

## Título

### **Monitoramento de uma rede computacional utilizando PRTG Network Monitor**

## Resumo

Este trabalho acadêmico visa o monitoramento de uma rede domiciliar composta por dispositivos diversos a partir do uso de uma ferramenta de gerência de redes computacionais. Escolhemos a ferramenta PRTG Network Monitor. Esta ferramenta possibilita o monitoramento de diversos itens internos aos dispositivos, como por exemplo, ocupação de disco de computadores, tráfego de linha etc. O trabalho também exercita a questão de acordo de nível de serviço, instrumento que explicita os termos em que contratados prestarão os seus serviços e a qualidade que deve ser auferida, configurando as métricas a serem cumpridas. Neste trabalho também foi utilizada a ferramenta Wireshark para realizar algumas verificações. Também fizemos uso do Browser SNMP para realizar algumas verificações complementares.

## Sumário

Título .....	1
Resumo.....	1
1. Apresentação e descrição da configuração dos recursos e serviços da rede escolhida .....	3
2. Apresentação da topologia de rede.....	7
3. Apresentação e descrição das ferramentas de gerência escolhidas para realizar as medições e obter as métricas relacionadas com o SLA .....	8
4. Comentários sobre a instalação e realização de testes iniciais desta ferramenta de gerência .....	8
5. Teste iniciais no "Wireshark" .....	11
6. Apresentação dos resultados sobre a aplicação do questionário de satisfação do usuário e verificação do desempenho da rede .....	14
6.1 Resultados da pesquisa .....	15
7. Esboço do acordo de SLA para a rede escolhida.....	19
8. Medições relacionadas com as métricas do SLA.....	21
9. Especificação formal do SLA através de UML .....	25
10. Especificação formal do SLA através de XML.....	26
11. Apresentação de alguns resultados obtidos com o wireshark .....	30
12. Extensão da MIB-SNMP.....	32
12.1 Objeto gerenciável .....	32
12.1.1 Opção 1: Uso máquina WINDOWS VISTA.....	32
12.1.2 Opção 2: WINDOWS 10 (Gerente) e LINUX (Agente) na mesma máquina .....	33
12.1.3 Opção 3: WINDOWS 10 (Gerente) e VM / LINUX (Agente) na mesma máquina .....	37
12.2 Adição de nova cláusula .....	39
13. Medições da extensão da MIB-SNMP .....	39
14. Considerações Finais .....	40

## 1. Apresentação e descrição da configuração dos recursos e serviços da rede escolhida

Para fins deste trabalho, utilizei-me da minha própria rede residencial (WiFi). Não há outro tipo de conexão ao roteador que não seja pelo WiFi. Esta rede comporta:

- Um roteador
- Um laptop onde está instalado o Gerente SNMP
- Um celular
- Uma smart tv
- Um Chromecast
- Um repetidor WiFi
- Um laptop operando como Agente SNMP

O servidor do PRTG Network Monitor está instalado no laptop.

A seguir são apresentados os dispositivos presentes na rede e as suas características.

- Características do roteador Kaon CG3000:

### Features & Differentiators

---

- + All-In-One
  - . Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac 2.4GHz and 5GHz
  - . 2 FXS for analog phones and faxes
- + APR (Automatic Packet Recovery)
  - . Recovers dropped packet by the Wi-Fi MAC layer
- + Green Router
  - . RF Power Saving
  - . Adaptive CPU and ethernet power saving
- + Intelligent Airtime Scheduling
  - . Ensures strict priority for video flows
  - . Band Steered Admission Control
- + Smart Channel Selection in AP Mode
  - . DFS (Dynamic Frequency Selection)
  - . Automatic Channel Scanning to check interference
  - . Fast channel changes with zero packet loss
- + WPS button for a secure wireless home network
  - . Support one touch set up of client addition with a secure wireless home network
- + Remote Management
  - . TR-069

## Specification

- + Standard Compliance:
  - . IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz
  - . IEEE 802.11a/n/ac 5GHz
- + Antenna
  - . 4x4 (2.4GHz) + 4x4 (5GHz) dual band concurrent
- + Interfaces
  - . 1 FXS
  - . 1 USB 3.0 Port
  - . 4 Gigabit Ethernet Ports

- Características do laptop (com ferramenta de monitoramento)

### Especificações do dispositivo

#### Inspiron 15-3567

Nome do dispositivo	DESKTOP-81SK9OQ
Processador	Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.70 GHz
RAM instalada	8,00 GB (utilizável: 7,87 GB)
ID do dispositivo	1BBFB2F6-034E-4514-9D5E-4EBBFA4E6B82
ID do Produto	00327-30219-67065-AAOEM
Tipo de sistema	Sistema operacional de 64 bits, processador baseado em x64
Caneta e toque	Nenhuma entrada à caneta ou por toque disponível para este vídeo

- Características do celular

Motorola Moto X Play Dual SIM			
	Released 2015, August	N/A	129
	169g, 10.9mm thickness	1,802,438 HITS	BECOME A FAN
	Android 5.1.1, up to 7.1.1		
	16GB/32GB storage, microSDXC		
	5.5"	21MP	2GB RAM
	1080x1920 pixels	1080p	Snapdragon 615
			3630mAh
			Li-Ion
REVIEW	OPINIONS	COMPARE	PICTURES
			360° VIEW
NETWORK	Technology	GSM / HSPA / LTE	
LAUNCH	Announced	2015, July, Released 2015, August	
	Status	Discontinued	
BODY	Dimensions	148 x 75 x 10.9 mm (5.83 x 2.95 x 0.43 in)	
	Weight	169 g (5.96 oz)	
	SIM	Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by)	
DISPLAY	Type	IPS LCD	
	Size	5.5 inches, 83.4 cm <sup>2</sup> (~75.1% screen-to-body ratio)	
	Resolution	1080 x 1920 pixels, 16:9 ratio (~401 ppi density)	
	Protection	Corning Gorilla Glass 3	

<b>PLATFORM</b>	OS	Android 5.1.1 (Lollipop), upgradable to 7.1.1 (Nougat)
	Chipset	Qualcomm MSM8939 Snapdragon 615 (28 nm)
	CPU	Octa-core (4x1.7 GHz Cortex-A53 & 4x1.0 GHz Cortex-A53)
	GPU	Adreno 405
<b>MEMORY</b>	Card slot	microSDXC (dedicated slot)
	Internal	16GB 2GB RAM, 32GB 2GB RAM
		eMMC 4.5
<b>MAIN CAMERA</b>	Single	21 MP, f/2.0, 1/2.4", 1.1µm, PDAF
	Features	Dual-LED dual-tone flash, panorama
	Video	1080p@30fps
<b>SELFIE CAMERA</b>	Single	5 MP, f/2.2
	Video	
<b>SOUND</b>	Loudspeaker	Yes
	3.5mm jack	Yes
<b>COMMS</b>	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, dual-band, hotspot
	Bluetooth	4.0, A2DP, LE, aptX
	GPS	Yes, with A-GPS
	NFC	Yes
	Radio	FM radio
	USB	microUSB 2.0
<b>FEATURES</b>	Sensors	Yes
<b>BATTERY</b>	Type	Li-Ion 3630 mAh, non-removable
	Charging	Fast charging 15W
<b>MISC</b>	Colors	Black, White
	Models	XT1563
	Price	About 250 EUR

- Características da Smarttv Samsung UN46F5500AG

**Vídeo:**

Resolução: 1920x1080

- Clear Motion Rate: 120Hz
- Digital Noise Filter
- Wide Color Enhancer

**Áudio:**

- Potência (RMS): 10Wx2 Sound Output (RMS)
- dts 2.0 + Digital Out : DTS Premium Audio 5.1
- Dolby: Digital Plus/Dolby Pulse
- SRS/DNSe+: DTS Studio Sound
- Tipo de Autofalante: DOWN Firing + Full Range
- Customização de Som

**Smart TV:**

- Family Story, Portal Fitness, Portal Kids
- Smart Hub
- Samsung Apps
- Fotos, Vídeos e Música
- Redes Sociais
- Skype™ on Samsung TV
- ConnectShare™ (USB2.0): ConnectShare™ Movie
- Aplicativo - controle remoto Android: Compatível
- Game Mode
- Anynet+ (HDMI-CEC)
- Picture-In-Picture
- OSD Language: Português, Espanhol, Inglês
- Allshare (Content Sharing, Screen Mirroring)
- Wireless LAN Embutido
- WiFi Direct<sup>1</sup>

- Características do Chromecast

#### Ficha técnica do Chromecast 3

- Dimensões: 5,5 cm x 5,2 cm.
- Cor: cinza-escuro.
- Resolução: Full HD (até 1080p a 60 fps)
- Rede sem fio: Wi-fi 802.11 ac (2,4GHz / 5 GHz)
- Fonte de alimentação: 5V e 1A.
- Portas e conectores: HDMI e microUSB.
- Sistemas operacionais compatíveis: Android, iOS, Windows e macOS.

- Características Repetidor Wi-Fi



Repetidores | TL-WA850RE

#### CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE

Tipo de Tomada	EU, UK, US
Interface	1 Porta Ethernet 10/100M (RJ45)
Botão	Botão RE (Extensor de Alcance), Botão Reset
Consumo de Energia	Cerca de 3W
Padrões Wireless	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Dimensões (L X C X A)	4.3x 2.6 x 3.0Pol. (110.0 x 65.8 x 75.2mm)
Antena	2 Antenas internas

#### CARACTERÍSTICAS WIRELESS

Frequência	2.4~2.4835GHz
Taxa de Sinal	11n: até 300Mbps 11g: até 54Mbps 11b: até 11Mbps
Sensibilidade de Recepção	270M: -68dBm@10% PER 130M: -68dBm@10% PER 108M: -68dBm@10% PER 54M: -68dBm@10% PER 11M: -85dBm@8% PER 6M: -88dBm@10% PER 1M: -90dBm@8% PER
Potência de Transmissão	< 20 dBm (EIRP)
Modos Wireless	Repetidor de Sinal/Access Point
Funções Wireless	WMM (Wi-Fi Multimídia) Filtro de Endereço MAC na Wireless Wireless Estático Função de Login por Domínio
Segurança Wireless	WEP de 64/128/152-bit WPA-PSK / WPA2-PSK

- Características do Laptop Vostro V1510 (para ser usado como Agente SNMP)

#### Windows Edition

Windows Vista™ Home Basic  
Copyright © 2007 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.  
Service Pack 1  
[Atualizar Windows Vista](#)



#### Sistema

Fabricante: Dell  
Modelo: Vostro V1510  
Classificação: [Índice de Experiência do Windows](#)  
Processador: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU T5670 @ 1.80GHz 1.80 GHz  
Memória (RAM): 3,00 GB  
Tipo de sistema: Sistema Operacional de 32 Bits



#### Suporte Dell

Site: [Suporte online](#)

#### Nome do computador, domínio e configurações de grupo de trabalho

Nome do computador: laptop-edm  
Nome completo do computador: laptop-edm  
Descrição do computador:  
Grupo de trabalho: WORKGROUP



## 2. Apresentação da topologia de rede

A topologia física da rede está apresentada abaixo.



### 3. Apresentação e descrição das ferramentas de gerência escolhidas para realizar as medições e obter as métricas relacionadas com o SLA

A ferramenta adotada para este trabalho foi o PRTG Network Monitor, na sua versão FREE (até 100 sensores) para Windows. Segue o link do site do produto: <https://www.paessler.com/prtg>



Características constantes do site do fornecedor Paessler:

#### Integrated technologies

PRTG monitors your entire IT infrastructure.

All important technologies are supported:

- SNMP: ready-to-use and custom options
- WMI and Windows Performance Counters
- SSH: for Linux/Unix and macOS systems
- Traffic analysis using flow protocols or packet sniffing
- HTTP requests
- REST APIs returning XML or JSON
- Ping, SQL, and many more

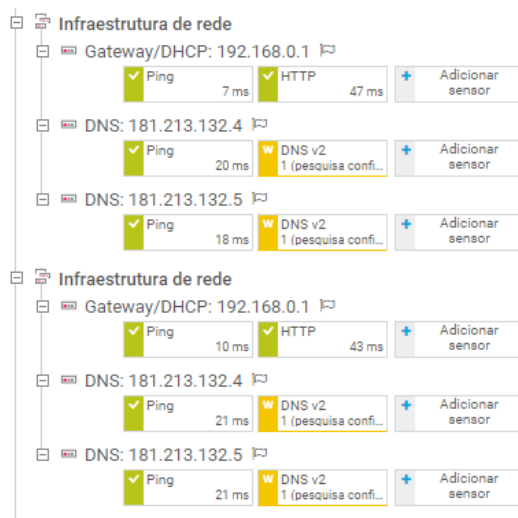
### 4. Comentários sobre a instalação e realização de testes iniciais desta ferramenta de gerência

A instalação é fácil, mas relativamente demorada. Para tanto foi necessário baixar o instalador e em seguida executá-lo para que este realizasse a instalação.

Um ponto que merece destaque é o fato de existirem muitas repetições na descoberta de rede / infraestrutura de rede, o que, além de ser visualmente ruim, acaba contabilizando sensores (lembrando que a versão FREE suporta até 100 sensores).

Segue exemplo:





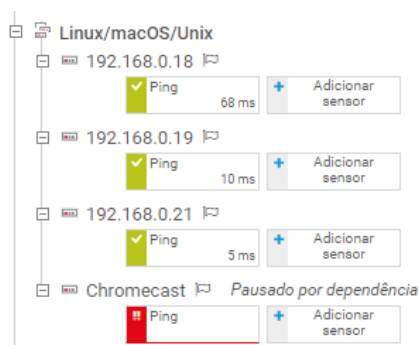
Como medida adicional, avalei o roteador/servidor DHCP/modem para configurá-lo para fornecer IPs estáticos, mas este recurso não estava disponível. Embora não disponível, o que observo é que normalmente os dispositivos da rede acabam recebendo o mesmo IP que já utilizavam.

Na instalação do Agente SNMP na máquina WINDOWS VISTA utilizei-me das instruções constantes dos LINKs a seguir:

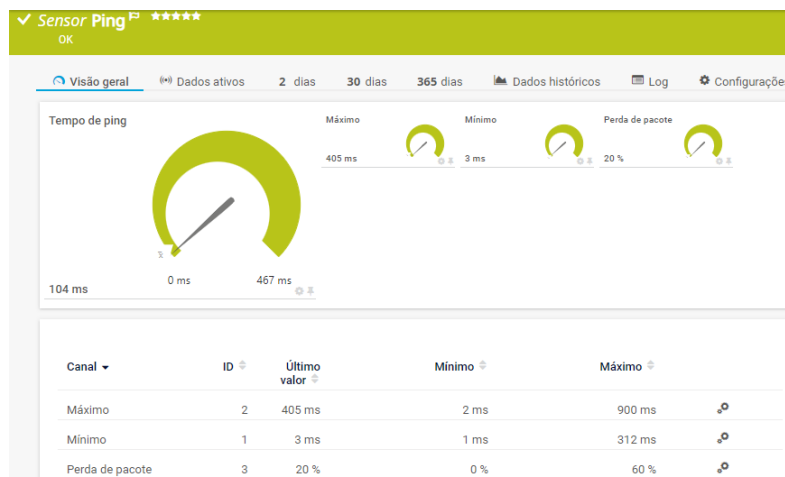
- [https://www.youtube.com/watch?v=2C2TC5Rw\\_2Y](https://www.youtube.com/watch?v=2C2TC5Rw_2Y) para habilitar o serviço de monitoramento no Windows Vista e
- <http://www.rhsassessoria.com.br/sdp-win-ajuda/liberar-porta-do-firewall> para a liberação do Firewall

A ferramenta PRTG apresenta uma visão mais ampla que pode ser detalhada individualmente. Segue exemplo.

No caso abaixo o dispositivo não está respondendo PING, pois está desligado.



Clicando sobre o dispositivo 192.168.0.21 acima, nos são apresentados detalhes deste dispositivo, conforme figura que segue.



Última verificação: 58 s

Último OK: 58 s

Último inoperante: 59 m 58 s

Tempo de atividade: 100,0000%

Tempo de inoperância: 0,0000%

Cobertura: 19%

Tipo de sensor: Ping

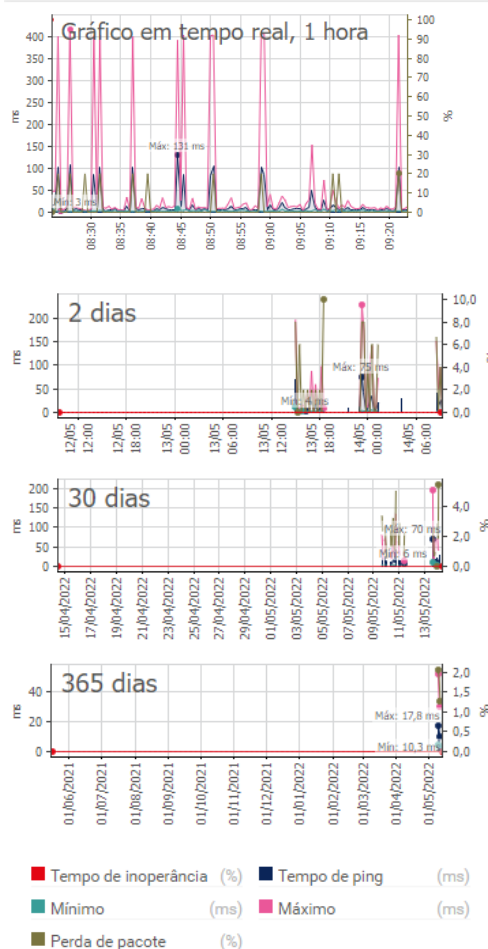
Impacto no desempenho:

Dependência: Linux/macOS/Unix

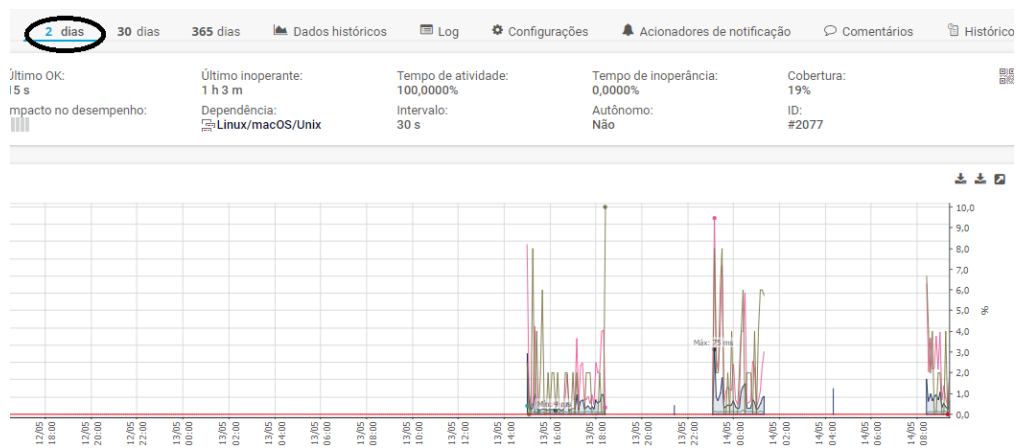
Intervalo: 30 s

Autônomo: Não

ID: #2077



E podemos continuar expandindo, como no gráfico da apresentação de 2 dias.



## 5. Teste iniciais no "Wireshark"

Abaixo, alguns testes com dispositivos da rede que não responderam a requisições SNMP, pois não apresentam este recurso instalado.

Capturing from Wi-Fi

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1362	114.039289	192.168.0.15	192.168.0.18	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
1365	114.084205	192.168.0.18	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)
1421	119.051353	192.168.0.15	192.168.0.18	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
1422	119.340513	192.168.0.18	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)

Capturing from Wi-Fi

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
496	38.016331	192.168.0.15	192.168.0.19	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
497	38.024816	192.168.0.19	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)
540	43.015842	192.168.0.15	192.168.0.19	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
541	43.019402	192.168.0.19	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)

Capturing from Wi-Fi

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
14158	1125.578200	192.168.0.15	192.168.0.21	SNMP	83	get-next-request 1.3.6.1.2.1.25.6.3
14159	1125.580549	192.168.0.21	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)
14194	1130.593473	192.168.0.15	192.168.0.21	SNMP	83	get-next-request 1.3.6.1.2.1.25.6.3
14195	1130.995594	192.168.0.21	192.168.0.15	ICMP	111	Destination unreachable (Port unreachable)

Capturing from Wi-Fi

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

snmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
29038	2384.203444	192.168.0.15	192.168.0.1	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
29147	2389.226830	192.168.0.15	192.168.0.1	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
29242	2394.229196	192.168.0.15	192.168.0.1	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
29286	2399.248626	192.168.0.15	192.168.0.1	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
29330	2404.264724	192.168.0.15	192.168.0.1	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0

Na tela da ferramenta PRTG Network Monitor abaixo podemos ver o resultado da tentativa de se conectar SNMP com o roteador (IP 192.168.0.1).

#### Infelizmente a verificação de itens de monitoramento disponíveis falh...

Não foi possível criar o sensor **Tráfego (SNMP)** no dispositivo **Gateway/DHCP: 192.1...** (192.168.0.1).

O sensor não recebe uma resposta do dispositivo que você deseja monitorar. Pode ser que as credenciais SNMP estejam incorretas ou o dispositivo não tenha suporte para o OID de tempo de atividade requerido (1.3.6.1.2.1.1.3.0) para sensores de tráfego. Para resolver esse problema, verifique os direitos de acesso de SNMP ou entre em contato com o fornecedor do dispositivo. (código: PE244)

< Selecione outro tipo de sensor

Ajuda do SNMP

Ajuda do WMI

Cancelar

Destaque para o dispositivo 192.168.0.1, roteador, que conforme pesquisa na Internet, realmente não possui SNMP para a versão DOCSIS 3.1 implantada neste. A versão anterior possuía.

**KAON** Digital Life Simply Connected COMPANY PRODUCTS SOLUTIONS

AP Routers & Video Bridges – Cable Gateways

## CG3000 (DOCSIS 3.1)

CG3000 (DOCSIS 3.1)

Advanced DOCSIS 3.1 RGW for Ultra Broadband Service with Multi-Gigabit

Segundo o manual, esta versão de roteador suporta o protocolo TR-069 (Technical Report 069) como protocolo de gerenciamento CPE WAN (CPE WAN Management Protocol – CWMP).

Por fim consegui recuperar uma máquina antiga, um notebook, com sistema operacional WINDOWS VISTA.

Nesta máquina foi instalado o Agente SNMP. Esta máquina está com o IP 192.168.0.28.

Segue a tela do Wireshark com as primeiras trocas SNMP entre Gerente – Agente.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
421471	26675.069042	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
421518	26680.084559	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
421598	26685.100216	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
421732	26690.115626	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
446181	27600.048881	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.1.3.0
446189	27600.100540	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	86	get-response 1.3.6.1.2.1.1.3.0
446196	27600.232339	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.2.1.0
446273	27605.245801	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	83	get-request 1.3.6.1.2.1.2.1.0
446274	27605.253389	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	84	get-response 1.3.6.1.2.1.2.1.0
446275	27605.254083	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	85	get-next-request 1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1.6
446276	27605.264497	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	87	get-response 1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1.14.1
446277	27605.265196	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	84	get-next-request 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2
446330	27610.279360	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	84	get-next-request 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2
446331	27610.351310	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	115	get-response 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.1
446332	27610.352410	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	85	get-request 1.3.6.1.2.1.2.2.1.10.1
446333	27610.368257	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	86	get-response 1.3.6.1.2.1.2.2.1.10.1
446334	27610.369130	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	85	get-request 1.3.6.1.2.1.2.2.1.16.1
446335	27610.382517	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	86	get-response 1.3.6.1.2.1.2.2.1.16.1
446336	27610.383297	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	117	get-request 1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.1.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1

get-response

request-id: 19299

error-status: noError (0)

error-index: 0

variable-bindings: 1 item

1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.14.1: 1

Object Name: 1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.14.1 (iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.14.1)

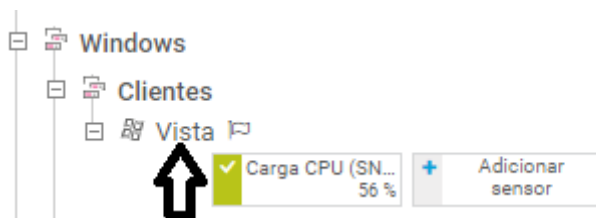
Value (Integer32): 1

[Response To: 446275]

[Time: 0.010414000 seconds]

Estes dados constam do arquivo Wireshark anexo aos documentos postados no Moodle: “Primeiro acesso SNMP ao PC com Windows Vista.pcapng”

Apresentação do dispositivo acima na ferramenta PRTG:



E numa visão detalhada do gráfico do dispositivo na ferramenta PRTG:



## 6. Apresentação dos resultados sobre a aplicação do questionário de satisfação do usuário e verificação do desempenho da rede

O questionário adotado para este trabalho foi o mesmo apresentado no início deste curso.

Questionário:

1) Como é o desempenho da rede?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

2) Como é a estabilidade da rede? Disponibilidade dos serviços.

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

3) Quanto ao tempo que demora para o suporte técnico resolver os problemas?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

4) Como é a qualidade dos serviços providos pelo suporte técnico?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

5) Como é a qualidade do acesso a rede externa (internet)?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

6) Como é a qualidade dos serviços prestados?

Péssimo  
Ruim  
Regular  
Bom  
Ótimo

7) Como é a qualidade da segurança da rede?

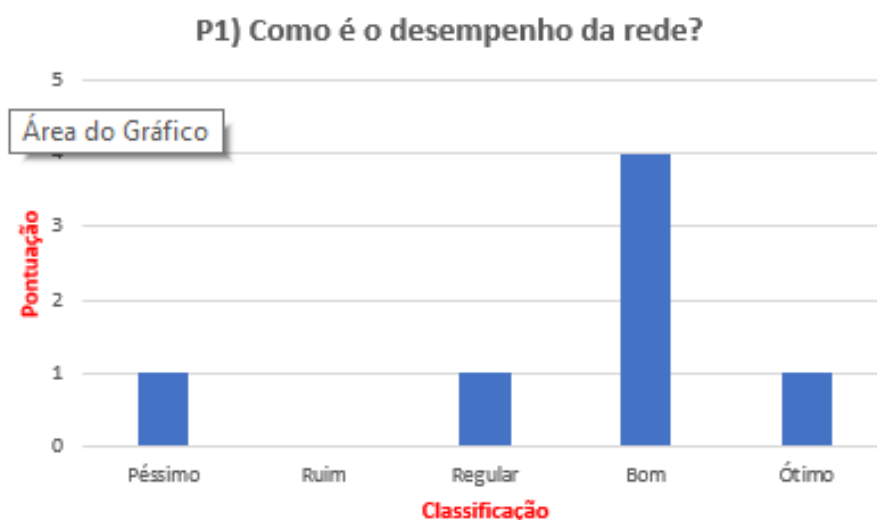
Péssimo  
Ruim  
Regular  
Bom  
Ótimo

8) Apresente comentários gerais e/ou específicos para o aperfeiçoamento da rede e da gerência de rede.

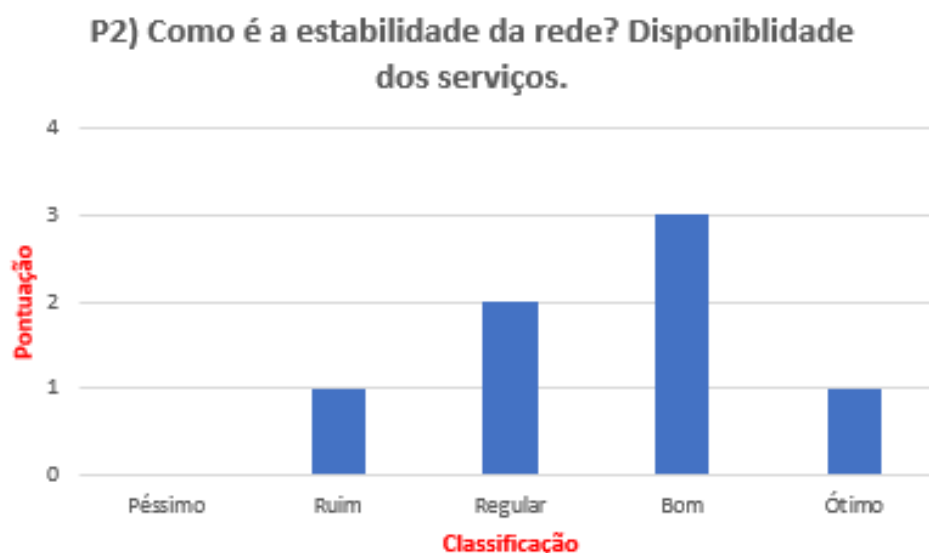
## 6.1 Resultados da pesquisa

O questionário foi respondido por um total de 7 usuários.

Item	Pergunta	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
1	Como é o desempenho da rede?	1		1	4	1
2	Como é a estabilidade da rede? Disponibilidade dos serviços.		1	2	3	1
3	Quanto ao tempo que demora para o suporte técnico resolver os problemas?	1		1	2	3
4	Como é a qualidade dos serviços providos pelo suporte técnico?	1		1	3	2
5	Como é a qualidade do acesso a rede externa (internet)?		1	1	3	2
6	Como é a qualidade dos serviços prestados?		1	1	2	3
7	Como é a qualidade da segurança da rede?	1		2	1	3
8	Apresente comentários gerais e/ou específicos para o aperfeiçoamento da rede e da gerência de rede.					
8	De modo geral os chamados são atendidos e respondidos. Tentei buscar o histórico dos meus chamados (em função deste questionário) e faltavam alguns históricos.					
8	Houveram casos isolados de desempenho (lembro que especialmente no início da pandemia) mas que foram resolvidos.					
8	No semestre passado tivemos um caso onde nenhum usuário estava tendo acesso ao sistema Noquo. Parece que estava associado a autenticação. Este demorou um pouco mais para ser resolvido.					
8	Quando acessei o Sistema de TI (instantes atrás) vi que existe uma ação no Portal de Chamados (identificada como "As seguintes manutenções estão ocorrendo") o que demonstra proatividade.					

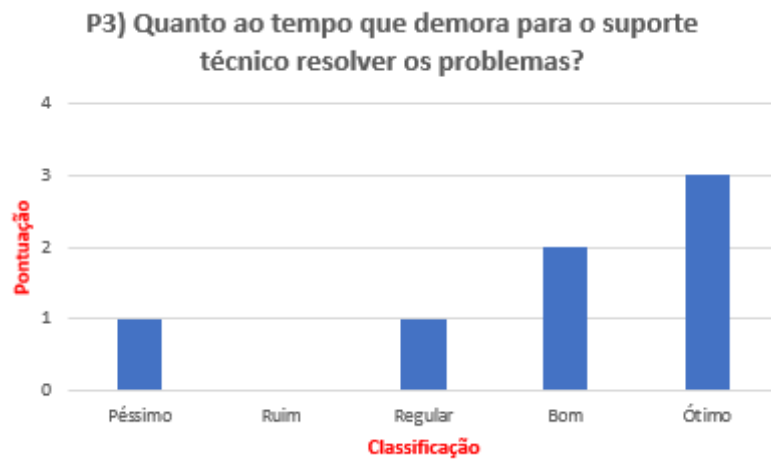


Pelo apresentado no gráfico acima podemos considerar que existe uma boa satisfação em geral, em relação ao desempenho da rede, já que 71% considera o desempenho bom ou ótimo. Parece haver um usuário apresentando uma insatisfação grande (também com os demais critérios). Este usuário deve ser consultado novamente, para se entender o que aconteceu.

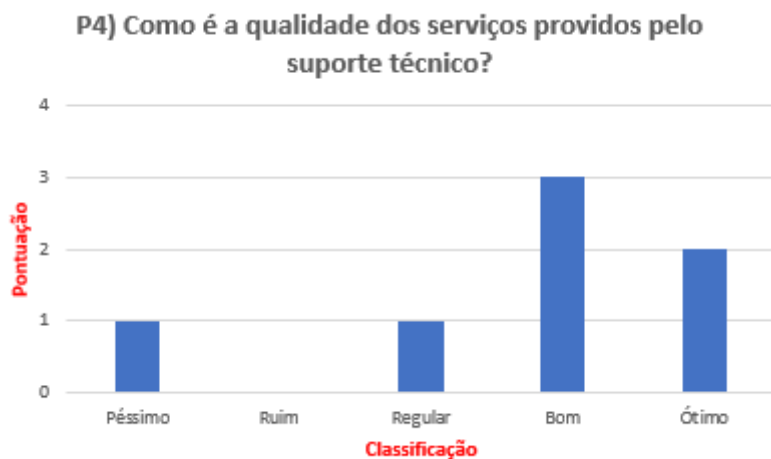


Embora exista uma maior incidência de avaliações bom-ótimo, diferente do primeiro requisito, este apresenta um maior número de avaliações regulares. Requer atenção.

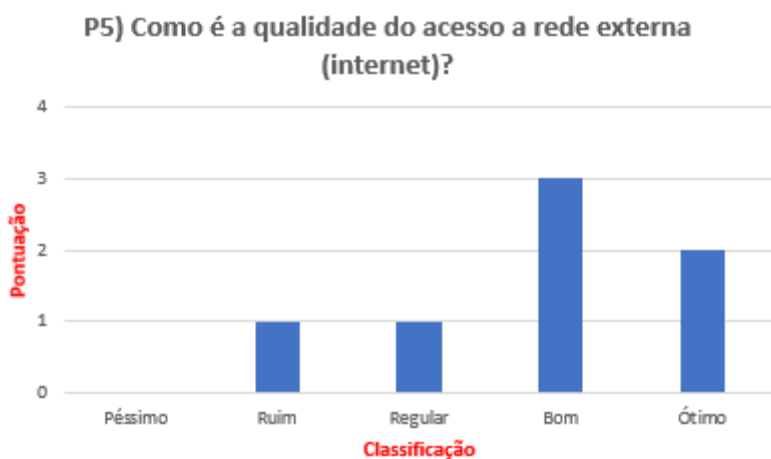




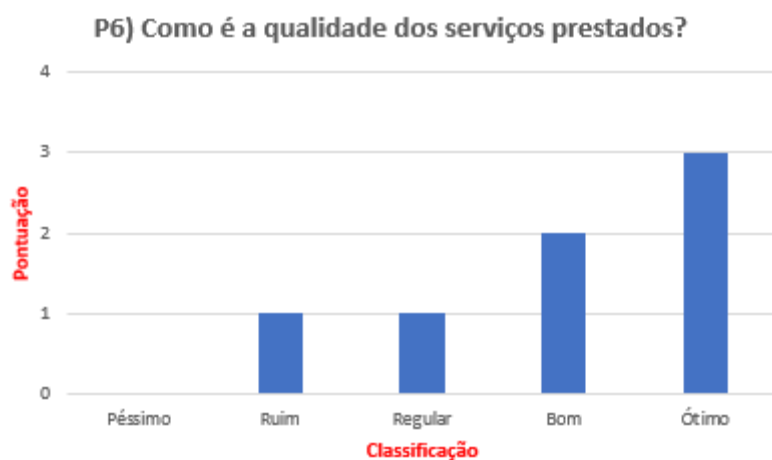
Pelo gráfico podemos ver que a classificação “ótimo” é predominante, o que parece ser um bom indicativo de um bom trabalho do suporte.



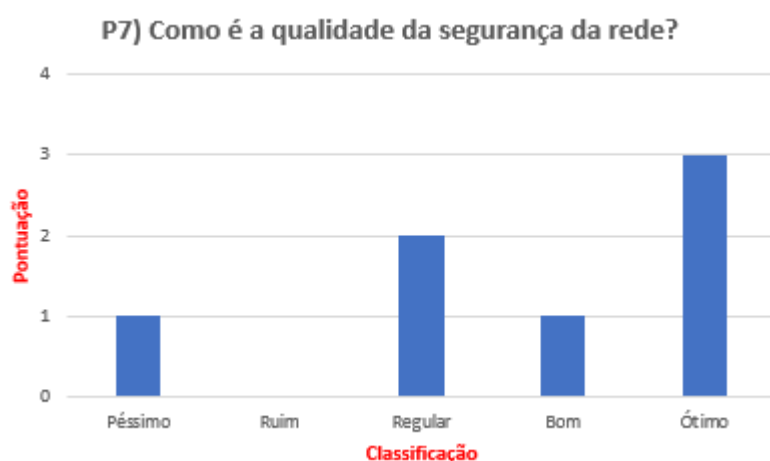
De forma semelhante ao anterior, bom-ótimo predomina, apontando para um trabalho de qualidade.



Existe uma tendência de acesso qualificado, considerando-se a incidência de bom-ótimo.



Destaque para a quantidade de ótimo, sendo um indicativo de boa prestação de serviço.



O item requer atenção, pois apesar de uma quantidade de bom-ótimo maior que a metade das avaliações, a quantidade de regular chama atenção, puxando as avaliações para baixo.

8	Apresente comentários gerais e/ou específicos para o aperfeiçoamento da rede e da gerência de rede.
8	De modo geral os chamados são atendidos e respondidos. Tentei buscar o histórico dos meus chamados (em função deste questionário) e faltavam alguns históricos.
8	Houveram casos isolados de desempenho (lembro que especialmente no início da pandemia) mas que foram resolvidos.
8	No semestre passado tivemos um caso onde nenhum usuário estava tendo acesso ao sistema Noquo. Parece que estava associado a autenticação. Este demorou um pouco mais para ser resolvido.
8	Quando acessei o Sistema de TI (instantes atrás) vi que existe uma ação no Portal de Chamados (identificada como "As seguintes manutenções estão ocorrendo") o que demonstra proatividade.

## 7. Esboço do acordo de SLA para a rede escolhida

Neste item foi adotado o *template* apresentado no trabalho do aluno René Nolio Santa Cruz, sobre o qual foram feitas adaptações no texto.

Acordo de nível de serviço (SLA) entre CONTRATADO e CONTRATANTE.

- Visão Geral

**Cláusula 1:** Este documento representa um Acordo de nível de serviço (“SLA”) entre CONTRATADO e CONTRATANTE no cumprimento das obrigações aqui estabelecidas.

**Cláusula 2:** Este acordo será válido enquanto perdurar a prestação do serviço ou até que seja suplantado por um novo acordo com o aceite de ambas as partes.

**Cláusula 3:** Este acordo apresenta os parâmetros de todos os serviços cobertos.

- Objetivos e metas

**Cláusula 4:** O objetivo primeiro deste acordo diz respeito a garantir o funcionamento contínuo da infraestrutura de rede, para que se tenha o acesso pleno às informações da web.

- Objetivos e metas específicos

**Cláusula 5:** Apresentar de forma clara o direito à propriedade dos elementos de rede, papéis e responsabilidades.

**Cláusula 6:** Apresentar uma descrição clara e objetiva da prestação do serviço.

**Cláusula 7:** Apresentar parâmetros SLA e respectivos resultados alcançados.

- Partes interessadas

**Cláusula 8:** Fica estabelecido o responsável pelo fornecimento na prestação do serviço como sendo a empresa ALFA, doravante denominada CONTRATADO, e que deverá prover os relatórios comprovantes da prestação deste serviço com base no SLA acordado.

**Cláusula 9:** A responsabilidade pela contratação do serviço cabe a ADA LOVELACE, CPF 111.111.111-11, doravante denominada CONTRATANTE.

- Revisões Periódicas

**Cláusula 10:** Este acordo é válido a partir da data de sua assinatura, tendo validade de um ano. A não manifestação pelo desinteresse na prestação do serviço ou em uma revisão periódica implica em prorrogação do mesmo, mantendo-se os mesmos termos aqui apresentados.

**Cláusula 11:** O novo contrato passa a substituir o presente contrato.

- Acordo de serviço

**Cláusula 12:** Os níveis de serviço a seguir apresentados são de inteira responsabilidade do CONTRATADO no que tange ao perfeito cumprimento na prestação do serviço.

- Escopo de serviço

**Cláusula 13:** Todos os dispositivos integrantes da rede devem apresentar um round-trip-time para PING de no máximo 300 ms em 99% do tempo.

**Cláusula 14:** A taxa de transmissão média deve ser de no mínimo 80% da taxa contratada (que é de 40 Mbps), conforme normas ANATEL.

**Cláusula 15:** A rede deve estar operante, pelo menos em 99% do tempo.

**Cláusula 16:** O serviço de DNS deve estar disponível em pelo menos 95% do tempo.

**Cláusula 17:** O tempo de resposta do serviço DNS do roteador deve ser menor que 300 ms, em pelo menos 95% do tempo.

- Requisitos do cliente

**Cláusula 18:** Cabe à CONTRATANTE manter em dia os pagamentos pela prestação do serviço.

**Cláusula 19:** Quando do acionamento do serviço de suporte, caberá ao CONTRATANTE a disponibilização de uma pessoa que possa interagir com o suporte técnico.

- Requisitos do provedor de serviço

**Cláusula 20:** Cabe ao CONTRATADO a prestação de suporte nos tempos acordados neste acordo.

**Cláusula 21:** Cabe ao CONTRATADO notificar, previamente o CONTRATADO quando de eventuais manutenções na rede.

**Cláusula 22:** Toda e qualquer mudança na prestação do serviço deverá ser comunicada e aprovada pelo CONTRATANTE.

- Gerenciamento do serviço
  - Disponibilidade do serviço

**Cláusula 23:** Os contatos do suporte na CONTRATADA devem ser realizados exclusivamente por telefone.

Suporte: (48) 9 9999-9999

- Requisitos de suporte

**Cláusula 24:** Para problemas considerados de ALTA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 4 horas, independente do horário de acionamento do suporte.

**Cláusula 25:** Para problemas considerados de MÉDIA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 48 horas, independente do horário de acionamento do suporte.

**Cláusula 26:** Para problemas considerados de BAIXA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 5 dias, independente do horário de acionamento do suporte.

Por estarem assim justos e contratados, firmam o presente contrato.

Florianópolis, 14 de maio de 2022.

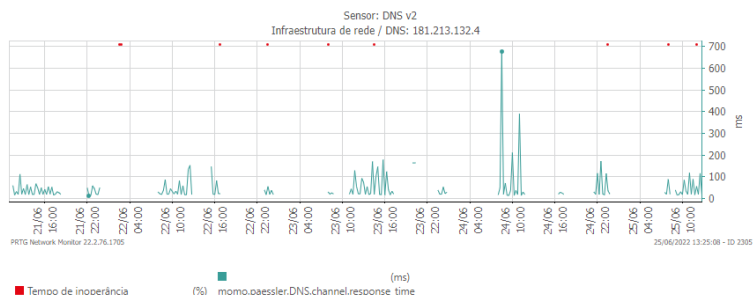
## 8. Medições relacionadas com as métricas do SLA

Para a realização desta tarefa foram realizadas medições ao longo de 5 dias, cobrindo os dias 21 a 25/06/2022.

Na sequência são apresentados os 5 gráficos solicitados e uma avaliação de cada um deles.

## Relatório para DNS v2

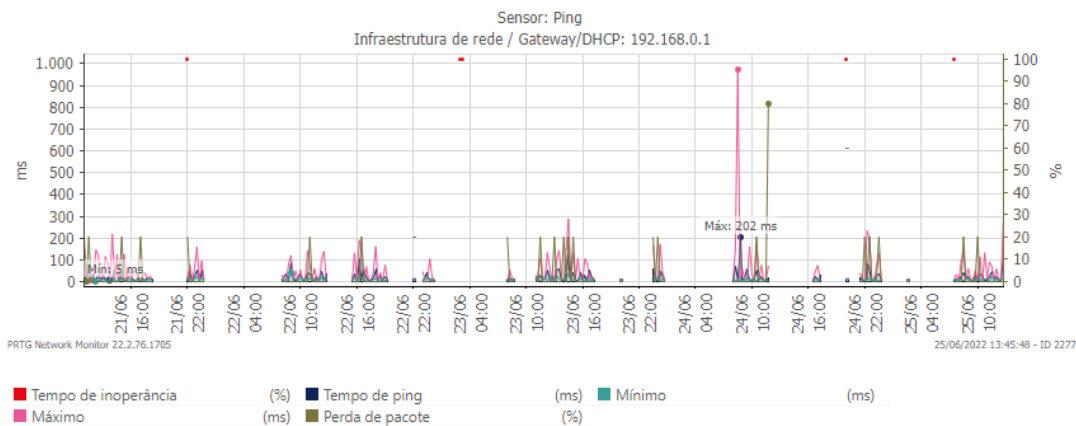
Período do relatório:	21/06/2022 11:00:00 - 25/06/2022 13:00:00		
Tipo de sensor:	DNS v2 (60 s Intervalo)		
Sonda, grupo, dispositivo:	Sonda local > Infraestrutura de rede > DNS: 181.213.132.4		
Estatísticas de tempo de atividade:	OK: 100 % [01d 07h 53m 10s]	Inoperante: 0 % [00s]	
Estatísticas de solicitação:	Bom: 99,533 % [1920]	Falha: 0,467 % [9]	
Média (momo.paessler.DNS.channel.records_resolved):			



Neste gráfico pode ser observado a resposta DNS, passando pelo roteador da nossa rede local. Segundo o gráfico, o serviço esteve disponível 100% do tempo monitorado, cumprindo o disposto na cláusula 16 do SLA, que requer uma disponibilidade de pelo menos 95% do tempo. Além disto, 2 valores em um total de 1919 valores estavam fora do tempo máximo de resposta do serviço DNS de 300 ms (o que representa 0,1%), cumprindo o disposto na cláusula 17, que requer um tempo de resposta inferior a 300 ms em pelo menos 95% do tempo. O valor média de resposta neste período foi de 28 ms.

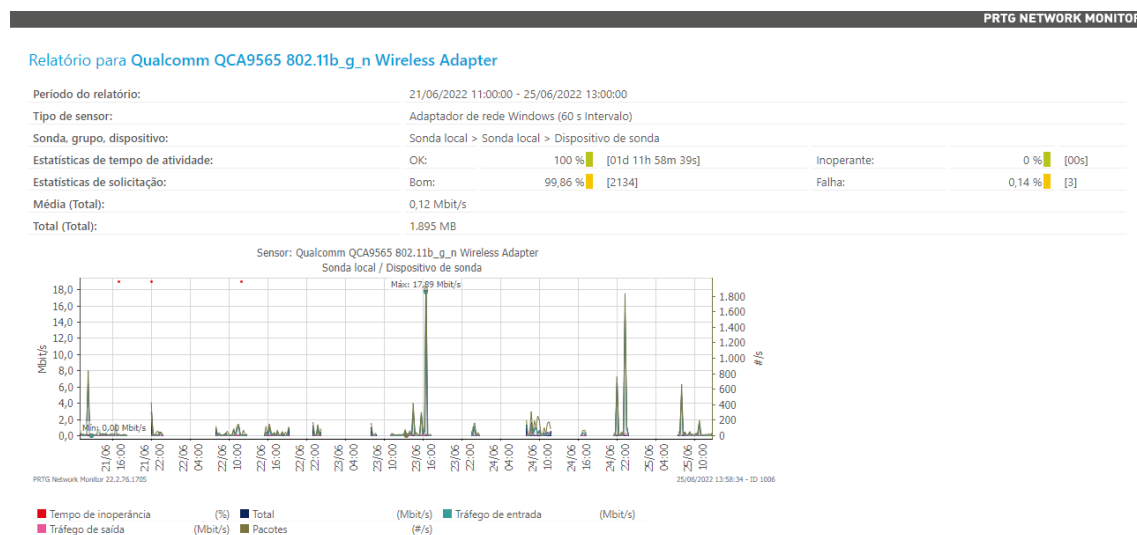
## Relatório para Ping

Período do relatório:	21/06/2022 11:00:00 - 25/06/2022 13:00:00		
Tipo de sensor:	Ping (30 s Intervalo)		
Sonda, grupo, dispositivo:	Sonda local > Infraestrutura de rede > Gateway/DHCP: 192.168.0.1		
Estatísticas de tempo de atividade:	OK: 100 % [01d 11h 49m 56s]	Inoperante: 0 % [00s]	
Estatísticas de solicitação:	Bom: 99,838 % [4317]	Falha: 0,162 % [7]	
Média (Tempo de ping):	12 ms		



Neste gráfico é apresentada a resposta ao PING executado sobre o roteador da rede interna (192.168.0.1). Segundo o gráfico, o serviço esteve disponível 100% do tempo monitorado, cumprindo o disposto na cláusula 15 do SLA, que requer uma disponibilidade de pelo menos 99% do tempo. Além disto, o tempo máximo de resposta do PING esteve abaixo dos 203 ms, cumprindo o disposto na cláusula 17, que requer um tempo de resposta inferior a 300 ms em pelo menos 99% do tempo. O valor médio do PING foi de 12 ms.

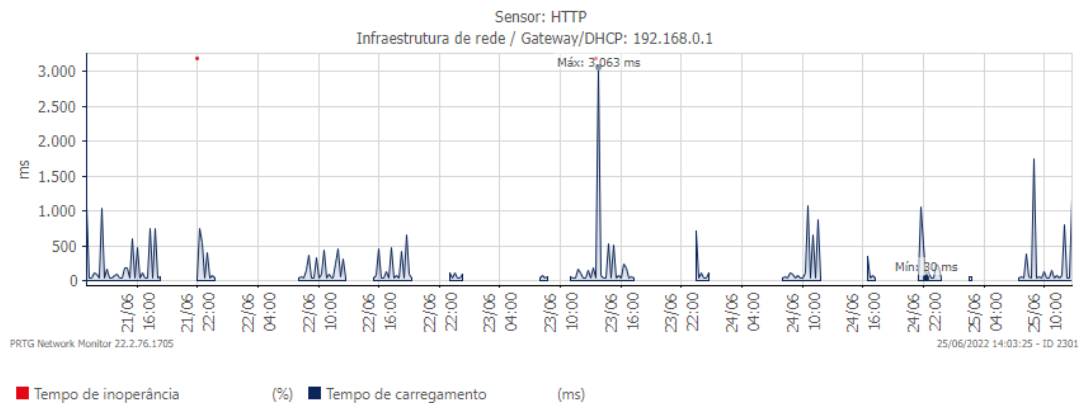
Apresentamos apenas um dos elementos da rede – neste caso, o roteador, que podemos considerar o mais importante. A ferramenta deve monitorar o PING para todos os elementos.



Neste gráfico pode-se observar que a rede no laptop (192.168.0.15) apresentou-se disponível em 100% do tempo, atendendo o requisito da cláusula 15 do SLA, que requer uma disponibilidade de 99%. Neste gráfico pode ser verificado que a velocidade máxima de conexão à Internet foi de 17,89 Mbps. No entanto, não existe uma cláusula específica para limite máximo, devendo ser acrescentada na próxima revisão.

## Relatório para HTTP

Período do relatório:	21/06/2022 11:00:00 - 25/06/2022 13:00:00		
Tipo de sensor:	HTTP (60 s Intervalo)		
Sonda, grupo, dispositivo:	Sonda local > Infraestrutura de rede > Gateway/DHCP: 192.168.0.1		
Estatísticas de tempo de atividade:	OK:	100 % [01d 11h 41m 56s]	Inoperante: 0 % [00s]
Estatísticas de solicitação:	Bom:	99,861 % [2156]	Falha: 0,139 % [3]
Média (Tempo de carregamento):	77 ms		

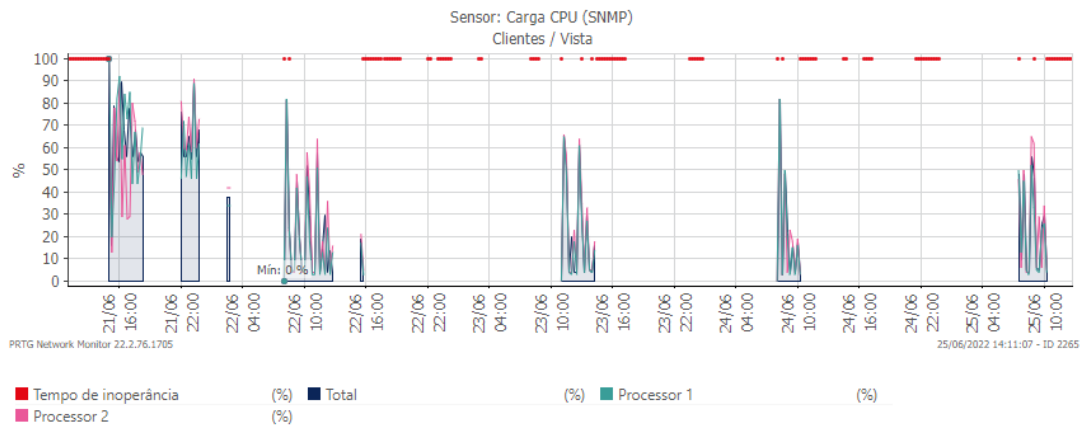


Neste gráfico é apresentada a resposta ao HTTP (tempo de carregamento) executado sobre o roteador da rede interna (192.168.0.1). Segundo o gráfico, o serviço esteve disponível 100% do tempo monitorado, cumprindo o disposto na cláusula 15 do SLA, que requer uma disponibilidade de pelo menos 99% do tempo. Observa-se uma amostragem que gerou um tempo de carregamento de 3.063 ms (correspondendo a uma amostragem em 2.155 valores). O valor médio foi de 77 ms.



## Relatório para Carga CPU (SNMP)

Período do relatório:	21/06/2022 11:00:00 - 25/06/2022 13:00:00							
Tipo de sensor:	Carga CPU (SNMP) (60 s Intervalo)							
Sonda, grupo, dispositivo:	Sonda local > Clientes > Vista							
Estatísticas de tempo de atividade:	OK:	49 %	<div></div>	[17h 21m 54s]	Inoperante:	51 %	<div></div>	[18h 24m 04s]
Estatísticas de solicitação:	Bom:	47 %	<div></div>	[1035]	Falha:	53 %	<div></div>	[1159]
Média (Total):	25 %							

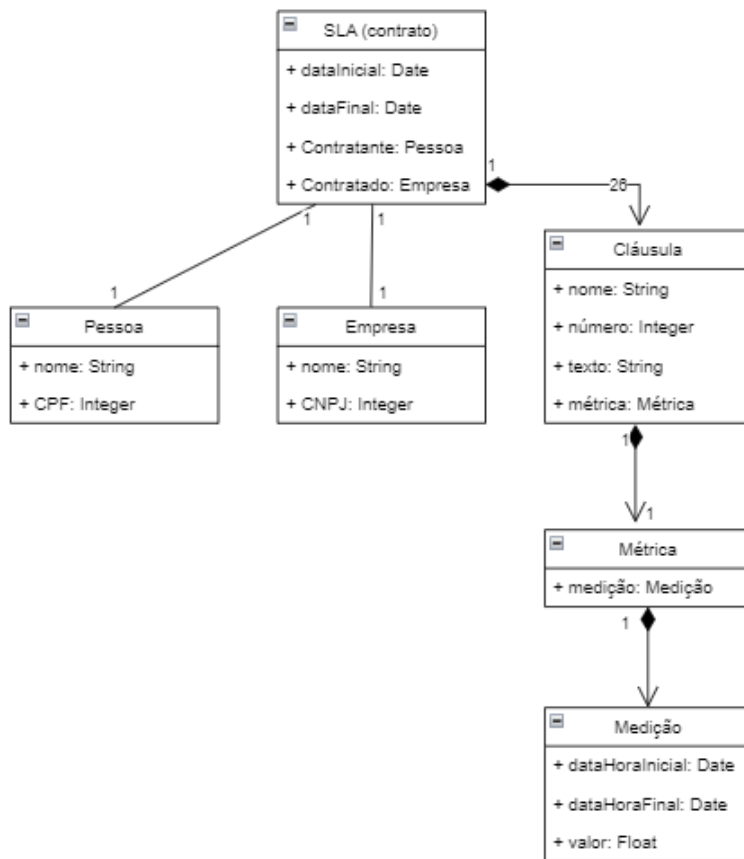


Este gráfico está apresentando uma baixa disponibilidade do dispositivo, pois depende da máquina Windows VISTA estar ativada, o que nem sempre ocorre. O relatório acima exercita o protocolo SNMP. Com isto, segundo o disposto na cláusula 15 do SLA, que requer uma disponibilidade de pelo menos 99% do tempo, este item não vem sendo cumprido.

## 9. Especificação formal do SLA através de UML

O fonte do diagrama abaixo encontra-se no endereço

[https://app.diagrams.net/#G1WyQfqDE-zMIRFAMtjEfA21stEBv\\_yOr8](https://app.diagrams.net/#G1WyQfqDE-zMIRFAMtjEfA21stEBv_yOr8)



A figura acima apresenta uma representação UML do SLA. Começando pela entidade SLA (contrato). Esta classe se relaciona com Pessoa (entidade correspondente ao CONTRATANTE), com Empresa (entidade correspondente ao CONTRATADO) e Cláusula. Cláusula, por sua vez, refere-se à classe Métrica e que aponta a classe Medição.

Os atributos de cada classe são apresentados no corpo destas.

## 10. Especificação formal do SLA através de XML

Abaixo segue a especificação XML para o SLA apresentado no item 7. Foi gerado manualmente.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<SLA>
  <Visão_Geral>
    <Cláusula>
      <Número>1</Número>
      <Texto>Este documento representa um Acordo de nível de serviço ("SLA") entre CONTRATADO e
      CONTRATANTE no cumprimento das obrigações aqui estabelecidas.</Texto>
    </Cláusula>
    <Cláusula>
      <Número>2</Número>
    </Cláusula>
  </Visão_Geral>
</SLA>
  
```

<Texto>Este acordo será válido enquanto perdurar a prestação do serviço ou até que seja suplantado por um novo acordo com o aceite de ambas as partes.</Texto>

</Cláusula>

<Cláusula>

<Número>3</Número>

<Texto>Este acordo apresenta os parâmetros de todos os serviços cobertos.</Texto>

</Cláusula>

</Visão\_Geral>

<Objetivos\_e\_metas>

<Cláusula>

<Número>4</Número>

<Texto>O objetivo primeiro deste acordo diz respeito a garantir o funcionamento contínuo da infraestrutura de rede, para que se tenha o acesso pleno às informações da web.</Texto>

</Cláusula>

</Objetivos\_e\_metas>

<Objetivos\_e\_metas\_específicos>

<Cláusula>

<Número>5</Número>

<Texto>Apresentar de forma clara o direito à propriedade dos elementos de rede, papéis e responsabilidades.</Texto>

</Cláusula>

<Cláusula>

<Número>6</Número>

<Texto>Apresentar uma descrição clara e objetiva da prestação do serviço.</Texto>

</Cláusula>

<Cláusula>

<Número>7</Número>

<Texto>Apresentar parâmetros SLA e respectivos resultados alcançados.</Texto>

</Cláusula>

</Objetivos\_e\_metas\_específicos>

<Partes\_interessadas>

<Cláusula>

<Número>8</Número>

<Texto>Fica estabelecido o responsável pelo fornecimento na prestação do serviço como sendo a empresa ALFA, doravante denominada CONTRATADO, e que deverá prover os relatórios comprovantes da prestação deste serviço com base no SLA acordado.</Texto>

</Cláusula>

<Cláusula>

<Número>9</Número>

<Texto>A responsabilidade pela contratação do serviço cabe a ADA LOVELACE, CPF 111.111.111-11, doravante denominada CONTRATANTE.</Texto>

</Cláusula>

</Partes\_interessadas>

<Revisões\_Periodicas>

<Cláusula>

<Número>10</Número>

<Texto>Este acordo é válido a partir da data de sua assinatura, tendo validade de um ano. A não manifestação pelo desinteresse na prestação do serviço ou em uma revisão periódica implica em prorrogação do mesmo, mantendo-se os mesmos termos aqui apresentados.</Texto>

</Cláusula>

<Cláusula>

<Número>11</Número>

<Texto>O novo contrato passa a substituir o presente contrato.</Texto>

</Cláusula>

</Revisões\_Periodicas>

<Acordo\_de\_serviço>

<Cláusula>

<Número>12</Número>  
 <Texto>Os níveis de serviço a seguir apresentados são de inteira responsabilidade do CONTRATADO no que tange ao perfeito cumprimento na prestação do serviço.</Texto>  
 </Cláusula>  
 </Acordo\_de\_serviço>

<Escopo\_de\_serviço>  
 <Cláusula>  
 <Número>13</Número>  
 <Texto>Todos os dispositivos integrantes da rede devem apresentar um round-trip-time para PING de no máximo 300 ms em 99% do tempo.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>14</Número>  
 <Texto>A taxa de transmissão média deve ser de no mínimo 80% da taxa contratada (que é de 40 Mbps), conforme normas ANATEL.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>15</Número>  
 <Texto>A rede deve estar operante, pelo menos em 99% do tempo.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>16</Número>  
 <Texto>O serviço de DNS deve estar disponível em pelo menos 95% do tempo.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>17</Número>  
 <Texto>O tempo de resposta do serviço DNS do roteador deve ser menor que 300 ms, em pelo menos 95% do tempo.</Texto>  
 </Cláusula>  
 </Escopo\_de\_serviço>

<Requisitos\_do\_cliente>  
 <Cláusula>  
 <Número>18</Número>  
 <Texto>Cabe à CONTRATANTE manter em dia os pagamentos pela prestação do serviço.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>19</Número>  
 <Texto>Quando do acionamento do serviço de suporte, caberá ao CONTRATANTE a disponibilização de uma pessoa que possa interagir com o suporte técnico.</Texto>  
 </Cláusula>  
 </Requisitos\_do\_cliente>

<Requisitos\_do\_provedor\_de\_serviço>  
 <Cláusula>  
 <Número>20</Número>  
 <Texto>Cabe ao CONTRATADO a prestação de suporte nos tempos acordados neste acordo.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>21</Número>  
 <Texto>Cabe ao CONTRATADO notificar, previamente o CONTRATADO quando de eventuais manutenções na rede.</Texto>  
 </Cláusula>  
 <Cláusula>  
 <Número>22</Número>  
 <Texto>Toda e qualquer mudança na prestação do serviço deverá ser comunicada e aprovada pelo CONTRATANTE.</Texto>  
 </Cláusula>  
 </Requisitos\_do\_provedor\_de\_serviço>

```

<Gerenciamento_do_serviço>
  <Disponibilidade_do_serviço>
    <Cláusula>
      <Número>23</Número>
      <Texto>Os contatos do suporte na CONTRATADA devem ser realizados exclusivamente por
telefone.

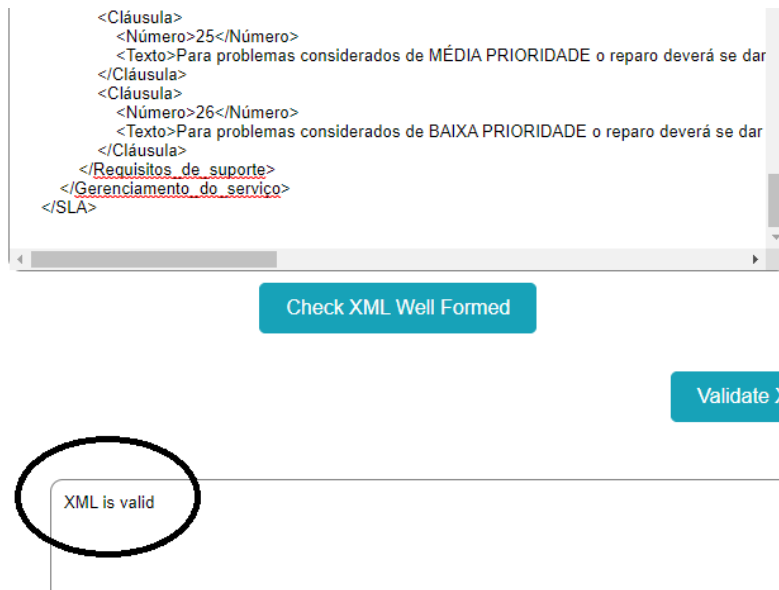
      Suporte: (48) 9 9999-9999</Texto>
    </Cláusula>
  </Disponibilidade_do_serviço>

  <Requisitos_de_suporte>
    <Cláusula>
      <Número>24</Número>
      <Texto>Para problemas considerados de ALTA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 4
horas, independente do horário de acionamento do suporte.</Texto>
    </Cláusula>
    <Cláusula>
      <Número>25</Número>
      <Texto>Para problemas considerados de MÉDIA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 48
horas, independente do horário de acionamento do suporte.</Texto>
    </Cláusula>
    <Cláusula>
      <Número>26</Número>
      <Texto>Para problemas considerados de BAIXA PRIORIDADE o reparo deverá se dar em até 5
dias, independente do horário de acionamento do suporte.</Texto>
    </Cláusula>
    <Cláusula>
      <Número>27</Número>
      <Texto>O número de interrupções não deverá ser superior ao valor (colocar o valor acordado /
definido).</Texto>
    </Cláusula>
  </Requisitos_de_suporte>
</Gerenciamento_do_serviço>
</SLA>

```

A validação do arquivo XML acima (exceto a cláusula 27, que foi inserida posteriormente) foi realizada a partir do site <https://www.utilities-online.info/xsdvalidation>.

Abaixo segue o resultado apresentado em tela.



## 11. Apresentação de alguns resultados obtidos com o wireshark

Como exemplo de monitoramento com a ferramenta PRTG e correspondente verificação com a ferramenta Wireshark, podemos observar as telas abaixo.

Na primeira tela abaixo pode-se observar que o Agente SNMP responde com os valores correspondentes à carga nas CPUs 1 e 2. Na segunda figura foi realizado um *zoom* desta mesma figura para registrar-se o horário e poder confrontá-lo na ferramenta PRTG (terceira e quarta figuras baixo). Na terceira, temos uma visão ampliada do sensor, enquanto na quarta podemos procurar pelo horário das 10:22 e verificar a plotagem dos valores coletados pela ferramenta a partir do SNMP.

Estes dados constam do arquivo Wireshark anexo aos documentos postados no Moodle: “SNMP coletando valores – sensor de CPU.pcapng”

2531	270.329189	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	85	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
2536	270.430471	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	123	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4

data: get-response (2)

get-response

request-id: 32450

error-status: noError (0)

error-index: 0

variable-bindings: 3 items

1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 61

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 (iso.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4)

Value (Integer32): 61

1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5 42

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5 (iso.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5)

Value (Integer32): 42

1.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6: 1

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6 (iso.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6)

Value (Integer32): 1

2531	270.329189	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	85	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
2536	270.430471	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	123	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5 1.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6

data: get-response (2)

get-response

request-id: 32450

error-status: noError (0)

error-index: 0

variable-bindings: 3 items

1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 61

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 (iso.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4)

Value (Integer32): 61

1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5 42

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5 (iso.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.5)

Value (Integer32): 42

1.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6: 1

Object Name: 1.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6 (iso.3.6.1.2.1.25.3.4.1.1.6)

Value (Integer32): 1

[Response To: 2531]

0000	74 40 bb 48 16 5d 00 24 2b c7 bc f3 00 00 45 00	t@H.]\$ +-----E
0010	00 6d 0a 4b 00 00 00 11 ae b9 c0 a8 00 1c c0 a8	..K.....
0020	00 0f 00 a1 d0 df 00 59 bb 10 30 4f 02 01 01 04	.....Y.....
0030	06 70 75 62 6c 69 63 a2 42 02 02 7e c2 02 01 00	..public..B.....
0040	02 01 00 30 36 30 10 06 0b 2b 06 01 02 01 19 03	...060.....

Wi-Fi: <live capture in progress>

Packets: 2630 · Displayed: 11 (0.4%)

10:22

## Sensor Carga CPU (SNMP) OK

Visão geral Dados ativos 2 dias 30 dias 365 dias Dados históricos Log Configurações Acionadores de notificação Comentários Histórico

Última verificação: 34 s	Último OK: 34 s	Último inoperante: 10 h 6 m	Tempo de atividade: 4,9406%	Tempo de inoperância: 95,0594%	Cobertura: 40%
Tipo de sensor: Carga CPU (SNMP)	Impacto no desempenho: ■■■	Dependência: Pai	Intervalo: 60 s	Autônomo: Não	ID: #2265







### 12.1.2 Opção 2: WINDOWS 10 (Gerente) e LINUX (Agente) na mesma máquina

Para a realização deste item do trabalho tomamos como referência o trabalho do aluno Lukas Derner Grüdtner. Utilizamos uma única máquina física, onde o Gerente continua sendo portado na mesma máquina Windows 10, e o Agente está portado nesta mesma máquina, mas baseado em um ambiente LINUX Ubuntu.

O objeto que escolhemos para monitorar é o número de interrupções da máquina cliente via SNMP.

Para isto, seguimos os seguintes passos no Linux Ubuntu do computador local:

- Instalamos as atualizações, se existirem, com o comando:  
`sudo apt-get update`
- Instalamos os pacotes SNMP e SNMPD com os comandos:  
`sudo apt-get install snmpd`  
`sudo apt-get install snmp`

- Criamos um script “n\_interrupts.sh” com o seguinte código:

```
#!/bin/bash  
cat /proc/interrupts | grep LOC
```

A primeira linha identifica que é um script executável no *bash*, e a segunda explicita o objeto que iremos gerenciar.

\*\* Para realizar a criação deste arquivo, o fizemos utilizando o aplicativo nano:  
`nano /usr/share/snmp/mibs/script.sh`

- Para alterar as permissões deste *script*, e torná-lo executável, executamos o comando:  
`chmod +x n_interrupts.sh`

- Criamos o objeto gerenciável: `/usr/share/snmp/mibs/N_INTERRUPTS.txt`

\*\* Para realizar a criação deste arquivo, o fizemos utilizando o aplicativo nano:  
`nano /usr/share/snmp/mibs/N_INTERRUPTS.txt`

- Escrevemos os seguintes comandos neste arquivo txt:

```
N_INTERRUPTS DEFINITIONS ::= BEGIN  
IMPORTS  
experimental FROM SNMPV2-SMI;  
interrupts OBJECT-TYPE  
SYNTAX Counter32
```

```
MAX-ACCESS read_only
STATUS mandatory
::= { interrupts 1 }
END
```

• No final do arquivo de configuração do SNMP (/etc/snmp/snmpd.conf), adicionamos os seguintes comandos:

```
rocommunity comunidade
extend .1.3.6.1.3.1 NUM-THREADS /usr/share/snmp/mibs/n_interrupts.sh
```

\*\* Para realizar esta operação invocamos o aplicativo nano:  
nano /etc/snmp/snmpd.conf

- Para habilitar as configurações rodar o restart do serviço:  
service snmpd restart

\*\* Para adquirir o OID, executamos o seguinte comando no terminal:  
snmpwalk -v2c -c comunidade 127.0.0.1 iso.3.6.1.3

```
root@DESKTOP-81SK90Q:~#
root@DESKTOP-81SK90Q:~# snmpwalk -v2c -c comunidade 127.0.0.1 iso.3.6.1.3
iso.3.6.1.3.1.1.0 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.3.1.2.1.2.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = STRING: "/usr/share/snmp/mibs/n_interrupts.sh"
iso.3.6.1.3.1.2.1.3.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = ""
iso.3.6.1.3.1.2.1.4.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = ""
iso.3.6.1.3.1.2.1.5.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 5
iso.3.6.1.3.1.2.1.6.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.3.1.2.1.7.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.3.1.2.1.20.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 4
iso.3.6.1.3.1.2.1.21.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.3.1.3.1.1.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = STRING: "LOC:          0          0          0"
iso.3.6.1.3.1.3.1.2.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = STRING: "LOC:          0          0          0"
iso.3.6.1.3.1.3.1.3.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.3.1.3.1.4.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = INTEGER: 0
iso.3.6.1.3.1.4.1.2.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83.1 = STRING: "LOC:          0          0          0"
```

O OID deste objeto gerenciável é o que segue, com base no resultado acima:

- iso.3.6.1.3.1.2.1.2.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83 = STRING:  
"/usr/share/snmp/mibs/n\_interrupts.sh"

Uma vez realizadas as configurações no Agente (cujo resultado encontra-se na figura acima), passamos a configurar o Gerente (PRTG).

Adicionando este objeto gerenciável ao PRTG:

## Adicionar dispositivo ao Grupo Sonda local

---

### Adicionar um novo dispositivo

Defina um nome de dispositivo e endereços IP, as opções de descoberta automática e as configurações de credenciais para Windows, Linux, VMware/XenServer, SNMP e fornecedores específicos, se necessário.

**Manual do PRTG: adicionar um dispositivo**

### Nome e endereço do dispositivo

Nome do dispositivo ⓘ

n\_interrupts

---

Versão de IP ⓘ

☒ IPv4

☐ IPv6



Endereço IPv4/Nome do DNS ⓘ

127.0.0.1

## Adicionar dispositivo ao Grupo Sonda local

---

### Credenciais para dispositivos SNMP

 herdado de  Sonda local (Versão de SNMP: V2, Porta SNMP: 161, Tempo li...)

Versão de SNMP ⓘ

☐ SNMP v1

☒ SNMP v2c (recomendado)

☐ SNMP v3

Sequência de comunidade ⓘ

comunidade

---

Porta SNMP ⓘ

161

---

Tempo limite (s) ⓘ

5

## Monitorar o quê?

- ☐ Disponibilidade/tempo ativo  
☐ Largura da banda/tráfego  
☐ Velocidade/desempenho  
☐ Uso da CPU  
☐ Uso do disco  
☐ Uso da memória  
☐ Parâmetros de hardware  
☐ Infraestrutura de rede  
☒ Sensores customizados

## Tipo de sistema de destino?

- ☐ Windows  
☒ Linux/macOS  
☐ SO de virtualização  
☐ Servidores (arquiv./armazenam.)  
☐ Servidor de e-mail  
☐ Banco de dados  
☐ Serviços na nuvem

## Tecnologia usada?

- ☐ Ping  
☒ SNMP  
☐ WMI  
☐ Contadores de desempenho  
☐ HTTP  
☐ SSH  
☐ Sniffer de pacotes  
☐ Flow Protocols  
☐ PowerShell  
☐ Receptor de mensagens push  
☐ PRTG Cloud

## Tipos de sensores correspondentes

## Biblioteca (SNMP)

Monitora um dispositivo que usa SNMP e os arquivos MIB compilados (arquivos .oidlib)

Monitora as interfaces e filas Cisco, sistemas e armazenamentos Dell, UPS APC (status EMS de bateria), Linux (AX BGP DisMan EtherLike Host Framework Proxy Noti v2 IP Net Noti OSPF RMON SMUX TCP de origem UCD UDP), etc., bem como qualquer outro dispositivo SNMP que use seus arquivos MIB importados.



## Pesquisa da sequência de caracteres customizada (SNMP)

Monitora um valor da sequência de caracteres retornada por um OID específico usando SNMP e pesquisas

Exige uma verificação que contenha todas as sequências de caracteres possivelmente retornadas pelo sistema de destino. A correspondência da sequência de caracteres não diferencia maiúsculas de minúsculas.



## Sequência de caracteres customizada (SNMP)

Monitora uma sequência de caracteres retornada por um OID específico usando SNMP

Você pode extrair um valor numérico contido na sequência de caracteres e definir os limites para esse valor.



## SNMP (customizado / avançado)

Monitora valores numéricos retornados por até 10 OIDs específicos que usam o SNMP

Para monitorar apenas um OID, use o sensor Personalizado SNMP.



## Configurações básicas de sensor

Nome do sensor ⓘ SNMP (customizado / avançado)

Tags pai ⓘ

Tags ⓘ

snmpcustomsensor ✕ snmpcustomadvanced ✕ +

Prioridade ⓘ

★★★★☆☆

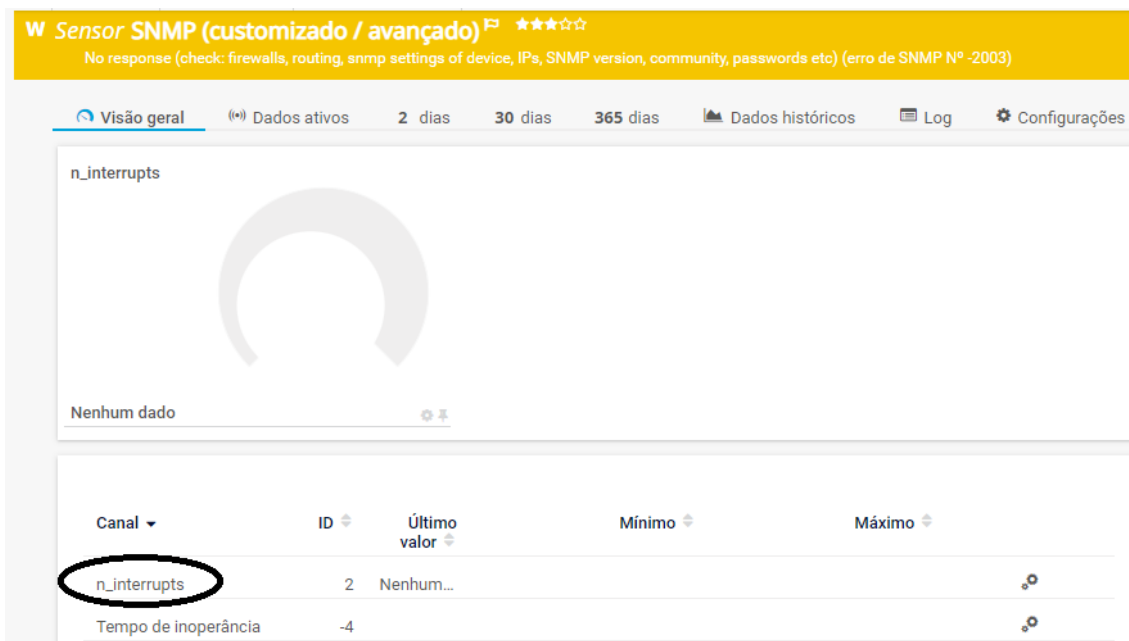
## Configurações de OID

Nome de canal nº 1 ⓘ n\_interrupts

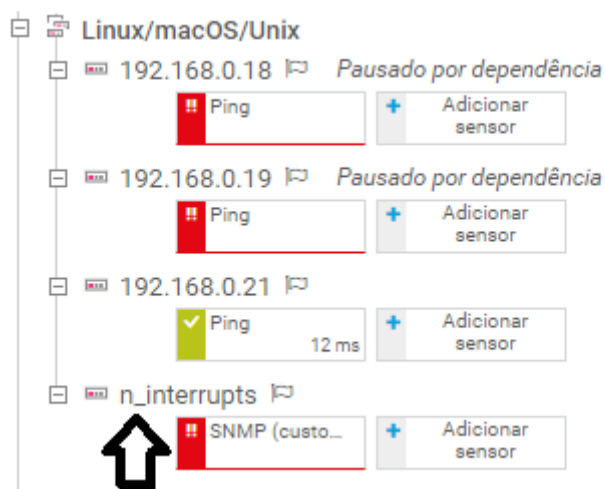
OID do canal nº 1 ⓘ 1.3.6.1.3.1.2.1.2.12.78.95.73.78.84.69.82.82.85.80.84.83

Tipo de valor do canal nº 1 ⓘ

- ☒ Absoluto (inteiro sem sinal)  
☐ Absoluto (inteiro com sinal)  
☐ Absoluto (flutuante)  
☐ Delta (contador)



Resultado: Não obtive sucesso neste procedimento (dispositivo em destaque, vermelho, na figura abaixo) possivelmente porque Windows e Linux disputam os mesmos recursos (inclusive portas lógicas etc). Assim, a solução é realizarmos a opção 3 que segue.



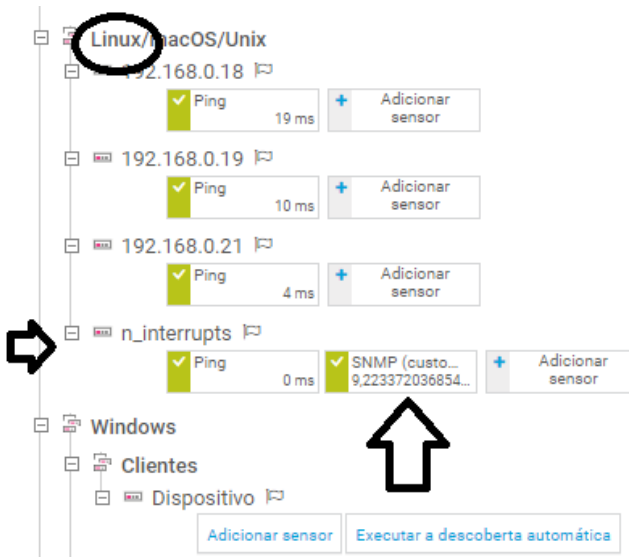
### 12.1.3 Opção 3: WINDOWS 10 (Gerente) e VM / LINUX (Agente) na mesma máquina

Mesma solução que opção 2, mas utilizando máquina virtual LINUX.

Foi configurada uma VM sobre Oracle VM VirtualBox. As configurações foram as mesmas que para a opção 2. O resultado foi positivo e a máquina VM assumiu o endereço 192.168.0.41.

Todas as configurações apresentadas na opção 2 valem para a opção 3, exceto o endereço IP da VM.

A figura abaixo mostra o resultado (positivo) do painel do PRTG.

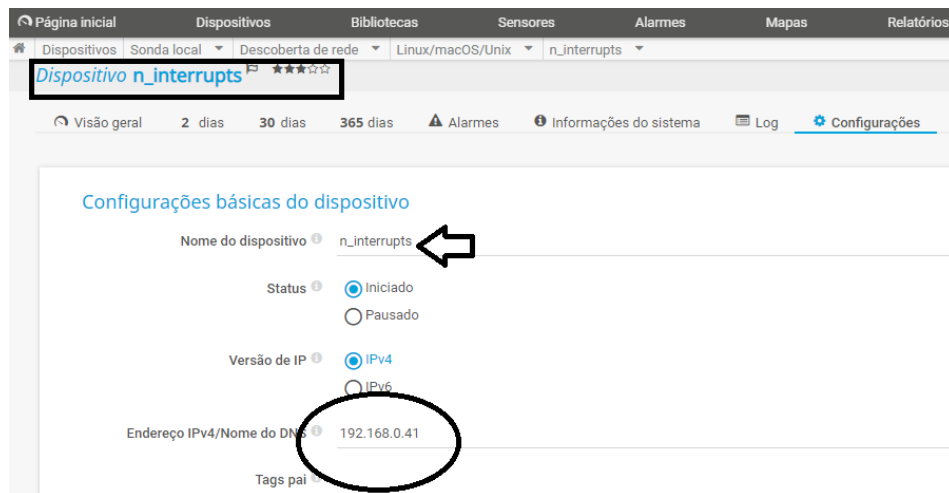


Importante destacar que realizei monitoramento do tráfego com WIRESHARK, filtrando por SNMP e o que se observou é que o tráfego entre a máquina WINDOWS 10 (Gerente) IP 192.168.0.15 e a máquina VM / LINUX (Agente) IP 192.168.0.41 não aparece neste monitoramento. Parece-me que ocorre um roteamento interno, já que as duas partes estão portadas sobre a mesma máquina física (e mesmo cartão físico de rede também). Mesmo assim estou disponibilizando o arquivo WIRESHARK, intitulado “SNMP na rede após implantação extensão da MIB” que apresenta as trocas SNMP na rede. Neste caso as trocas apresentadas são aquelas (da primeira parte do trabalho) referente ao Gerente (WINDOWS 10) IP 192.168.0.15 e Agente (WINDOWS VISTA) IP 192.168.0.28, que continuam ativas.

Segue um estrato deste arquivo.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
546	36.872048	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
549	36.882469	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.
1416	96.869487	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
1419	96.880468	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.
2272	156.869651	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
2276	156.876455	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.
3347	216.870413	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
3352	216.880321	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.
4433	276.868954	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
4438	276.896434	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.
5406	336.869878	192.168.0.15	192.168.0.28	SNMP	86	getBulkRequest 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2
5410	336.882815	192.168.0.28	192.168.0.15	SNMP	124	get-response 1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2.4 1.3.6.1.2.1.

Como o endereço não apareceu no WIRESHARK, segue configuração do dispositivo n\_interrups com endereço IP 192.168.0.41.



## 12.2 Adição de nova cláusula

Diante do novo monitoramento, a revisão de contrato deverá prever a inserção de uma nova cláusula, que inicialmente estamos definindo como 27.

Cláusula 27: O número de interrupções não deverá ser superior ao valor (colocar o valor acordado / definido).

## 13 Medições da extensão da MIB-SNMP

As medições foram realizadas nos dias 16/07/2022 e 17/07/2022.







## Identificação:

Aluno: Edmilson Domingues

Matrícula: 19204766