

Os bastidores do relatório

Nesta seção, listamos os resultados completos e descrevemos as soluções em que fizemos testes e nossas metodologias de teste.

Concluímos os testes práticos em 9 de abril de 2024. Durante os testes, determinamos as configurações apropriadas de hardware e software e aplicamos as atualizações conforme elas foram disponibilizadas. Os resultados neste relatório refletem as configurações que finalizamos em 11 de março de 2024 ou antes. Inevitavelmente, essas configurações podem não representar as versões mais recentes disponíveis quando este relatório for exibido.

Gráficos

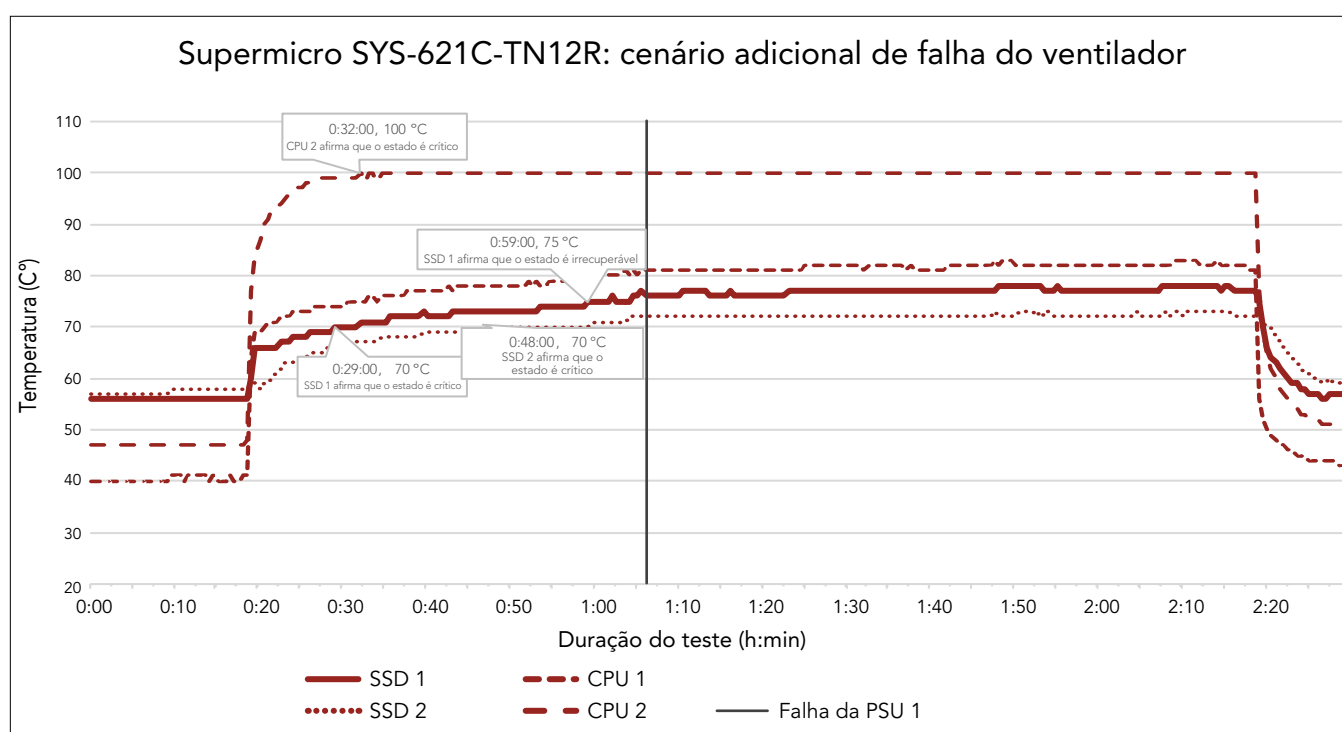


Figura 1: Temperaturas da SSD e do processador no Supermicro® SYS-621C-TN12 durante um cenário adicional de falha do ventilador, em que o servidor executou uma carga de trabalho de ponto flutuante com o ventilador 3 desativado. A carga de trabalho começou à 0h15 e terminou às 2h15. A SSD 1 executava o SO, enquanto a SSD 2 estava ociosa. Origem: Principled Technologies.

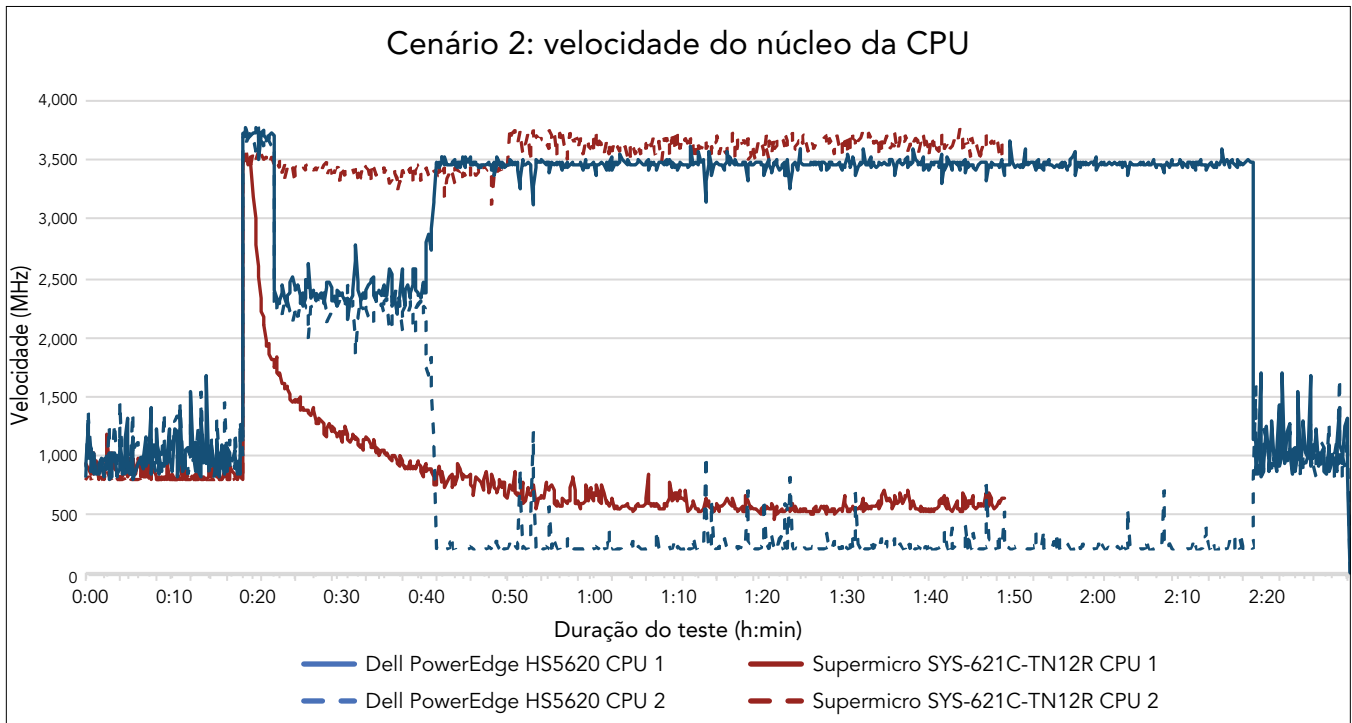


Figura 2: Velocidades do núcleo do processador do Dell™ PowerEdge™ HS5620 e do Supermicro SYS-621C-TN12 durante o primeiro cenário de falha do ventilador. A carga de trabalho de ponto flutuante começou à 0h15 e terminou às 2h15. Origem: Principled Technologies.

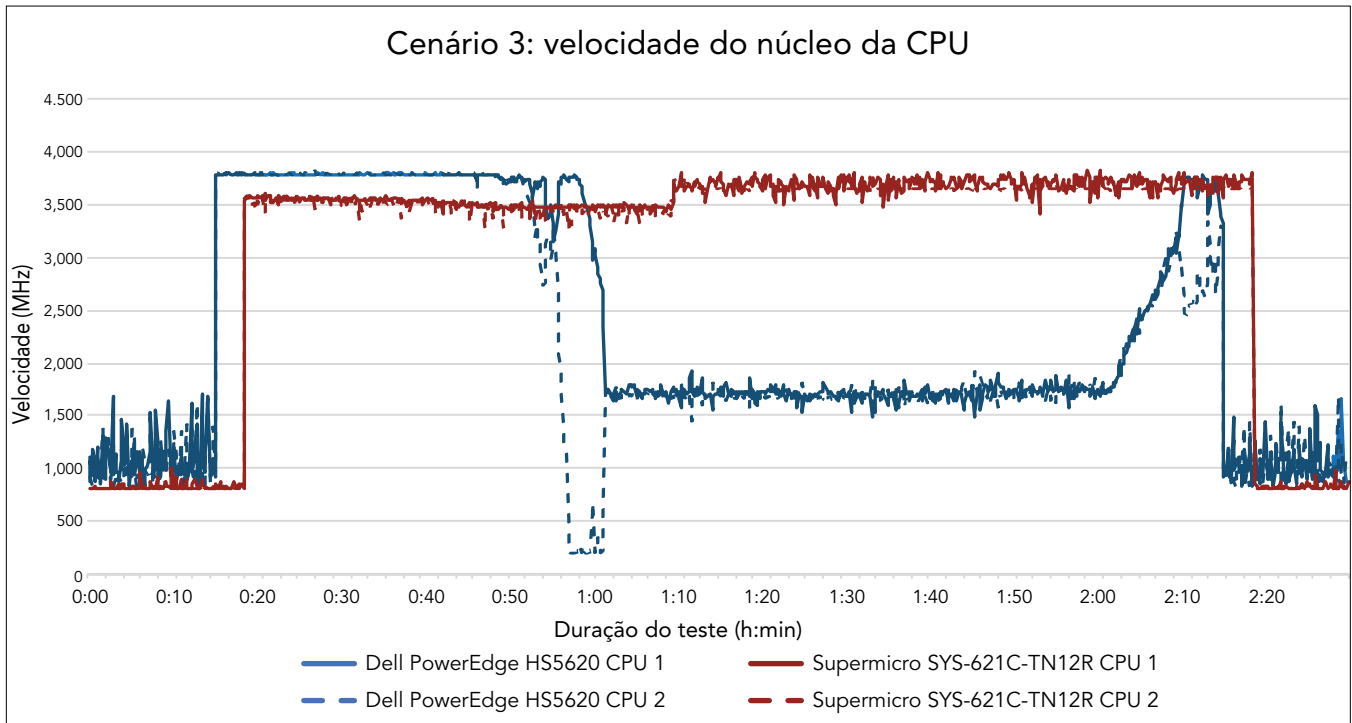


Figura 3: Velocidades de núcleo do processador do Dell PowerEdge HS5620 e do Supermicro SYS-621C-TN12 durante o cenário de HVAC com defeito. A carga de trabalho de ponto flutuante começou à 0h15 e terminou às 2h15. Origem: Principled Technologies.

Informações sobre a configuração do sistema

Tabela 1: Informações detalhadas sobre os sistemas que testamos.

Informações sobre a configuração do sistema	Dell PowerEdge HS5620	Supermicro SYS-621C-TN12R
Nome e versão do BIOS	Dell 2.1.3	Supermicro 2.1
Configurações não padrão do BIOS	Desempenho por Watt (SO)	N/D
Nome e número de versão/build do sistema operacional	Ubuntu 22.04.3	Ubuntu 22.04.3
Data das últimas atualizações/patches do SO aplicadas	11/03/2024	28/01/2024
Política de gerenciamento de energia	Desempenho por Watt (SO)	Performance equilibrada
Processador		
Número de processadores	2	2
Fornecedor e modelo	Intel® Xeon® Gold 6444Y	Intel Xeon Gold 6444Y
Quantidade de núcleos (por processador)	16	16
Frequência do núcleo (GHz)	3,60 (4,0 turbo)	3,60 (4,0 turbo)
Nível	8	8
Módulos de memória		
Memória total no sistema (GB)	1.024	1.024
Número de módulos de memória	16	16
Fornecedor e modelo	Hynix® HMC94AEBRA109N	SK Hynix HMC94MEBRA123N
Tamanho (Gigabytes)	64	64
Tipo	DIMM DDR5	DDR5
Velocidade (MHz)	4.800	4.800
Velocidade de execução no servidor (MHz)	4.800	4.800
Controlador de armazenamento (armazenamento frontal)		
Fornecedor e modelo	Adaptador do Dell HBA355i	Supermicro MegaRAID AOC-S3916L-H16iR-32DD-P
Tamanho do cache (GB)	0	8
Versão do firmware	24.15.14.00	5.240.02-3768
Versão do driver	N/D	52.24.0-4766
Controlador de armazenamento (NVMe® M.2)		
Fornecedor e modelo	Dell BOSS-N1 monolítico	N/D
Tamanho do cache (GB)	0	N/D
Versão do firmware	2.1.13.2025	N/D
Armazenamento local (OS)		
Número de unidades	2	2
Fornecedor e modelo da unidade	Dell NVMe PE8010 RI M.2 de 960 GB	Micron® 7450 MTFDKBA960TFR

Informações sobre a configuração do sistema	Dell PowerEdge HS5620	Supermicro SYS-621C-TN12R
Tamanho da unidade (GB)	960	960
Informações da unidade (velocidade, interface, tipo)	SSD M.2 de 8 GT/s	NVMe M.2 PCIe®
Armazenamento local (dados)		
Número de unidades	12	12
Fornecedor e modelo da unidade	HGST HUH721212AL5200	WDC WUH721814ALE6L4
Tamanho da unidade (GB)	120.000	1.400
Informações da unidade (velocidade, interface, tipo)	Disco rígido SAS de 3,5" e 12 Gbps	Disco rígido SATA de 3,5" e 6 Gb
Adaptador de rede A		
Fornecedor e modelo	4 Intel E810-XXV de 25 G e 2 portas	3 Intel E810-XXVAM2 (AOC-S25GC-i2S)
Número de portas e tipo	2 de 25 Gb	2 de 25 Gb
Versão do driver	22.5.7	4.20 (0x800177B4)
Adaptador de rede B		
Fornecedor e modelo	1 Broadcom® NetXtreme Gigabit Ethernet (BCM5720)	1 Intel E810-XXVAM2 (AOC-A25G-i2SM)
Número de portas e tipo	2 de 1 Gb	2 de 25 Gb
Versão do driver	22.71.3	4.30 (0x800177B4)
Ventiladores de resfriamento		
Número, fornecedor, modelo	1 Dell HPR Gold 5 Dell HPR Silver	3 ventiladores intermediários Supermicro FAN-0206L4
Fontes de alimentação		
Fornecedor e modelo	Dell 05222NA00	Supermicro PWS-1K23A-1R
Número de fontes de alimentação	2	2
Potência de cada servidor (W)	1.800	1.200

Como realizamos os testes

Para criar um ambiente no qual pudéssemos controlar e medir a temperatura, criamos um compartimento personalizado em torno de um rack de servidor 42U totalmente carregado. Testamos os sistemas Dell e Supermicro na mesma posição no rack e coletamos temperaturas internas do servidor durante três tipos de cenário. Executamos a referência de desempenho stress-ng nos servidores no rack em quatro ondas, cada uma com intervalo de 1 minuto e 10 segundos. Os sistemas Dell e Supermicro que testamos lançaram a carga de trabalho na quarta onda, começando 3 minutos e 30 segundos depois que os primeiros servidores começaram a carga de trabalho. Abaixo, descrevemos as etapas que realizamos para configurar e executar os testes.

Instalação e configuração do Ubuntu 22.04.3

1. Inicialize a partir da mídia do Ubuntu 22.04.3.
2. Selecione Try or Install Ubuntu Server.
3. No menu Language, deixe os valores padrão e selecione Done.
4. Selecione Update para o novo instalador.
5. Em Keyboard Configuration, deixe os valores padrão e selecione Done.
6. Em Installation Type, deixe os valores padrão e clique em Done.
7. No menu Network Connections, deixe os valores padrão e selecione Done.
8. Na tela Configure Proxy, deixe os valores padrão e selecione Done.
9. Na tela Configure Ubuntu archive mirror, aguarde até que o teste seja aprovado e selecione Done.
10. Na tela Guided Storage Configuration, deixe os valores padrão e selecione Done.
11. Na tela Storage Configuration Summary, deixe os valores padrão e selecione Done.
12. Para confirmar a ação destrutiva, selecione Continue.
13. Na tela Profile Setup, em Your Name e Username, digite `ptuser`. Em Your servers name, digite um nome e confirme uma senha.
14. Selecione Done.
15. Na tela Upgrade to Ubuntu Pro, deixe os valores padrão e selecione Continue.
16. Na tela SSH setup, selecione Install OpenSSH server e selecione Done.
17. Na tela Featured server snaps, deixe os valores padrão e selecione Done.
18. Quando a instalação estiver concluída, selecione Reboot now.
19. Faça log-in no Ubuntu usando as credenciais criadas acima.
20. Atualizações do processo:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

21. Instale os utilitários CIFS e mapeie o compartilhamento PT:

```
sudo apt install cifs-utils
sudo mkdir /mnt/pt-data01
sudo mount -t cifs //10.41.1.21/pt /mnt/pt-data01/ -o "rw,user=<useraccount>,pass=<password>"
```

22. Configuração do sistema de rede:

```
sudo cp /etc/netplan/*.yaml /etc/netplan/00-installer-config.yaml.bak
sudo nano /etc/netplan/*.yaml
```

23. Identifique o adaptador de rede desejado e faça os seguintes ajustes:

```
addresses:
- <IP_Address>/<CIDR>
routes:
- to: default
  via: <Default_Gateway>
nameservers:
  search: [<NameServer1>, <NameServer2>]
  addresses: [<DNS_IP1>, <DNS_IP2>, <DNS_IP3>]
```

24. Teste e aplique o arquivo alterado:

```
sudo netplan try
sudo netplan apply
```

25. Defina o nome do host:

```
sudo hostnamectl set-hostname <NewHostname>
```

26. Reinicie o host:

```
sudo shutdown -r now
```

Implementando o sudo sem senha

Implementando no lado do client

1. Edite o arquivo sudoers:

```
sudo visudo /etc/sudoers
```

2. Adicione o seguinte ao final do arquivo:

```
ptuser ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD: ALL
```

Implementando no lado do controlador

1. Gere o par de chaves SSH:

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -N "" -f "$HOME/.ssh/id_rsa.pub"
```

2. Copie a chave pública SSH para cada servidor remoto:

```
ssh-copy-id ptuser@<remote_server_IP>
```

Implementando a pilha TIG-P para coleta de dados

Configuração do Docker

1. Faça log-in na máquina de log como ptuser.
2. Prepare-se para a instalação do Docker:

```
sudo apt update
sudo apt install ca-certificates curl
sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings
sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg -o /etc/apt/keyrings/docker.asc
sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc
```

3. Adicione o repositório às origens do Apt e instale:

```
echo \
  "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.
```

```
docker.com/linux/ubuntu \
$(. /etc/os-release && echo "$VERSION_CODENAME" stable" | \
sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null
sudo apt update
sudo apt install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin
```

Configurando a pilha TIG de Huntabyte

1. Na máquina de log, clone o repositório tig-stack:

```
git clone https://github.com/huntabyte/tig-stack.git
```

2. Edite o arquivo .env da sua implementação:

```
sudo nano tig-stack/.env
```

3. No FluxDB, preencha o nome de usuário, a senha, a organização, o bucket e o período de retenção da seguinte forma:

```
DOCKER_INFLUXDB_INIT_USERNAME: admin
DOCKER_INFLUXDB_INIT_Password: <Senha aqui>
DOCKER_INFLUXDB_INIT_ORG: PT
DOCKER_INFLUXDB_INIT_BUCKET: <Nome do bucket>
DOCKER_INFLUXDB_INIT_RETENTION: 52w
```

4. Gere uma string hexadecimal aleatória de 32 caracteres com o seguinte comando e digite o resultado do token de administrador no arquivo .env:

```
openssl rand -hex 32
```

5. Salve e saia.
6. Edite telegraf.conf:

```
sudo nano tig-stack/telegraf/telegraf.conf
```

7. Defina os seguintes valores:

```
services:
  influxdb:
    image: influxdb
  telegraf:
    image: gibletron/telegraf-ipmitool
  grafana:
    image: grafana/grafana-oss
    links:
      - prometheus
```

8. Salve e saia.
9. Inicie o compose no Docker (sem periféricos/desconectado):

```
sudo docker-compose up -d
```

10. Em cada servidor que você deseja monitorar, execute o seguinte comando:

```
sudo apt install telegraf
```

11. Para abrir a interface de gerenciamento do InfluxDB, navegue até o endereço IP do host do InfluxDB com a porta 8086.

12. Crie tokens de API conforme necessário, certificando-se de gravá-los antes de fechar a janela.
13. Em Load Data, clique em API Tokens e clique em Generate API Token.
14. Em cada servidor que você deseja monitorar, edite `/etc/telegraf/telegraf.conf` com o seguinte:

```
[[outputs.influxdb_v2]]
  urls = ["<influxDB_IP>:8086"]
  token = "<API_token>"
  organization = "PT"
  bucket = "<bucket_name>"
```

15. Em cada sistema em teste, adicione o seguinte:

```
[[inputs.intel_powerstat]]
  cpu_metrics = ["cpu_frequency"]
```

16. Salve e saia.
17. Reinicie o Telegraf:

```
sudo systemctl restart telegraf
```

Configurando o Prometheus

1. Adicione o seguinte a `/home/ptuser/tig-stack/docker-compose.yml`:

```
prometheus:
  image: prom/prometheus:latest
  volumes:
    - ${PROM_CFG_PATH}:/etc/prometheus/prometheus.yml
    - prom-storage:/prometheus
  ports:
    - 9090:9090
  volumes:
    prom-storage:
```

2. Salve e saia.
3. Edite o arquivo `.env` e adicione o seguinte:

```
PROM_CFG_PATH=./prometheus/prometheus.yml
```

4. Salve e saia.
5. Em cada servidor que você deseja monitorar, execute o seguinte comando:

```
sudo apt install dbus prometheus-node-exporter prometheus-node-exporter-collectors -y
```

6. Em cada sistema em teste, execute o seguinte comando:

```
sudo apt install prometheus -y
```

7. Para criar o trabalho de monitoramento no Prometheus, adicione o seguinte ao `/home/ptuser/tig-stack/prometheus/prometheus.yml`:

```
- job_name: "<custom_name>"
  static_configs:
    - targets: ["<target_IP:9090>"]
```

8. Adicione trabalhos e/ou destinos adicionais criando entradas adicionais semelhantes à etapa 7. Você pode adicionar outros destinos para o mesmo trabalho que outra linha de destino.
9. Salve e saia.

Teste com stress-ng

Em cada cenário de teste, seguimos estas etapas para executar a carga de trabalho de ponto flutuante stress-ng.

1. Em cada servidor, execute o seguinte comando:

```
sudo apt install stress-ng linux-tools-generic -y
```

2. Em cada servidor em teste, execute os seguintes comandos:

```
sudo modprobe rapl
sudo modprobe intel_rapl_common
sudo modprobe intel_rapl_msr
sudo modprobe msr
sudo modprobe intel-uncore-frequency
sudo setcap cap_sys_rawio,cap_dac_read_search,cap_sys_admin+ep /usr/bin/telegraf
sudo chmod -R a+rx /sys/devices/virtual/powercap/intel-rapl/
```

3. Em cada servidor em teste, navegue até https://github.com/andikleen/pmu-tools/blob/master/event_download.py, faça download do arquivo raw e execute-o:

```
sudo chmod +x event_download.py
./event_download.py
```

4. No controlador, instale o PSSH:

```
sudo apt install pssh -y
```

5. No controlador, crie arquivos para utilizar durante a execução de stress-ng:

```
sudo touch ~/.pssh_hosts_file
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave1
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave2
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave3
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave4
```

6. Edite o arquivo ~/.pssh_hosts_file e digite todos os endereços IP do servidor com um em cada linha.
7. Edite os arquivos ~/.pssh_hosts_file_wave1 a ~/.pssh_hosts_file_wave4 e digite adequadamente um quarto dos endereços IP em cada arquivo.
8. Teste se todos os servidores estão on-line e respondendo a comandos remotos:

```
sudo pssh -i -h ~/.pssh_hosts_file uptime
```

9. No controlador, crie uma pasta de log para o teste stress-ng:

```
sudo mkdir /var/log/stress-ng
sudo chmod 777 /var/log/stress-ng
```

10. Execute um teste com os seguintes comandos, editando "wave1" com o número de onda apropriado.

```
pssh -i -h ~/.pssh_hosts_file_wave1 sudo stress-ng --cpu 4 --matrix 0 --cpu-method matrixprod --mq 4 --hdd 6 --tz --metrics --perf --times --aggressive -t 2h --log-file /var/log/stress-ng/$(date +%Y%m%d_%H%M%S').log
```

► Consulte a versão original em inglês do relatório em <https://facts.pt/gPS09my>

Este projeto foi encomendado por Dell Technologies.



Facts matter.®

Principled Technologies é uma marca registrada da Principled Technologies, Inc. Todos os outros nomes de produtos são marcas comerciais de seus respectivos proprietários.

ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DE GARANTIAS, LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE:

A Principled Technologies, Inc. empreendeu esforços razoáveis para assegurar a precisão e a validade de seus testes; outrossim, a Principled Technologies, Inc. isenta-se especificamente de qualquer garantia, implícita ou expressa, relacionada à análise e ao resultado dos testes, à sua precisão, à sua perfeição ou à sua qualidade, incluindo qualquer garantia implícita de adequação para qualquer propósito específico. Todas as pessoas ou empresas que contam com os resultados de qualquer teste fazem isso sob seu próprio risco e concordam que a Principled Technologies, Inc., seus funcionários e seus funcionários terceirizados não têm qualquer responsabilidade sobre qualquer reclamação de perda ou danos derivados de erros ou defeitos alegados em resultados ou procedimentos de testes.

Em hipótese alguma a Principled Technologies, Inc. será responsável por quaisquer danos indiretos, especiais, incidentais ou consequentes em conexão com seus testes, mesmo que ela tenha sido alertada sobre a possibilidade de tais danos. Em hipótese alguma a responsabilidade da Principled Technologies, Inc., inclusive sobre danos diretos, deverá exceder as quantias pagas com relação aos testes da Principled Technologies, Inc. Os únicos recursos para o cliente são apenas aqueles estabelecidos na presente.