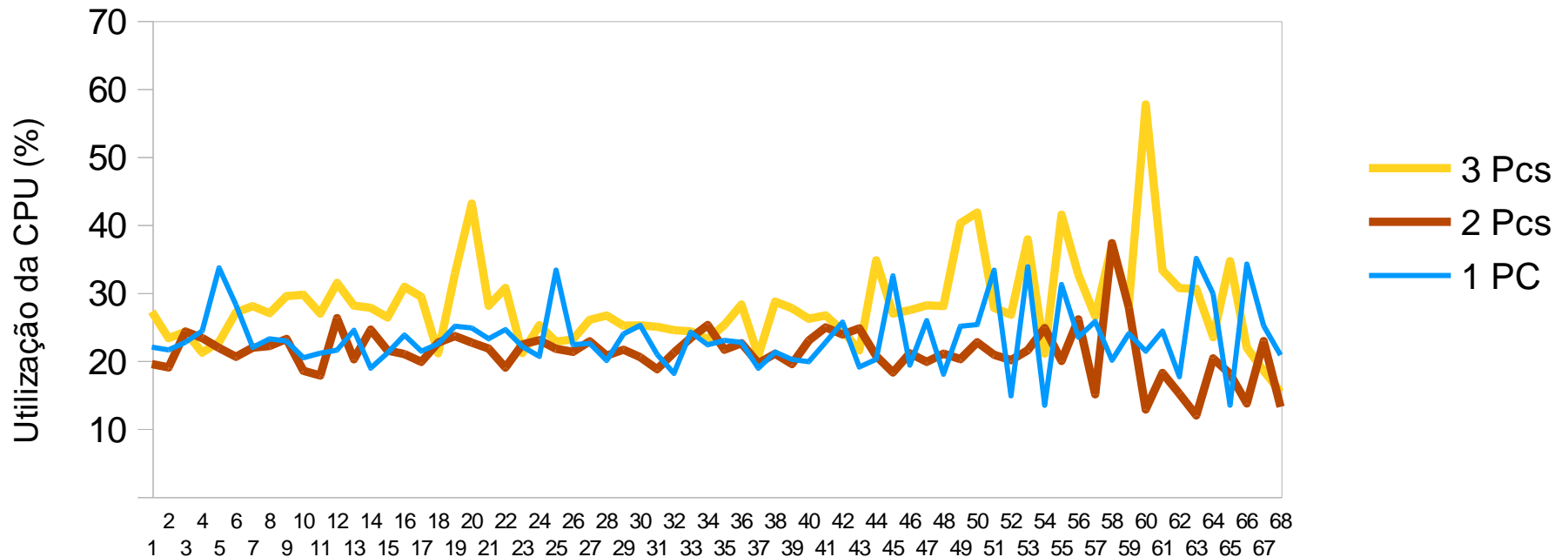
Com a utilização do firewall não houve queda nos testes realizados.



HTTP – Com Firewall

Utilização da CPU

Com firewall habilitado



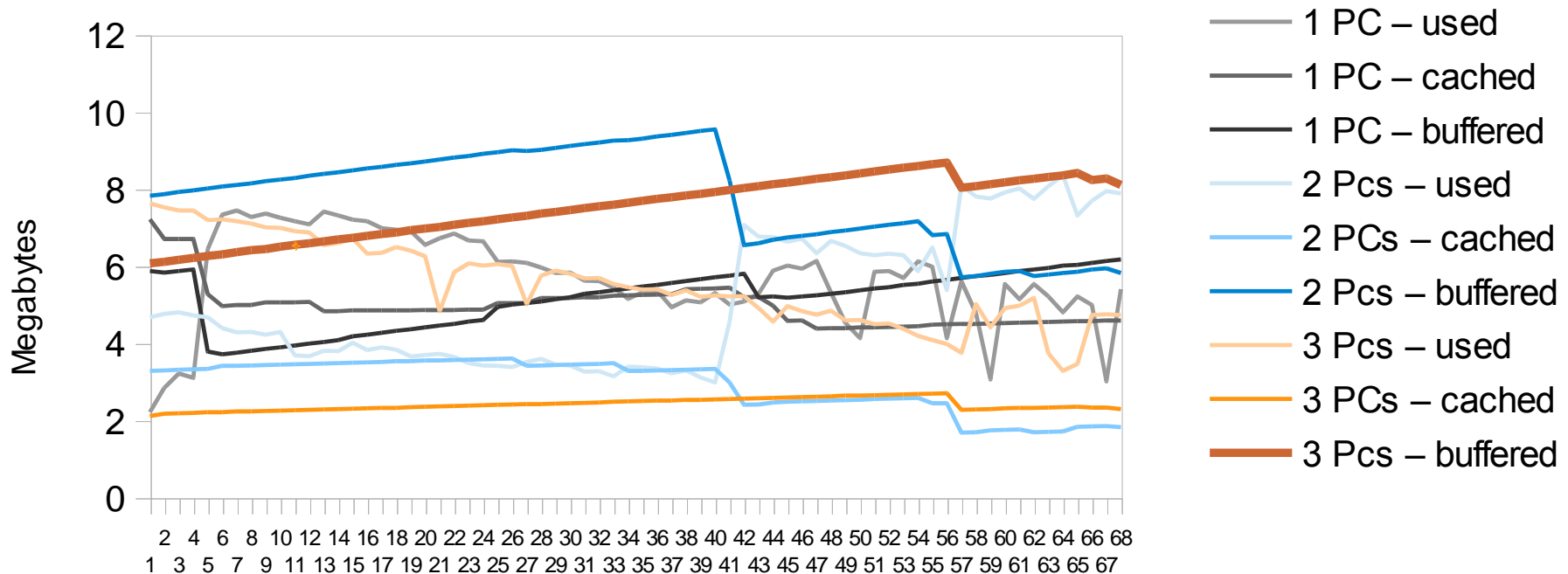
Intervalo de leitura de 5 seg. (~6 min.)



HTTP – Com Firewall

Utilização da memória

Com firewall habilitado



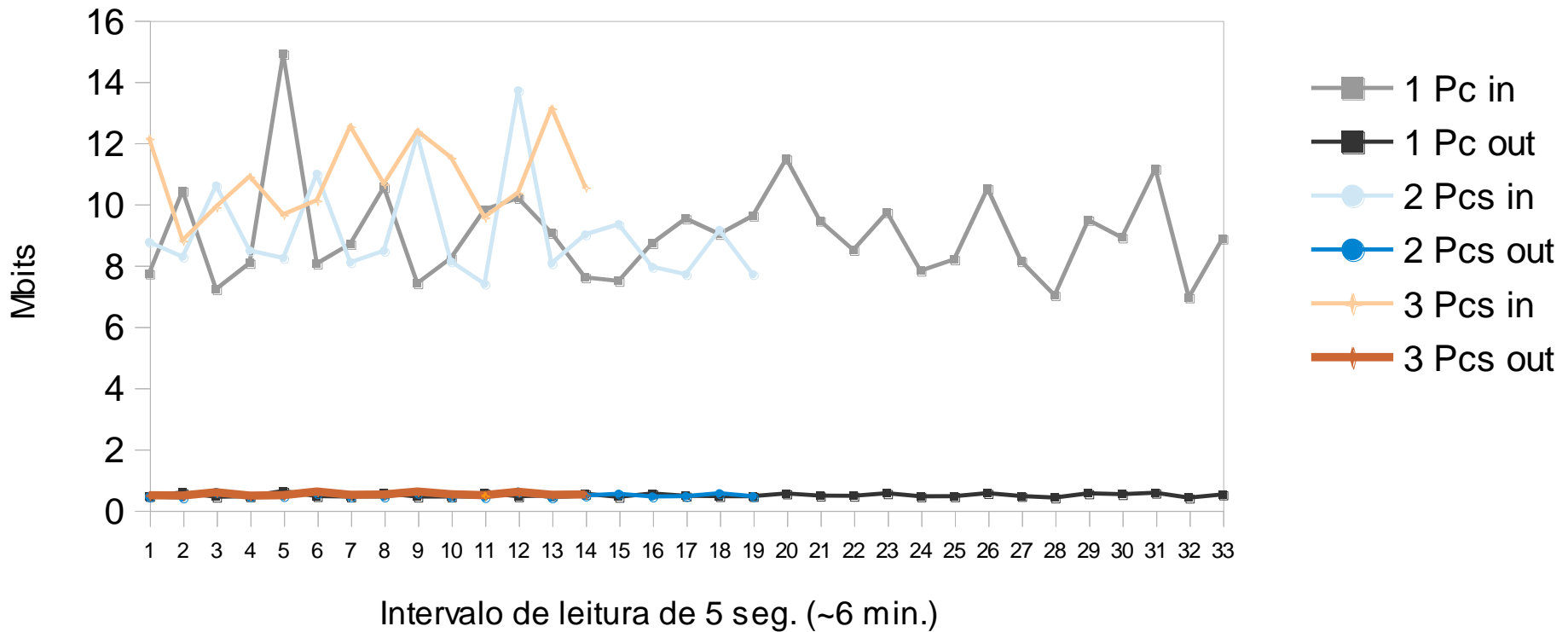
Intervalo de leitura de 5 seg. (~6 min.)



HTTP – Com Firewall

Tráfego de rede

Firewall habilitado



Tempo de resposta

- Capturado tempo de resposta do ping, httping e dig com até três computadores realizando requisições simultâneas com o LOIC.

Com / Sem Firewall



Tempo de Resposta

HTTPing							
	Com firewall (~6 min.)			Sem firewall (~2 a 3 min.)			
Computadores	1	2	3	0	1	2	3
Média (ms)	448,2	587,1	529,1	3,6	520,3	582,3	529,7
Desvio padrão (ms)	1437,6	1797,7	1588,4	0,1	512,2	446,9	429,8
Minimo (ms)	4,0	4,0	4,0	3,5	17,1	3,9	170,1
Máximo (ms)	9225,4	9095,2	9029,1	3,8	3618,4	3263,9	3360,1
Perdas (%)	2,14	3,90	7,25	0,00	0,78	1,45	1,69



Resultados

Ping							
	Com firewall (~6 min.)			Sem firewall (~2 a 3 min.)			
Computadores	1	2	3	0	1	2	3
Média (ms)	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040	0,041	0,041
Desvio padrão (ms)	0,005	0,006	0,009	0,010	0,009	0,003	0,007
Minimo (ms)	0,020	0,023	0,026	0,022	0,028	0,030	0,027
Máximo (ms)	0,068	0,147	0,069	0,073	0,062	0,058	0,057
Perdas (%)	0	0	0	0	~5	~7	~9



Tempo de Resposta

Tempo em *ms* de consultas DNS durante os experimentos

	Número de computadores	terra.com.br	facebook.com	uol.com.br	Pop-rs.rnp.br	bbc.uk	rnp.br	exame.com	ufrgs.br	inf.ufrgs.br	cinted.ufrgs.br	withings.com	scalews.withings.net	Média
Com firewall	1	7,58	6,49	6,53	6,29	5,70	5,50	7,13	5,56	6,14	6,07	11,12	8,39	6,88
	2	7,10	5,74	3,39	6,38	5,72	5,65	8,53	5,47	5,69	6,33	13,21	11,21	7,03
	3	8,43	7,39	7,96	7,66	6,66	6,96	11,78	6,74	7,00	7,10	14,88	12,99	8,80
Sem firewall	0	10,32	8,61	11,04	8,56	9,09	8,98	8,19	8,75	7,88	10,21	8,75	8,32	9,06
	1	8,15	7,66	6,47	18,30	12,74	7,89	7,79	9,64	7,49	6,72	6,81	12,49	9,35
	2	8,76	7,05	7,10	6,61	7,07	6,56	15,29	6,54	6,22	7,23	19,00	12,00	9,12
	3	11,23	7,41	7,50	7,09	7,68	6,23	20,68	8,55	5,64	8,00	62,90	19,95	14,40



Proxy - Squid

- Utilizado Pendrive para cache
- 3 dias, 5 usuários utilizando
- Não houve percepção negativa dos usuários!

Ações	Quant.	Porcentagem
TCP_HIT	1291	3,55
TCP_MISS	21519	59,24
TCP_REFRESH_HIT	12602	34,69
OTHERS	189	0,63



Conclusão

- Os resultados demonstram que é possível descentralizar serviços em um AP.
 - Utilização máxima de memória de 12MB (32MB existentes).
 - CPU em 35% (firewall habilitado)
 - ~400 conexões ativas



Problema:
CPU

Continuidade...

- Analisar outros modelos de equipamentos
- Avaliar o experimento por outro viés:
 - + usuários
 - - conexões



Perguntas???

Obrigado!
suporte@pop-rs.rnp.br

