



**Instituto Superior
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra

Relatório do Trabalho Prático de Gestão de Redes

Rui Pedro Arede Barreira 2022137148
Rafael Filipe Rodrigues Pereira 2022150534

Licenciatura em Engenharia Informática
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Docente: José Fernando Fachada Rosado

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Estrutura do Relatório	1
2	Ferramenta <i>Zabbix</i>	3
2.1	Definição	3
2.2	Funcionalidades	3
2.3	Exemplos de utilização	4
2.4	Vantagens e Desvantagens	4
3	Testes com o <i>Zabbix</i>	6
3.1	Instalações necessárias	6
3.1.1	Máquina Virtual	6
3.2	<i>Zabbix</i>	7
3.3	Topologia da Rede	9
3.3.1	Configuração das Placas de Rede do <i>Ubuntu</i>	10
4	Configuração do <i>Zabbix</i>	12
5	Conclusão	17
5.1	Objetivos alcançados	17
5.2	Opinião sobre a ferramenta	17

Lista de Figuras

1	Criação da base de dados do <i>Zabbix</i>	7
2	Edição dos ficheiros de configuração do <i>Zabbix</i>	8
3	Topologia da rede simulada.	9
4	Configuração da interface <i>host-only</i>	10
5	Configuração da interface <i>NAT</i>	11
6	Configuração da interface web do <i>Zabbix</i>	12
7	Painel de monitorização (<i>Dashboard</i>).	13
8	Criação de um <i>host</i>	13
9	Criação do primeiro item.	14
10	Gráfico do <i>CPU LOAD</i>	14
11	Criação do segundo item.	15
12	Gráfico do tráfego na <i>ens33</i>	15
13	Criação de um <i>trigger</i>	16

Acrónimos e Siglas

CPU Unidade Central de Processamento

GNS Graphical Network Simulator

IP Internet Protocol

NAT Network Address translation

TCP Transmission Control Protocol

TI Tecnologia de Informação

Capítulo 1

1 Introdução

No decorrer deste relatório, serão explorados todos os passos relacionados com a configuração da rede, a instalação e configuração das ferramentas, a avaliação do seu desempenho e os desafios encontrados durante o processo. Este documento segue uma estrutura formal, incluindo uma introdução ao tema, uma descrição detalhada das ferramentas utilizadas, as metodologias seguidas, os problemas e soluções encontrados, bem como uma reflexão crítica sobre a importância das ferramentas no contexto da gestão de redes.

1.1 Enquadramento

No contexto atual, a gestão de redes desempenha um papel fundamental na administração e operação de infraestruturas de TI, garantindo a disponibilidade, segurança e desempenho dos serviços. Com o aumento da complexidade das redes modernas, torna-se imprescindível a utilização de ferramentas especializadas para monitorização, gestão e automatização de tarefas associadas à infraestrutura de redes. Este relatório é fruto do trabalho prático desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Gestão de Redes, que visa proporcionar aos estudantes uma experiência prática no uso de ferramentas de gestão de redes, configuração de ambientes virtuais e criação de scripts para automatização.

1.2 Objetivos

O trabalho tem como objetivo o estudo aprofundado de uma ou várias ferramentas de gestão de redes, desde a sua instalação e configuração até à análise das suas funcionalidades e utilidade no contexto de uma rede criada pelos alunos.

1.3 Estrutura do Relatório

O relatório encontra-se organizado nos seguintes capítulos:

- *Capítulo 1* - Objetivo geral do relatório, o contexto do trabalho e os seus objetivos.
- *Capítulo 2* - Introdução à ferramenta Zabbix, incluindo a sua arquitetura, principais funcionalidades e requisitos de instalação.

- *Capítulo 3* - Descrição dos testes realizados, abrangendo o processo de configuração e o ambiente criado para testes.
- *Capítulo 4* - Detalhes da configuração avançada e personalização da ferramenta Zabbix, incluindo scripts de automação e ajustes específicos.
- *Capítulo 5* - Apresenta as considerações finais, dificuldades enfrentadas e os resultados obtidos..

Capítulo 2

2 Ferramenta *Zabbix*

2.1 Definição

O *Zabbix* é uma das ferramentas de monitorização de redes e sistemas mais utilizadas no mundo da gestão de redes. Desenvolvido inicialmente por Alexei Vladishev, esta ferramenta oferece uma solução open-source robusta e altamente escalável para monitorizar uma variedade de ativos de TI, como servidores, dispositivos de rede, máquinas virtuais, serviços *cloud* e aplicações. A principal função é fornecer uma visão em tempo real sobre o estado e o desempenho dos recursos monitorizados, permitindo assim aos administradores de sistemas reagir rapidamente a problemas e manter a infraestrutura de TI em funcionamento de maneira eficiente.

2.2 Funcionalidades

- **Monitorização de Redes e Sistemas:** O *Zabbix* permite a monitorização de dispositivos de rede (*routers*, *switches*, *firewalls*, etc...), servidores (Linux, Windows, etc...), sistemas de armazenamento, aplicações e bases de dados. Este suporta a recolha de dados por diversos protocolos, como *SNMP*, *ICMP*, *IPMI*, *JMX*, *SSH* e *Telnet*.
- **Alertas e Notificações:** O *Zabbix* oferece um sistema de alertas robusto e personalizável, que permite o envio de notificações por email, SMS, chamadas telefónicas e outras integrações (como *Slack* ou *Telegram*) sempre que são detetadas falhas ou anomalias nos sistemas monitorizados.
- **Visualização de Dados e Relatórios:** O *Zabbix* gera gráficos em tempo real, relatórios, *dashboards* personalizáveis e mapas de rede. Estas ferramentas de visualização ajudam os administradores a identificar problemas, tendências e áreas que necessitam de melhorias de forma rápida e intuitiva.
- **Escalabilidade:** A ferramenta é projetada para ser altamente escalável, sendo capaz de monitorizar desde pequenas infraestruturas a grandes redes corporativas com milhares de dispositivos e milhões de métricas a serem monitorizadas simultaneamente. O uso de *proxies* de monitorização pode melhorar ainda mais o desempenho e distribuição de carga.

- **Automatização e Scripts:** O *Zabbix* permite a criação de *scripts* personalizados que podem ser usados para executar ações automáticas quando uma condição é detetada. Por exemplo, pode-se configurar um *script* para reiniciar um serviço falhado ou para executar rotinas de manutenção.
- **Gestão de Desempenho e Capacidade:** Além da monitorização de disponibilidade, o *Zabbix* permite a monitorização do desempenho dos recursos e a análise da sua capacidade, ajudando as equipas de TI a otimizar a utilização de hardware e a planear expansões de rede ou *upgrades*.

2.3 Exemplos de utilização

- **Monitorização de Infraestrutura Corporativa:** Empresas de grande porte utilizam o *Zabbix* para monitorizar redes complexas com centenas ou milhares de dispositivos, garantindo que todos os ativos críticos estão operacionais e que qualquer falha seja rapidamente identificada e corrigida.
- **Monitorização de Aplicações:** A ferramenta pode ser usada para monitorizar o estado e desempenho de aplicações empresariais, como bases de dados, servidores web, aplicações críticas e serviços *cloud*.
- **Monitorização de Ambiente Virtualizado:** O *Zabbix* também oferece suporte para ambientes virtualizados, como *VMware* e *Hyper-V*, permitindo que as empresas monitorizem a saúde e o desempenho das suas máquinas virtuais, assim como os *hosts* subjacentes.

2.4 Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens**
 - **Open-source e gratuito:** O *Zabbix* é totalmente gratuito, sem limites de uso, o que o torna uma excelente escolha para empresas que procuram uma solução poderosa sem custos adicionais.
 - **Altamente personalizável:** Oferece muitas opções para personalização de *templates*, gráficos, alertas e integrações com outras ferramentas.
 - **Comunidade ativa:** A ferramenta tem uma comunidade de utilizadores muito ativa, que desenvolve documentação, *scripts* e *templates* que podem ser facilmente aproveitados.

- **Desvantagens**

- **Curva de aprendizagem:** A configuração inicial do *Zabbix* pode ser complexa para utilizadores menos experientes, exigindo um bom conhecimento prévio de redes e sistemas.
- **Consumo de recursos:** A monitorização intensiva pode consumir muitos recursos, especialmente em grandes infraestruturas, exigindo *hardware* adequado para suportar a carga.

Capítulo 3

3 Testes com o *Zabbix*

Utilizando os conhecimentos adquiridos na disciplina e utilizando a documentação disponível na plataforma do *Zabbix*, passamos para a fase experimental do trabalho, na qual se pretende configurar uma rede simulada no *Graphical Network Simulator 3 (GNS3)* integrada com a ferramenta *Zabbix* para monitorizar o desempenho dos seus componentes.

3.1 Instalações necessárias

Para que o processo fosse realizado, foi necessário instalar um conjunto de serviços e aplicações.

3.1.1 Máquina Virtual

Para atender aos requisitos do projeto, foi necessário utilizar um virtualizador. Optou-se pela instalação do *VMWare Workstation* como ferramenta de virtualização. Esta solução permite executar sistemas operacionais num ambiente isolado dentro do sistema operativo hospedeiro, proporcionando segurança para realizar diversas experiências com ficheiros e configurações de alto nível. Além disso, o *VMWare Workstation* oferece funcionalidades como *snapshots*, que permitem reverter configurações incorretas, e evita a expiração do período de utilização durante o desenvolvimento do projeto.

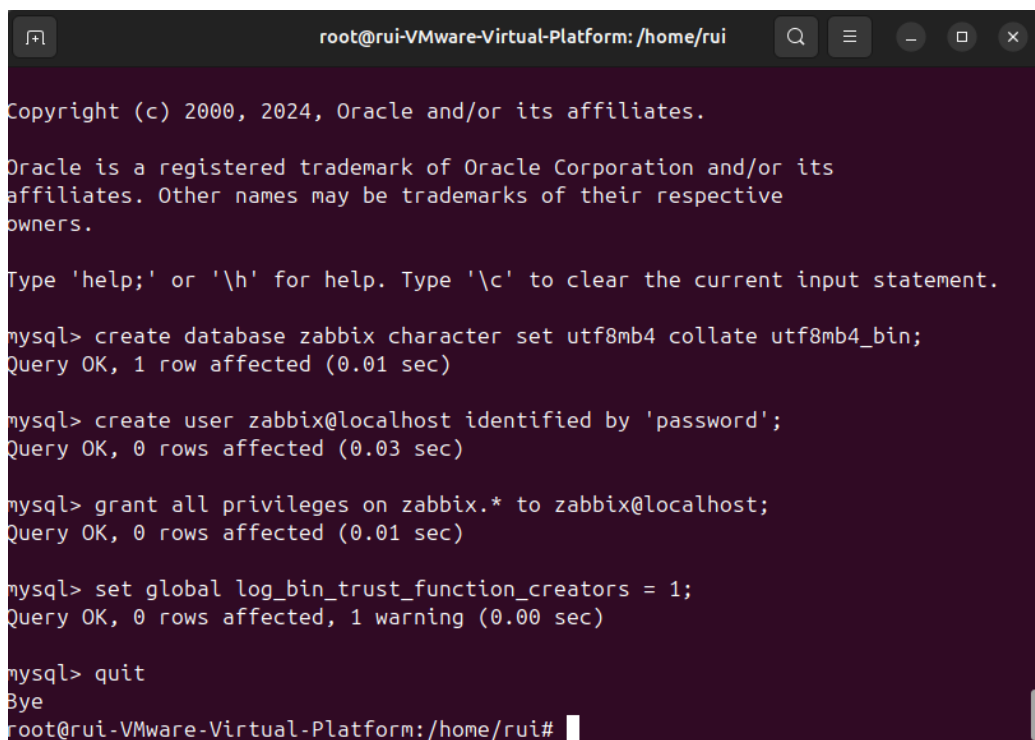
Como sistema operativo para o ambiente virtualizado, foi escolhido o *Ubuntu*, devido a ser de fácil uso e amplamente conhecido pela equipa do projeto, o que facilitou a implementação e configuração da solução.

3.2 Zabbix

A instalação do *Zabbix* no *Ubuntu* é um processo fácil e rápido. Para tal, basta seguir os passos descritos na documentação oficial disponibilizada na plataforma do *Zabbix*, a qual fornece um guia claro e acessível para a configuração e implementação do sistema.

Para instalar o *Zabbix*, foram seguidos os seguintes passos:

- **Passo 1: Instalação dos pacotes necessários.** Foram utilizados os comandos:
 - `sudo apt update`
 - `sudo apt install zabbix-server-mysql zabbix-agent`
- **Passo 2: Criação da base de dados do *Zabbix*.** Foi criada uma base de dados dedicada para o *Zabbix*, recomendada por questões de desempenho e segurança. A figura 1 ilustra o procedimento realizado.



```
root@rui-VMware-Virtual-Platform: /home/rui

Copyright (c) 2000, 2024, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> create database zabbix character set utf8mb4 collate utf8mb4_bin;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> create user zabbix@localhost identified by 'password';
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

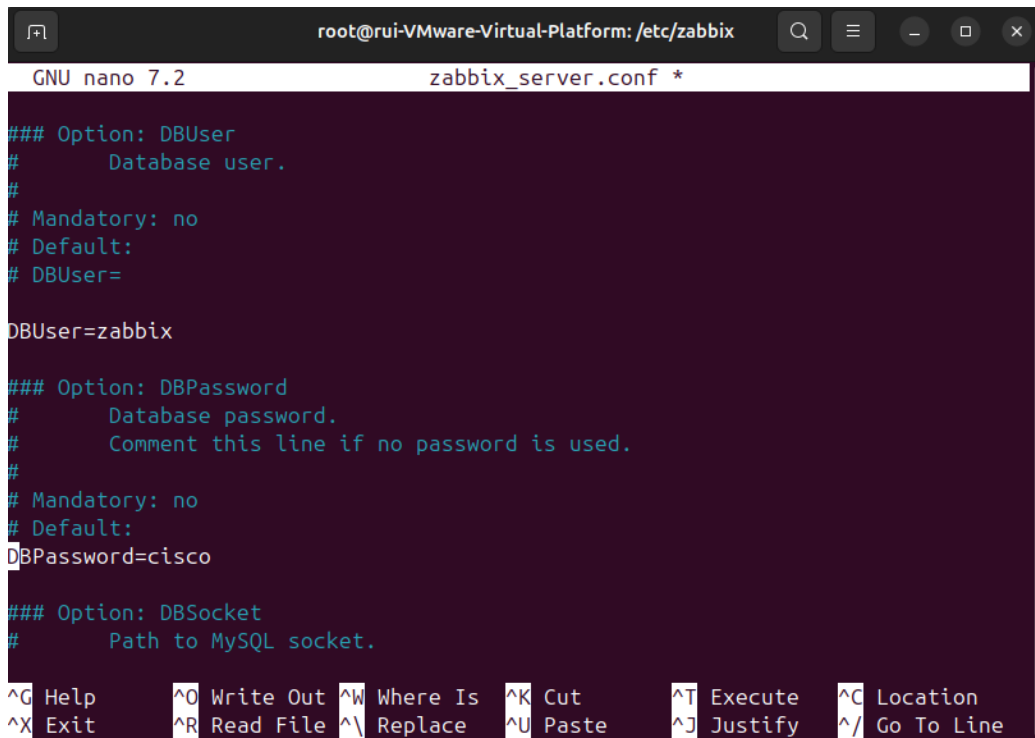
mysql> grant all privileges on zabbix.* to zabbix@localhost;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> set global log_bin_trust_function_creators = 1;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.00 sec)

mysql> quit
Bye
root@rui-VMware-Virtual-Platform: /home/rui#
```

Figura 1: Criação da base de dados do *Zabbix*.

- **Passo 3: Configuração do *Zabbix*.** Após criar a base de dados, foi necessário atualizar a configuração do *Zabbix* para apontar para a nova base de dados. No arquivo `/etc/zabbix/zabbix.conf`, ajustaram-se as linhas da secção ***database***, conforme ilustrado na figura 2.



The screenshot shows a terminal window with the title bar "root@rui-VMware-Virtual-Platform: /etc/zabbix". The window contains the GNU nano 7.2 editor editing the file "zabbix_server.conf". The configuration file content is as follows:

```
### Option: DBUser
# Database user.
#
# Mandatory: no
# Default:
# DBUser=

DBUser=zabbix

### Option: DBPassword
# Database password.
# Comment this line if no password is used.
#
# Mandatory: no
# Default:
DBPassword=cisco

### Option: DBSocket
# Path to MySQL socket.
```

The bottom of the terminal shows the nano editor's command shortcuts: ^G Help, ^O Write Out, ^W Where Is, ^K Cut, ^T Execute, ^C Location, ^X Exit, ^R Read File, ^\ Replace, ^U Paste, ^J Justify, and ^_ Go To Line.

Figura 2: Edição dos ficheiros de configuração do *Zabbix*.

- **Passo 4: Inicialização do serviço.** Com a configuração concluída, foi iniciado o serviço do *Zabbix* com o comando:

```
sudo service zabbix-server start
```

Caso tudo esteja configurado corretamente, o *Zabbix* iniciará sem erros.

3.3 Topologia da Rede

Para testar as funcionalidades do *Zabbix*, foi criada uma rede virtual no *GNS3*, ferramenta que permite combinar dispositivos virtuais e reais, possibilitando a simulação de redes complexas. A topologia utilizada neste trabalho é representada na figura 3.

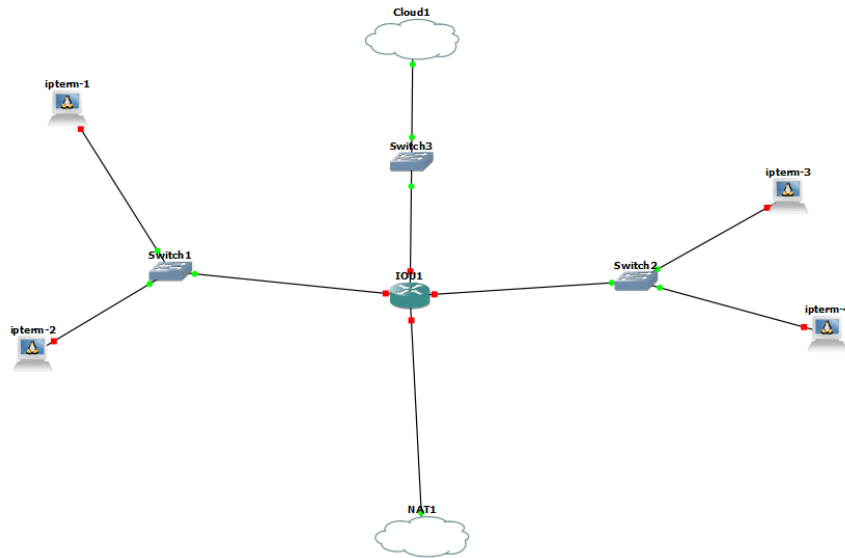


Figura 3: Topologia da rede simulada.

A *Cloud Appliance* no topo da topologia conecta a máquina virtual *Ubuntu* à rede virtual do *GNS3*.

3.3.1 Configuração das Placas de Rede do *Ubuntu*

- ***Host-Only***. Configurada com o endereço IP da rede simulada no *GNS3*, esta interface permite que o *Ubuntu* se comunique com os dispositivos virtuais da rede monitorados pelo *Zabbix*. As alterações estão na figura 4.

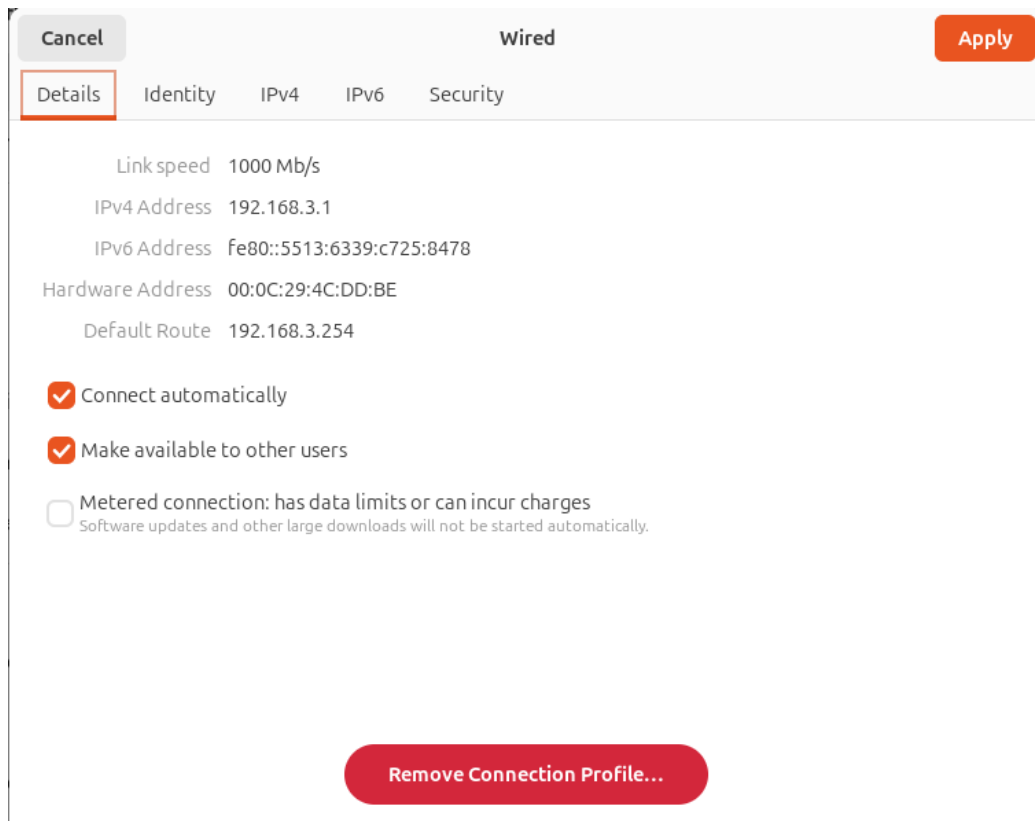


Figura 4: Configuração da interface *host-only*.

- **Network Address Translation (NAT).** Configurada com um endereço IP público, esta interface permite ao *Ubuntu* aceder à Internet, possibilitando o *download* dos pacotes necessários para a instalação do *Zabbix*. A configuração está ilustrada na figura 5.

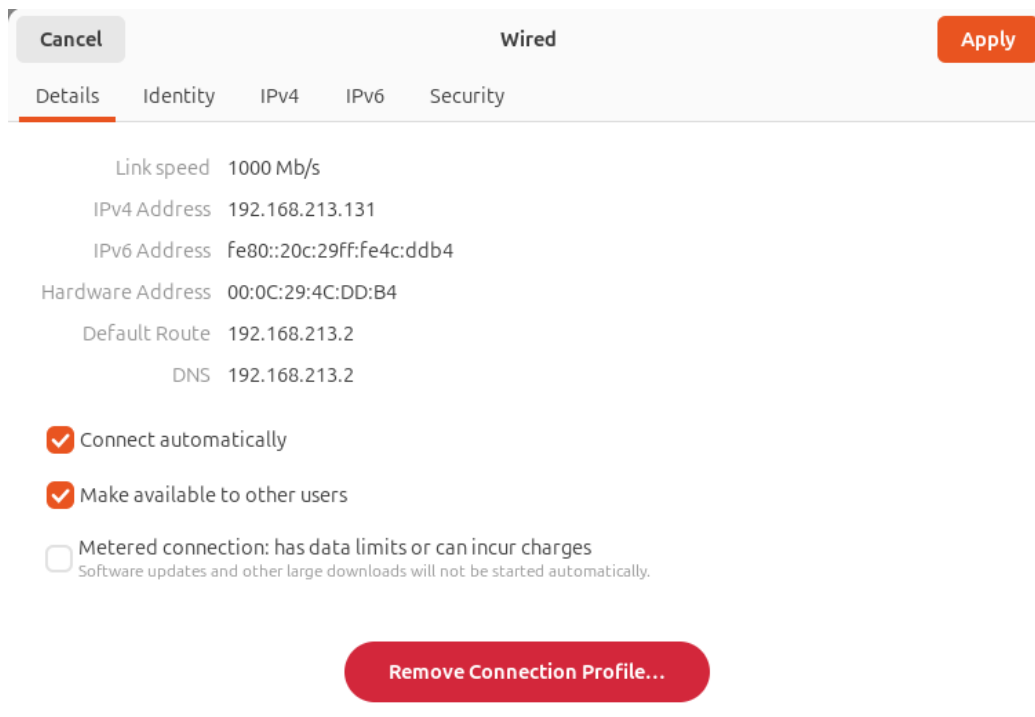


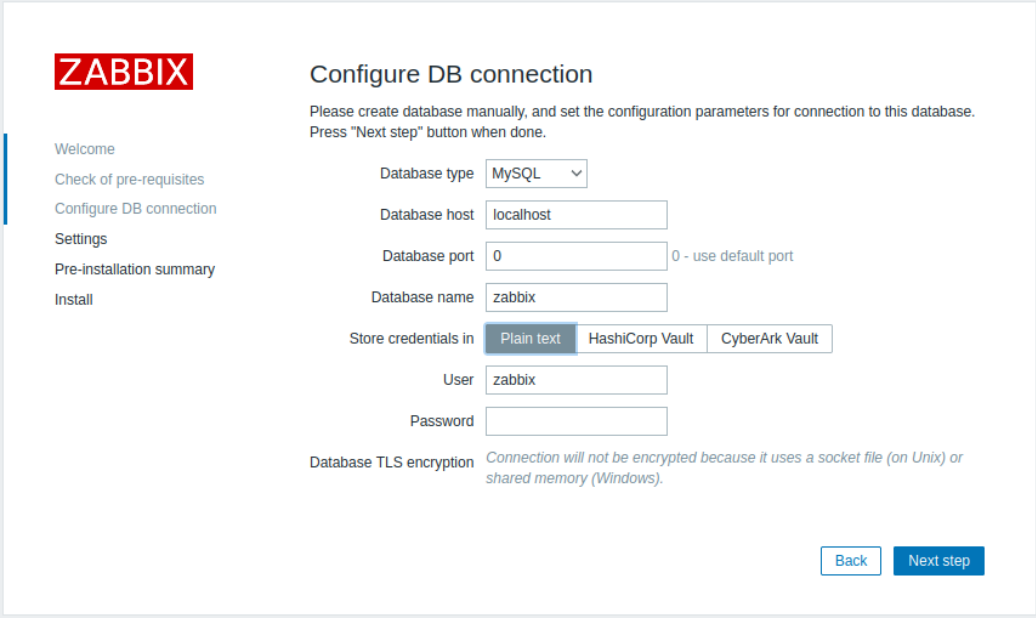
Figura 5: Configuração da interface NAT.

Capítulo 4

4 Configuração do *Zabbix*

O *Zabbix* é uma ferramenta poderosa para monitorização de redes e sistemas, permitindo supervisionar diversos aspetos de uma infraestrutura. Foram realizados os seguintes passos para configurar a ferramenta:

- **Configuração da Interface Gráfica.** Após a instalação, o *Zabbix* pode ser acessado via interface web no endereço `http://localhost:8080/`. Este endereço e outros parâmetros podem ser alterados conforme as preferências do utilizador (figura 6).



The screenshot displays the Zabbix web interface during the database configuration phase. On the left, a sidebar menu lists the installation steps: Welcome, Check of pre-requisites, Configure DB connection (highlighted), Settings, Pre-installation summary, and Install. The main content area is titled 'Configure DB connection' and includes instructions to create the database manually and set configuration parameters. The form contains the following fields and options:

- Database type:** A dropdown menu set to 'MySQL'.
- Database host:** A text input field containing 'localhost'.
- Database port:** A text input field containing '0', with a note '0 - use default port'.
- Database name:** A text input field containing 'zabbix'.
- Store credentials in:** Three buttons: 'Plain text' (selected), 'HashiCorp Vault', and 'CyberArk Vault'.
- User:** A text input field containing 'zabbix'.
- Password:** An empty text input field.
- Database TLS encryption:** A label with a note: 'Connection will not be encrypted because it uses a socket file (on Unix) or shared memory (Windows)'.

At the bottom right, there are 'Back' and 'Next step' buttons.

Figura 6: Configuração da interface web do *Zabbix*.

- **Monitorização.** No painel de monitorização (*dashboard*), é possível verificar os dados recolhidos da rede. A figura 7 ilustra o painel.

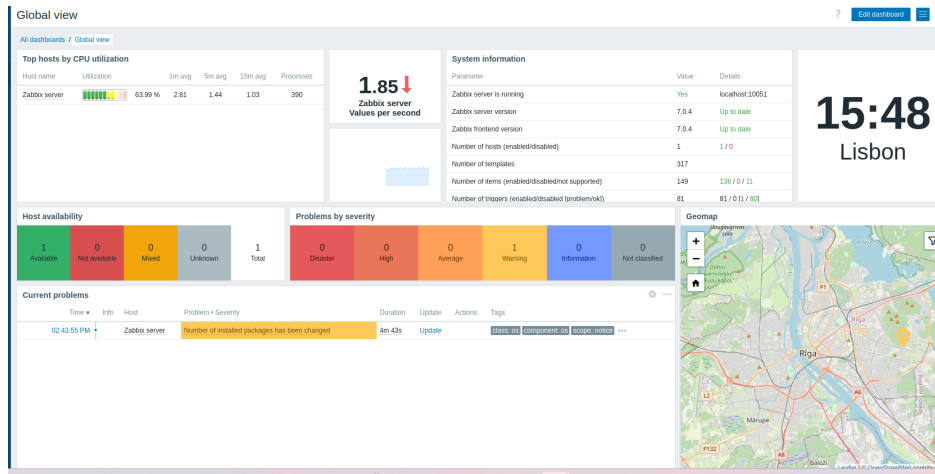


Figura 7: Painel de monitorização (*Dashboard*).

- **Criação de um *host*.** Um *host* representa um recurso monitorizado pelo *Zabbix*. Para criá-lo, especificam-se informações como o nome, IP e descrição. A figura 8 mostra as configurações.

Figura 8: Criação de um *host*.

- **Criação de Itens.** Os itens monitorizam dados específicos de um *host*. Foram criados dois itens:
 - **Carga de *CPU*.** Este item monitoriza a carga do *CPU*, conforme mostrado na figura 9 e figura 10.

Item

Item Tags Preprocessing

* Name CPU LOAD

Type Zabbix agent

* Key system.cpu.load[<cpu>,<mode>] Select

Type of information Numeric (float)

* Host interface 192.168.3.1:10050

Units

* Update interval 30s

Custom intervals

Type	Interval	Period	Action
Flexible	Scheduling	50s	1-7,00:00-24:00 Remove

Add

* Timeout Global Override 3s Timeouts

* History Do not store Store up to 31d

* Trends Do not store Store up to 365d

Value mapping type here to search Select

Populates host inventory field -None-

Description CPU LOAD corrente

Update Clone Execute now Test Clear history and trends Delete Cancel

Figura 9: Criação do primeiro item.

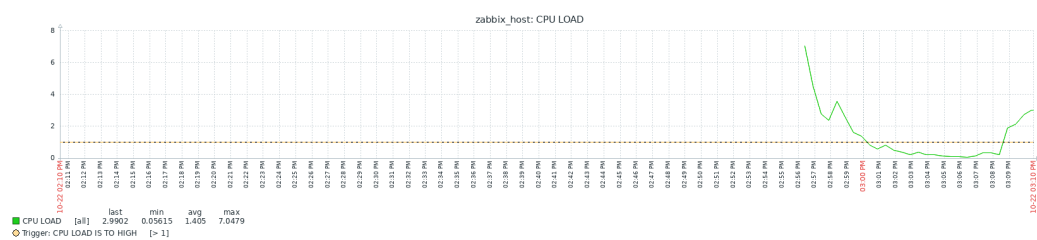


Figura 10: Gráfico do *CPU LOAD*.

- **Tráfego de entrada.** Monitoriza o tráfego na interface `ens33`, ilustrado na figura 11 e figura 12.

The screenshot shows the Zabbix Item configuration interface. The 'Name' field is 'Incoming Traffic no ens3'. The 'Type' is 'Zabbix agent'. The 'Key' is 'net.if.in[ens33]'. The 'Type of information' is 'Numeric (unsigned)'. The 'Host interface' is '192.168.3.1:10050'. The 'Units' are 'bps'. The 'Update interval' is '2m'. The 'Custom intervals' section shows 'Flexible' and 'Scheduling' tabs, with 'Interval' set to '50s' and 'Period' set to '1-7,00:00-24:00'. The 'Timeout' is 'Global' with 'Override' set to '3s'. The 'History' is 'Do not store' with 'Store up to' set to '31d'. The 'Trends' is 'Do not store' with 'Store up to' set to '365d'. The 'Value mapping' field is empty. The 'Populates host inventory field' is '-None-'. The 'Description' field is empty. At the bottom, there are buttons for 'Update', 'Clone', 'Execute now', 'Test', 'Clear history and trends', 'Delete', and 'Cancel'.

Figura 11: Criação do segundo item.

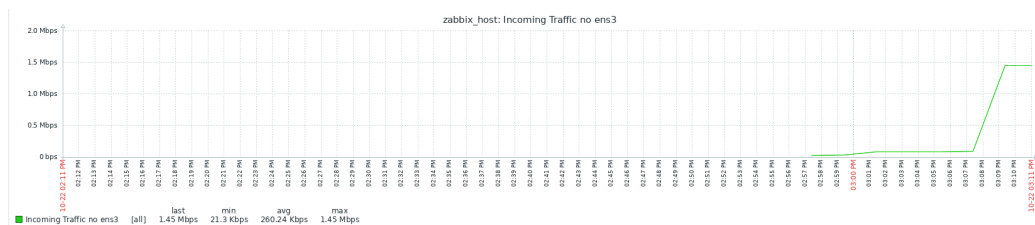


Figura 12: Gráfico do tráfego na `ens33`.

- **Criação de um Trigger.** Os *triggers* geram alertas com base em condições. Criou-se um *trigger* que ativa quando a carga média do CPU excede 1 no último minuto (figura 13).

Trigger ? x

Trigger Tags Dependencies

* Name CPU LOAD IS TO HIGH

Event name CPU LOAD IS TO HIGH

Operational data Current CPU load:(ITEM.LASTVALUE)

Severity Not classified Information **Warning** Average High Disaster

* Expression min(/zabbix_host/system.cpu.load[],1m)>1 Add

Expression constructor

OK event generation Expression Recovery expression None

PROBLEM event generation mode Single Multiple

OK event closes All problems All problems if tag values match

Allow manual close ☐

Menu entry name ? Trigger URL

Menu entry URL

Description CPU LOAD IS HIGHER THEN RECOMMENDED

Update Clone Delete Cancel

Figura 13: Criação de um *trigger*

Capítulo 5

5 Conclusão

5.1 Objetivos alcançados

A implementação e estudo do *Zabbix* ajudou a adquirir conhecimentos em diversas áreas da monitorização de redes. Foi possível instalar e configurar o *Zabbix* numa rede simulada, monitorizar métricas essenciais como uso de CPU, tráfego de rede e disponibilidade dos serviços. A configuração de uma máquina virtual no *Ubuntu*, com uso da *VMWare Station*, permitiu isolar o ambiente de testes, garantir a reversão de configurações através de *snapshots*, além de evitar problemas relacionados à expiração de períodos de testes.

Durante a fase experimental, a criação e configuração de *hosts*, itens e *triggers* no *Zabbix* foram realizadas com sucesso, permitindo a geração de gráficos detalhados que retratam o desempenho da rede. Isso demonstrou a capacidade da ferramenta em fornecer uma visão abrangente e em tempo real da performance dos recursos monitorados.

Os desafios encontrados durante a implementação, como a configuração de endereços IP e portas, foram superados com ajustes adequados, destacando a importância da prática e da pesquisa para solucionar problemas técnicos. Essa experiência proporcionou um aprendizado valioso, tanto em relação à ferramenta quanto à gestão de redes simuladas.

5.2 Opinião sobre a ferramenta

O *Zabbix* demonstrou ser uma ferramenta extremamente robusta e poderosa, especialmente indicada para ambientes de TI que exigem monitorização contínuo e detalhado de seus componentes. Apesar de sua vasta gama de funcionalidades, a curva de aprendizado pode ser desafiadora para iniciantes, principalmente em ambientes Linux, devido às configurações avançadas que são necessárias para a personalização do monitorização e dos alertas.

No entanto, a flexibilidade do *Zabbix* compensa qualquer dificuldade inicial. Ele é altamente adaptável a diferentes cenários, desde pequenas redes até grandes infraestruturas corporativas. A capacidade de monitorizar diversos dispositivos e serviços em tempo real, com a possibilidade de configurar alertas pro-ativos e gerar relatórios personalizados, faz dele uma solução essencial para administradores de redes.

Resumindo, o *Zabbix* destacou-se como uma excelente ferramenta de monitorização, com grande aplicabilidade prática. Não apenas atende às necessidades de monitorização de redes, mas também, proporciona uma gestão de

infraestrutura mais ágil e confiável. A experiência prática adquirida durante o projeto reforçou a utilidade e a aplicabilidade do *Zabbix* em contextos reais de trabalho, o que o torna uma escolha ideal para quem procura soluções de monitorização eficazes e escaláveis.

Referências

1. Moodle da Cadeira: <https://moodle.isec.pt/moodle/course/view.php?id=22645>
2. Zabbix: https://www.zabbix.com/download?zabbix=7.2&os_distribution=ubuntu&os_version=24.04&components=server_frontend_agent&db=mysql&ws=apache
3. Zabbix basic concepts - Hosts, Items, Triggers: <https://www.youtube.com/watch?v=p5XeB00c7p8&t=2s>
4. Ubuntu: <https://ubuntu.com/>