



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “Ministro Ralph Biasi”  
Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação**

Eduardo Lavagnoli  
José Augusto Gonçalves

**MONITORIAMENTO DE *HOSTS* ATRAVES DO SOFTWARE ZABBIX**

Americana, SP

2024

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “Ministro Ralph Biasi”  
Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação**

Eduardo Lavagnoli  
José Augusto Gonçalves

**MONITORIAMENTO DE *HOSTS* ATRAVES DO SOFTWARE ZABBIX**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação sob a orientação do Prof. Esp. Marcus Vinicius Lahr Giraldi.

Área de concentração: Segurança da informação.

**FICHA CATALOGRAFICA – Biblioteca Fatec Americana  
Ministro Ralph Biasi – CEETEPS Dados Internacionais de  
Catalogação-na-fonte**

**LAVAGNOLI, Eduardo**

**GONÇALVES, José Augusto**

**MONITORAMENTO DE HOSTS ATRAVÉS DO SOFTWARE ZABBIX. /  
José Augusto GONÇALVES, Eduardo LAVAGNOLI – Americana, 2024.**

**36f.**

**Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Segurança da  
Informação) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi  
– Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza**

**Orientador: Prof. Esp. Marcus Vinicius Lahr GIRALDI**

**1. Apache- Rede de computadores 2. Análise de Dados 3. Software  
livre. I. GONÇALVES, José Augusto, II. LAVAGNOLI, Eduardo III. GIRALDI,  
Marcus Vinicius Lahr IV. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula  
Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi**

**CDU: 681.519Apache**

**681519**

**681.3.05**

**Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha  
catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.**

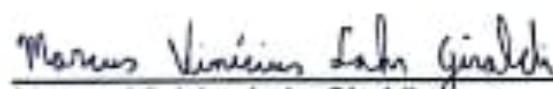
Eduardo Lavagnoli  
José Augusto Gonçalves

## MONITORIAMENTO DE HOSTS ATRAVES DO SOFTWARE ZABBIX

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Segurança da Informação pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi".  
Área de concentração: Segurança da Informação.

Americana, 02 de dezembro de 2024

### Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Marcus Vinicius Lahr Giraldi.  
Especialista  
Fatec Americana - Ministro Ralph Biasi

  
\_\_\_\_\_  
Lucas Serafim Parizotto  
Especialista  
Fatec Americana - Ministro Ralph Biasi

  
\_\_\_\_\_  
Mariana Godoy Vazquez Miano  
Doutora  
Fatec Americana - Ministro Ralph Biasi

## RESUMO

Este estudo explora a utilização do Zabbix, uma poderosa ferramenta de monitoramento de redes, para garantir o desempenho e a segurança de *hosts* e dispositivos. O Zabbix oferece recursos avançados, como visualização em tempo real de métricas críticas, *dashboards* intuitivos, alertas instantâneos e gráficos detalhados que permitem monitorar desempenho, consumo de CPU e uso de memória, além de identificar falhas rapidamente. A pesquisa também destaca a aplicação do Zabbix no monitoramento de servidores Apache, utilizando métricas específicas como estados e total de workers, requisições por segundo e consumo de recursos, garantindo estabilidade e eficiência em ambientes web. Com funcionalidades como comandos Ping e Traceroute para verificar conectividade, e *dashboards* personalizados que consolidam métricas-chave, o Zabbix se mostra essencial para a gestão de infraestruturas de TI complexas. Este trabalho demonstra como o Zabbix contribui para a segurança, organização e eficiência no monitoramento de redes e servidores.

### **Palavras-chave:**

Zabbix, *Dashboard*, Apache, *Hosts*, Monitoramento

## **ABSTRACT**

*This study explores the use of Zabbix, a powerful network monitoring tool, to ensure the performance and security of hosts and devices. Zabbix offers advanced features such as real-time visualization of critical metrics, intuitive dashboards, instant alerts, and detailed graphs that allow monitoring of performance, CPU usage, and memory consumption, as well as rapid fault detection. The research also highlights Zabbix's application in monitoring Apache servers, utilizing specific metrics like worker states and totals, requests per second, and resource consumption, ensuring stability and efficiency in web environments. With functionalities such as ping and traceroute commands to verify connectivity, and personalized dashboards that consolidate key metrics, Zabbix proves essential for managing complex IT infrastructures. This study demonstrates how Zabbix contributes to security, organization, and efficiency in network and server monitoring.*

### **Keywords:**

Zabbix, Dashboard, Apache, Hosts, Monitoring

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Zabbix em relação aos outros softwares .....	17
<b>Figura 2</b> - Interface do <i>Dashboard</i> Zabbix .....	21
<b>Figura 3</b> - Interface do Zabbix <i>hosts</i> .....	21
<b>Figura 4</b> - Interface centralizada <i>host</i> monitorado.....	22
<b>Figura 5</b> - interface do Zabbix .....	23
<b>Figura 6</b> - <i>Dashboard</i> dos <i>hosts</i> .....	24
<b>Figura 7</b> - <i>Dashboard</i> dos <i>hosts</i> .....	24
<b>Figura 8</b> - A coleta de dados .....	25
<b>Figura 9</b> - <i>Dashboard</i> de coleta de dados.....	25
<b>Figura 10</b> - <i>Dashboard</i> de utilização do disco.....	26
<b>Figura 11</b> - <i>Dashboard</i> de utilização da CPU.....	26
<b>Figura 12</b> - Utilizando o comando Ping .....	26
<b>Figura 13</b> - Utilizando o comando Traceroute.....	27
<b>Figura 14</b> - Arquivo alterado no servidor Apache.....	28
<b>Figura 15</b> - <i>Dashboard</i> de consumo de memória de um servidor Apache.....	28
<b>Figura 16</b> - <i>Dashboard</i> de Consumo de CPU de um servidor Apache .....	29
<b>Figura 17</b> - <i>Dashboard</i> de requisições de um servidor Apache .....	29
<b>Figura 18</b> - <i>Dashboard</i> de Worker States em um servidor Apache .....	30
<b>Figura 19</b> - <i>Dashboard</i> de Worker Idle e Workers Busy .....	30
<b>Figura 20</b> - <i>Dashboards</i> personalizado .....	31
<b>Figura 21</b> - Tela de Configuração de E-mail .....	32
<b>Figura 22</b> - Envio do E-mail para o administrado.....	32

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
1.1    Monitoramento de desempenho com o Zabbix.....	11
1.2    Detecção e resolução de problemas com o Zabbix.....	12
1.3    Gerenciamento centralizado do Zabbix.....	13
1.4    Alertas e Notificações com o Zabbix.....	14
2 <b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
2.1    Caracterização de Pesquisa com o software Zabbix.....	15
2.2    Procedimentos para coleta e análise de dados com Zabbix.....	15
2.2.1    Ambiente de coleta de dados com o Zabbix.....	16
2.2.2    Natureza da análise de dados da pesquisa.....	16
3 <b>A EFICÁCIA DO ZABBIX EM RELAÇÃO AOS OUTROS SOFTWARE.....</b>	<b>17</b>
3.1    Licença de uso dos softwares.....	17
3.2    Interface dos softwares.....	17
3.3    Escalabilidade dos softwares.....	18
3.4    Facilidade de configuração dos softwares.....	18
3.5    Alertas e notificações.....	18
3.6    Suporte de dispositivos.....	19
3.7    Custo de uso dos softwares.....	19
3.8    Tipo de empresa ideal para o uso do Zabbix.....	19
3.9    Comparativo de Ferramentas de Monitoramento de Redes.....	20
4 <b>MONITORIAMENTO DE HOSTS NO ZABBIX.....</b>	<b>20</b>
4.1    Processo de inicialização do monitoramento.....	21
4.2    Visão do modo geral do monitoramento.....	22
4.3    Dashboards dos hosts.....	23
4.4    Sistemas de alerta de incidentes.....	24
4.5    Coleta de dados.....	24
4.6    Sistemas de gráficos.....	25
4.7    Ferramentas para testar a conectividade.....	26
5 <b>MONITORIAMENTO DE SERVIDOR WEB (APACHE) ATRAVES DO ZABBIX.....</b>	<b>27</b>
5.1    Como o Zabbix monitora um servidor Apache.....	27

<b>5.2</b>	<b>Monitoramento e coleta de métricas do servidor web Apache.....</b>	<b>28</b>
5.2.1	<b>Uso da memória pelo servidor Apache -----</b>	<b>28</b>
5.2.2	<b>A utilização da CPU pelo servidor Apache-----</b>	<b>29</b>
5.2.3	<b>Requisições por segundo-----</b>	<b>29</b>
5.2.4	<b>Estados das Workers-----</b>	<b>29</b>
5.2.5	<b>Total de Workers-----</b>	<b>30</b>
<b>5.3</b>	<b><i>Dashboards</i> personalizado do servidor Apache web .....</b>	<b>30</b>
<b>5.4</b>	<b>Envio de alertas e notificações via E-mail .....</b>	<b>31</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>		<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>35</b>

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) tem como objetivo analisar a eficácia do Zabbix, uma ferramenta de monitoramento de redes de TI, destacando suas funcionalidades, vantagens e desvantagens em relação a outros softwares disponíveis no mercado. O Zabbix é reconhecido por sua capacidade de centralizar dados, detectar anomalias e emitir alertas automáticos, o que o torna essencial para a manutenção da continuidade dos serviços de tecnologia da informação. Neste contexto, abordaremos os capítulos que compõem esta pesquisa.

No Capítulo 1, será apresentada a fundamentação teórica que embasa o uso do Zabbix, discutindo suas principais funcionalidades, como monitoramento de desempenho, detecção e resolução de problemas, gerenciamento centralizado e configuração de alertas. Cada uma dessas seções explorará a importância do Zabbix na eficiência operacional das redes de TI.

O Capítulo 2 descreverá a metodologia utilizada para a pesquisa, que combina uma abordagem teórica com uma prática, por meio da implementação do Zabbix em um ambiente simulado. Serão discutidos os procedimentos de coleta e análise de dados, bem como a caracterização da pesquisa, com foco na eficácia do software no monitoramento de *hosts*.

Por fim, o Capítulo 3 comparará a eficácia do Zabbix em relação a outros softwares de monitoramento, como Nagios, PRTG e SolarWinds. Serão considerados aspectos como licenciamento, interface, escalabilidade, facilidade de configuração, alertas e notificações, suporte a dispositivos e custos, permitindo uma análise abrangente das opções disponíveis no mercado.

No Capítulo 4, será abordado o monitoramento essencial que o Zabbix proporciona para a infraestrutura de rede de TI, permitindo que as empresas visualizem e acompanhem em tempo real o status de diversos *hosts*. Serão discutidas as funcionalidades do Zabbix, como a visualização do *dashboard* global, que oferece informações relevantes sobre a utilização da CPU, estado dos servidores e *hosts*, e a quantidade de dispositivos ativados ou desativados. Este capítulo também detalhará o processo de inicialização do monitoramento, a visão geral do monitoramento de sistemas, os *dashboards* específicos dos *hosts*, o sistema de alerta de incidentes, a coleta de dados e os sistemas de gráficos, além das ferramentas de conectividade que o Zabbix disponibiliza.

O Capítulo 5 será dedicado ao monitoramento de servidores web, especificamente do Apache, utilizando o Zabbix. Discutiremos a importância de monitorar o servidor Apache para garantir sua disponibilidade e desempenho. O Zabbix permite coletar métricas detalhadas através do módulo `mod_status` do Apache, permitindo visualizações abrangentes sobre o uso de recursos, número de conexões ativas e requisições processadas. Este capítulo vai explorar diversas métricas fundamentais, como uso da memória, utilização da CPU, requisições por segundo e estados das workers, além de apresentar *dashboards* personalizados que facilitam a visualização das métricas mais relevantes, contribuindo para uma análise mais eficiente do desempenho do servidor.

Assim, esta pesquisa pretende fornecer uma visão abrangente da eficácia do Zabbix como ferramenta de monitoramento, destacando suas funcionalidades específicas, a metodologia de implementação e a comparação com outras soluções disponíveis no mercado. Através dessa análise, espera-se contribuir para o entendimento de como o Zabbix pode ser uma solução robusta e eficiente para a gestão de infraestruturas de TI, promovendo a continuidade e qualidade dos serviços prestados.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, exploramos o uso do Zabbix como uma ferramenta para o monitoramento, detecção de problemas e gerenciamento centralizado, bem como a configuração de alertas em redes de TI. Esse software destaca-se por sua capacidade de coletar e centralizar dados, identificar anomalias, emitir notificações automáticas e fornecer uma interface personalizável para análise. Essas funcionalidades nos permitem manter altos níveis de eficiência e reduzir falhas, assegurando a continuidade dos serviços.

### 1.1 Monitoramento de desempenho com o Zabbix

Acompanhar o desempenho é essencial para garantir que os *hosts* de uma infraestrutura operem eficientemente. A ferramenta Zabbix permite a coleta contínua de dados, como uso de disco, interface de rede, memória e CPU dos dispositivos. Essas informações são analisadas para identificar falhas e anomalias nos equipamentos. O programa permite que os administradores visualizem os dados através de gráficos detalhados, além de possibilitar o acesso ao histórico de desempenho dos equipamentos, indicando falhas e gargalos, otimizando recursos. A personalização de *dashboards* (interfaces visuais personalizáveis que centralizam e exibem dados de desempenho em tempo real) é crucial para que diferentes grupos dentro da organização possam acessar rapidamente os detalhes mais relevantes.

De acordo com o Instituto Infnet (2024), a ferramenta pode estabelecer limites e emitir notificações baseadas em indicadores de performance, como KPIs (Key Performance Indicators, métricas para avaliar atividades específicas). Isso permite respostas rápidas e eficientes a incidentes potenciais. Por exemplo, o Zabbix pode ser configurado para alertar quando o uso de memória ultrapassa um limite crítico, prevenindo problemas como lentidão ou falhas nos serviços. Essas notificações podem ser ajustadas para classificar o nível de urgência e até mesmo acionar scripts automaticamente.

A análise eficiente, ligada a boas práticas, é indispensável para redes nas organizações. Ferramentas como as abordadas no trabalho possibilitam o monitoramento em tempo real, permitindo identificar eventos que possam impactar os

serviços e os usuários. Assim, as empresas asseguram um alto nível de operação e mantêm os dispositivos sob controle.

## 1.2 Detecção e resolução de problemas com o Zabbix

A detecção e resolução de problemas são processos essenciais para manter a estabilidade e disponibilidade dos serviços de TI de uma rede. O Instituto Infnet (2024), afirma que o software Zabbix oferece uma abordagem automatizada para a identificação de falhas e gargalos nos sistemas de monitorados. Com o uso das regras disponibilizadas pelo Zabbix, através das *triggers* (são regras configuradas para identificar condições específicas em métricas monitoradas, gerando alertas automáticos), pode ser feita a detecção automática quando houver algum parâmetro que esteja fora dos limites aceitáveis pela organização, acionando alertas para os administradores. Essa função é crucial para garantir a identificação de problemas antes que causem impacto significativo nas operações da empresa.

Segundo Zabbix Documentation (2024), as *triggers* nos permitem configurar e ajustar o monitoramento de uma ampla gama de padrões e condições, desde o monitoramento de uso excessivo da CPU até a latência de rede. Quando é configurado para monitorar, o Zabbix pode enviar alertas e notificações através de vários canais como SMS, ou e-mail, garantindo que os administradores estejam cientes a respeito de determinada função.

Além da resolução e detecção, o software tem a capacidade de oferecer respostas automatizadas, detectando e informando onde está o problema, atuando para realizar ações de correção automáticas, podendo reiniciar serviços ou até mesmo alterar configurações dos sistemas. Essa proposta de automação é essencial para minimizar perdas e inatividades dos serviços de dentro das empresas, garantindo a segurança e a continuidade dos serviços.

Em resumo a resolução e a detecção dos problemas com o Zabbix são cruciais para garantir a disponibilidade e continuidade dos serviços de TI. Através das configurações das *triggers*, é possível automatizar as respostas de coleta de dados e eventos, proporcionando uma alta e abrangente gestão de problemas, diminuindo o impacto de possíveis falhas e melhorando a capacidade dos hardwares.

### 1.3 Gerenciamento centralizado do Zabbix

O Instituto Infnet (2024), afirma que a centralização é um dos principais benefícios do Zabbix, pois é possível realizar o monitoramento de todos os *hosts* através de apenas uma interface. Centralizar acaba facilitando e simplificando a administração da rede, possibilitando melhor visibilidade da infraestrutura de rede e TI em geral. Após a instalação dos agentes do Zabbix em cada *host*, começa a coleta e a centralização desses dados na interface do servidor Zabbix. Esse tipo de abordagem acaba facilitando para os administradores introduzirem normas e políticas para o monitoramento de segurança, com capacidade de solucionar e centralizar desde pequenos ambientes até redes com milhares de *hosts*.

O Zabbix permite a concentração das informações, permitindo que os responsáveis pela rede tenham uma visão geral de todas as infraestruturas, sendo crucial para a tomada de decisões. Com a coleta de todos os dados reunidos em apenas um ponto, os administradores podem interligar e correlacionar possíveis eventos e falhas, métricas em diferentes pontos da rede, identificando problemas que não são aparentes ao monitorar sistemas isolados. Segundo Zabbix documentation (2024), através do *dashboard* é possível que os administradores personalizem a interface para que possam a visualizar múltiplos parâmetros de desempenho.

Além de todos os pontos já mencionados, alocar todos os dados em um mesmo local ajuda a melhorar a comunicação entre as equipes da empresa. Com essas informações, é possível notificar todos os responsáveis de diferentes equipes em apenas uma única interface, colaborando com a segurança e o desenvolvimento mais eficaz da rede. Com o compartilhamento entre os grupos de TI, melhora-se a capacidade de resolução de problemas e tem-se uma resposta mais rápida às falhas.

Conclui-se que o gerenciamento centralizado ajuda na visualização de dados variados em apenas uma única interface, facilitando e ajudando os administradores nas ações a serem tomadas dentro do sistema de redes, na aplicação de normas e políticas para a segurança da rede, e facilitando a comunicação entre as equipes de TI.

## 1.4 Alertas e Notificações com o Zabbix

Os alertas e notificações são essenciais para o gerenciamento de dispositivos de rede, proporcionando uma resposta mais rápida e eficiente para ações de emergência. Segundo o Zabbix documentation (2024), é um sistema confiável e eficiente para configurar alertas e notificações, permitindo que os responsáveis pelas redes possam definir padrões e condições específicas sobre as necessidades a serem desenvolvidas. Com isso, é possível garantir que as equipes de TI sejam informadas imediatamente sobre falhas ou anomalias dentro da rede, visando uma ação mais rápida para que não ocorram danos ou impactos negativos nos serviços.

Os avisos são realizados em *triggers*, que são regras e padrões para que se possa monitorar condições específicas, como o uso elevado de memória ou falhas de rede. Quando uma regra é configurada utilizando *triggers*, o Zabbix gera notificações automaticamente. Estas regras podem ser simples, utilizando um único parâmetro, ou podem ser mais complexas envolvendo múltiplos parâmetros para gerar um alerta. Por exemplo, o trigger pode ser programado para alertar e notificar quando ocorrer latência na rede, indicando problemas nos serviços de TI.

O Zabbix disponibiliza diversas opções para o envio de alertas e notificações, incluindo SMS, e-mail ou até mesmo Telegram. Com essa flexibilidade, é possível que as empresas ajustem as notificações de acordo com suas necessidades, permitindo que os alertas sejam rapidamente visualizados e respondidos.

De acordo com Soares (2024), os sistemas de alertas e notificações são essenciais para a detecção eficiente de falhas que possam comprometer os serviços da organização. É possível ter uma resposta mais ágil e eficaz com os *triggers*, os administradores podem configurar diversos métodos para gerenciar os alertas e fazer o escalonamento dos níveis, garantindo uma atuação eficiente. A interface intuitiva do Zabbix permite que os administradores fiquem informados sobre falhas na rede e saibam onde intervir para garantir que a rede se mantenha segura e funcional.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho tem como metodologia a combinação de uma abordagem teórica, através de pesquisas bibliográficas, artigos acadêmicos e documentação oficial do Zabbix, com uma abordagem prática para investigar o software, em relação ao monitoramento de *hosts*. Após essa revisão, é possível ter uma base consolidada sobre o conhecimento e os fundamentos necessários para o monitoramento de máquinas em uma rede, melhorando as práticas e estudo dos casos.

A abordagem prática envolve a aplicação do sistema em um ambiente simulado, que reproduzirá uma rede de pequeno porte. Esta introdução permitirá a coleta de dados de desempenho das máquinas, contribuindo para uma análise detalhada sobre a eficácia no monitoramento e na capacidade de resolução de problemas.

O objetivo desse trabalho é fornecer uma compreensão detalhada de como o Zabbix pode ser utilizado para o monitoramento de *hosts* de maneira eficiente e segura, capaz de identificar tanto suas capacidades quanto suas limitações, além de oferecer uma compreensão intuitiva para profissionais da área de segurança que desejam implementar o monitoramento em suas infraestruturas de rede com o Zabbix.

### 2.1 Caracterização de Pesquisa com o software Zabbix.

Esta é uma pesquisa experimental, cujo objetivo é testar a funcionalidade do software para monitorar *hosts* de dispositivos de rede, verificando a eficiência na coleta de dados e o desempenho na detecção de falhas e anomalias, garantindo que os responsáveis pela administração de infraestrutura de TI sejam informados. Segundo Creswell (2014), este tipo de pesquisa permite a manipulação de variáveis em um ambiente controlado, a fim de testar hipóteses e avaliar resultados, proporcionando uma análise precisa sobre a eficiência e eficácia do Zabbix.

### 2.2 Procedimentos para coleta e análise de dados com Zabbix.

Os procedimentos realizados para a coleta e análise de dados foram feitos com o Zabbix, começando pela instalação do servidor e dos agentes do software nas máquinas que serão monitoradas, garantindo que todos os dispositivos estejam

conectados corretamente no servidor. Após isso, inicia-se a captura de dados em tempo real através dos agentes instalados nas máquinas.

Os dados são armazenados no banco de dados configurados no programa Zabbix e é realizado um backup para manter o histórico de dados seguro. Isso permite uma análise mais segura, confiável, detalhada e eficaz no monitoramento de *hosts*.

### **2.2.1 Ambiente de coleta de dados com o Zabbix**

A pesquisa será realizada em um ambiente de laboratório controlado, configurado para simular dispositivos de redes de uma rede local ou corporativa. A amostra inclui o monitoramento de um servidor Zabbix instalado em uma máquina virtual no Debian e duas máquinas: uma máquina Windows e outra com Linux. Por meio deste ambiente, será possível realizar uma análise e avaliação da capacidade de monitoramento do Zabbix. Segundo Creswell (2014), um ambiente de laboratório permite o controle de variáveis externas, garantindo uma configuração ideal para a coleta de dados precisa. Por meio desse cenário, será possível realizar uma análise detalhada da capacidade de monitoramento de *hosts* pelo Zabbix.

### **2.2.2 Natureza da análise de dados da pesquisa**

Os resultados coletados nesta pesquisa terão natureza qualitativa. O professor Creswell, em "*Investigação qualitativa e projeto de pesquisa*" (2014), afirma que a análise qualitativa envolve o conhecimento e a interpretação de dados não numéricos, o que é ideal para compreender os contextos detalhados.

Por esse motivo, a avaliação qualitativa será utilizada para analisar as métricas de desempenho, como o uso da memória, tráfego de rede ou uso de CPU. Essa abordagem favorece uma avaliação detalhada e eficaz do Zabbix.

### 3 A EFICÁCIA DO ZABBIX EM RELAÇÃO AOS OUTROS SOFTWARE

Atualmente, o mercado oferece várias opções quando se trata de monitoramento de redes, sendo que cada uma possui vantagens e desvantagens. A Figura 1, compara o Zabbix com outros softwares disponíveis no mercado, como Nagios<sup>1</sup>, PRTG<sup>2</sup>, e SolarWinds<sup>3</sup>, em relação às características do Zabbix:

Figura 1 - Zabbix em relação aos outros softwares

Características	Zabbix	Nagios	PRTG	SolarWinds
Licença	Open Source	Open Source	Freemium	Comercial
Interface	Intuitiva	Básica	Amigável	Avançada
Escalabilidade	Alta	Moderada	Boa, mas limitada	Alta
Facilidade de Configuração	Complexa	Complexa	Simples	Moderada
Alertas e Notificações	Avançados	Avançados	Simplificados	Avançados
Suporte a dispositivos	Extensivo	Limitado sem plugins	Focado em redes	Extensivo
Custo	Gratuito	Gratuito (com plugins)	Gratuito até 100 sensores	Pago

Fonte: Autores

#### 3.1 Licença de uso dos softwares

O Zabbix e o Nagios são softwares *open source* (código aberto), o que significa que ambos podem ser usados gratuitamente, com suporte técnico pago para consultas profissionais. O Nagios, mesmo sendo gratuito, pode precisar de plugins pagos para expandir suas capacidades e suas funcionalidades, ao contrário do Zabbix, que possui a maioria das funções nativamente livres. O PRTG oferece um modelo freemium, sendo gratuito até 100 sensores, tornando-se acessível para pequenas redes, no entanto, os custos aumentam para uma rede maior. O SolarWinds é uma ferramenta robusta e resistente para grandes organizações, requerendo pagamento.

#### 3.2 Interface dos softwares

O Zabbix destaca-se em relação às outras ferramentas por possuir uma interface moderna e intuitiva, e fácil visualização e gerenciamento dos *hosts* monitorados. O Nagios, por outro lado, fornece uma interface mais básica e flexível,

<sup>1</sup> <https://www.nagios.org>

<sup>2</sup> <https://www.paessler.com/prtg>

<sup>3</sup> <https://www.solarwinds.com>

que requer mais conhecimento técnico para que se possa utilizar com mais eficácia. O PRTG possui uma interface fácil e simples de se utilizar e navegar, facilitando a configuração e o monitoramento para os usuários com pouca experiência. O SolarWinds possui uma interface mais desenvolvida e evoluída, rica em gráficos, com várias informações detalhadas, atendendo às necessidades enigmáticas de monitoramento.

### **3.3 Escalabilidade dos softwares**

Enquanto o Zabbix e o SolarWinds oferecem alta escalabilidade, permitindo que cresçam e continuem monitorando diversos dispositivos sem perda de informações de desempenho dos *hosts*, são adequados para redes de todo tamanho. O Nagios é discretamente escalável, podendo tornar-se inadequado e limitado para serviços de grande porte. O PRTG proporciona uma boa escalabilidade, sendo limitado gratuitamente até 100 sensores. Para monitorar redes de grande porte, é necessário pagar para adquirir licenças e funções adicionais.

### **3.4 Facilidade de configuração dos softwares**

A configuração do software Zabbix e do Nagios é mais complexa, podendo exigir um conhecimento e aprendizado avançados, afastando novos usuários. Mesmo assim, sua flexibilidade e sua variedade compensam essa complexidade em grandes ambientes de TI. Por outro lado, o PRTG possui configurações simples e intuitivas, tornando mais fácil para quem busca uma solução rápida e eficaz. O SolarWinds é facilmente configurado, oferecendo uma solução simples para usuários que preferem menos personalização.

### **3.5 Alertas e notificações**

O Zabbix e o SolarWinds fornecem sistemas avançados de alertas e notificações, o que possibilita a configuração de diversos métodos de comunicação, como através do e-mail, SMS, entre outros, essenciais para uma gestão eficiente e segura de redes. O PRTG também possui um sistema de notificações automatizado e simples, porém com menos personalização. O Nagios oferece um sistema de alertas

básico e funcional, sendo possível aprimorá-los por meio de seus plugins privados e pagos.

### **3.6 Suporte de dispositivos**

O Zabbix e o SolarWinds apresentam uma grande variedade de assistência em relação aos serviços em dispositivos em uma organização, tornando-se ideais para grandes ambientes complexos de TI. O Nagios possui suporte mais restrito, com a necessidade de novos plugins para aumentar seus atributos. O PRTG tem o foco principal em dispositivos de redes e sensores, sendo ideal para a realização de monitoramento de redes do que outras funções bastante diversas.

### **3.7 Custo de uso dos softwares**

Com relação aos custos, o Zabbix se destaca por ser completamente gratuito, o que é uma enorme vantagem em termos de custo-benefício, especialmente para empresas de grande porte que necessitam de uma solução altamente escalável e robusta. O Nagios é uma ferramenta também gratuita, mas pode haver um custo conforme as necessidades de aumentos de novos plugins e suporte. O PRTG está disponível gratuitamente até 100 sensores, adequado para pequenas empresas. O SolarWinds é uma ferramenta paga, e pode ser caro, mas oferece uma qualidade e um conjunto de ferramentas de nível superior.

### **3.8 Tipo de empresa ideal para o uso do Zabbix**

O Zabbix é recomendado para empresas que possuem redes de pequeno, médio ou grande porte e que precisam de uma solução robusta e escalável. Seu modelo open source torna-o particularmente atraente para organizações que desejam reduzir custos sem comprometer a qualidade do monitoramento. Empresas que possuem equipes de TI com conhecimento técnico avançado podem aproveitar ao máximo as funcionalidades do Zabbix, enquanto empresas menores, com infraestrutura simples, também podem utilizá-lo, mas devem estar preparadas para uma curva de aprendizado inicial. O Zabbix é ideal para setores como tecnologia da

informação, telecomunicações, educação e saúde, onde o monitoramento constante de dispositivos de rede e servidores é crucial.

### 3.9 Comparativo de Ferramentas de Monitoramento de Redes

O Zabbix é uma ótima opção para o monitorar dispositivos de rede, sendo gratuita e possuindo uma interface centralizada e intuitiva, com um sistema avançado de notificações e alertas personalizáveis, sendo ideal para empresas de todos os tamanhos, porém pode ser complexa para novos usuários. O PRTG é fácil para usuários iniciantes, enquanto o SolarWinds e o Nagios oferecem diferentes pontos de uso, funcionalidades e custos, dependendo do tamanho da infraestrutura e das necessidades da empresa. Todas as ferramentas no mercado possuem suas vantagens e desvantagens, sendo assim o Zabbix é uma excelente escolha para quem busca uma solução robusta e gratuita para o monitorar dispositivos de redes em alto grau.

## 4 MONITORAMENTO DE *HOSTS* NO ZABBIX

O monitoramento é essencial para que a infraestrutura de rede de TI desempenhe de maneira eficaz em uma empresa. Através do Zabbix, é possível visualizar e acompanhar, em tempo real, o status de vários *hosts*, notificando e alertando, em tempo real, os administradores sobre possíveis falhas ou problemas. O Zabbix possui um *dashboard* global, onde é possível acompanhar a quantidade de *hosts* ativados e desativados, e informações mais relevantes sobre eles, como a utilização da CPU, o estado dos servidores e *hosts*, e seus diferentes níveis de rigor como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 - Interface do Dashboard Zabbix

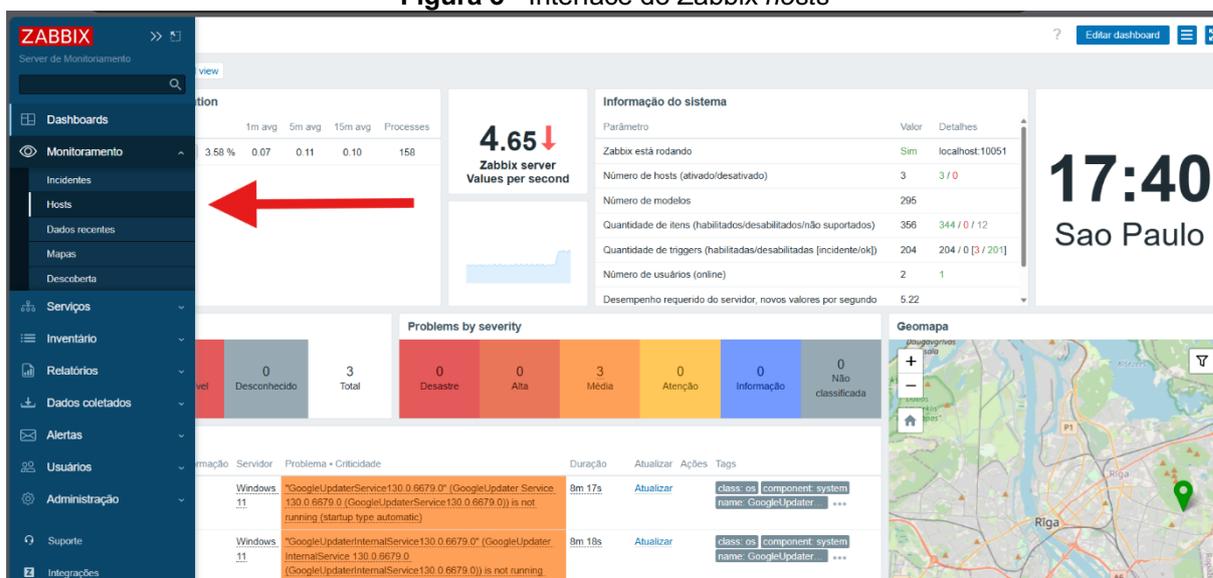


Fonte: Autores

#### 4.1 Processo de inicialização do monitoramento

Para realizar o processo de inicialização do monitoramento de *hosts* específicos no Zabbix, o responsável deve acessar o menu de *hosts*, onde será possível ver todos os *hosts* de dispositivos monitorados, o status, a última vez que os dados foram coletados e seus incidentes.

Figura 3 - Interface do Zabbix hosts



Fonte: Autores

A interface apresentada na Figura 3 permite que os administradores visualizem, de forma centralizada, os dispositivos monitorados e obtenham detalhes relevantes sobre cada *host*.

O próximo passo é acessar as informações detalhadas de um *host* específico, como demonstrado na Figura 4. Nesse painel, é possível observar dados mais específicos, como o histórico de incidentes e as métricas coletadas.

**Figura 4 - Interface centralizada *host* monitorado**

Nome	Interface	Disponibilidade	Etiquetas	Status	Dados recentes	Incidentes	Gráficos	Dashboards	Web
Debian11	192.168.15.55:10050	ZBX	class:os target:linux	Ativo	Dados recentes 73	1	Gráficos 14	Dashboards 2	Web
Windows 11	192.168.15.39:10050	ZBX	class:os target:windows	Ativo	Dados recentes 148	2	Gráficos 17	Dashboards 2	Web
Zabbix server	127.0.0.1:10050	ZBX	class:os class:software target:linux	Ativo	Dados recentes 135	Problems	Gráficos 25	Dashboards 4	Web

**Fonte:** Autores

Como pode ser visto o Zabbix oferece um menu objetivo e claro para listar dispositivos já monitorados, facilitando o acesso às informações e dados essenciais de cada *host*. Cada *host* é reconhecido pelo seu endereço de IP, por seu nome, e sua etiqueta (como Windows ou Linux), permitindo a fácil identificação e organização em casos de uma enorme gama de servidores e dispositivos de rede em ambientes organizacionais.

## 4.2 Visão do modo geral do monitoramento

Na Figura 5, tem-se uma visão geral do monitoramento de sistemas no Zabbix, onde é possível verificar a disponibilidade dos *hosts*. Após o cadastro do *host*, será possível visualizar o *dashboard* e os incidentes. Além disso, será possível acessar os dados recentes e os gráficos, como a utilização do disco e da CPU, juntamente com os comandos Ping e Traceroute para testar a conectividade.

Figura 5 - interface do Zabbix

The screenshot displays the Zabbix web interface. On the left, a sidebar menu is highlighted with a red border. The menu is organized into three main sections:

- VISUALIZAR** (Visualize): Includes options for Dashboards, Incidentes, Dados recentes, Gráficos, Web, and **Inventário** (Inventory), which is currently selected.
- CONFIGURAÇÃO** (Configuration): Includes options for Host, Itens, Triggers, Gráficos, Descoberta, and Web.
- SCRIPTS**: Includes options for Detect operating system, Ping, and Traceroute.

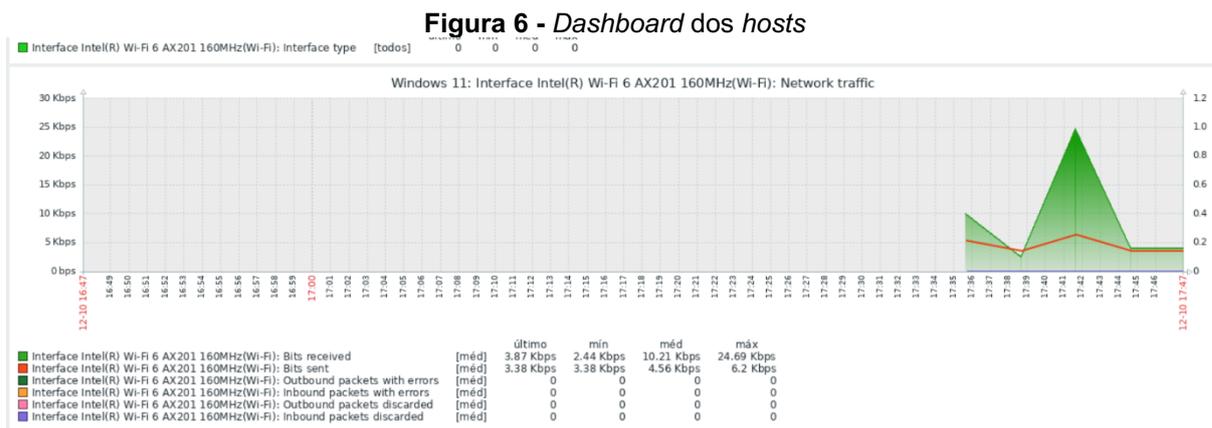
The main content area shows a search bar with the placeholder text "informe aqui o argumento para pesquisa" and a "Selecionar" button. Below this, there are several input fields and a "Mostr" button. A table of hosts is visible, with columns for "Disponibilidade" and "Etiquetas". The table lists three hosts:

Host	Disponibilidade	Etiquetas
Zabbix server	ZBX	class: os target: linux
Windows	ZBX	class: os target: windows
Zabbix server	ZBX	class: os class: software target: linux ...

Fonte: Autores

### 4.3 Dashboards dos hosts

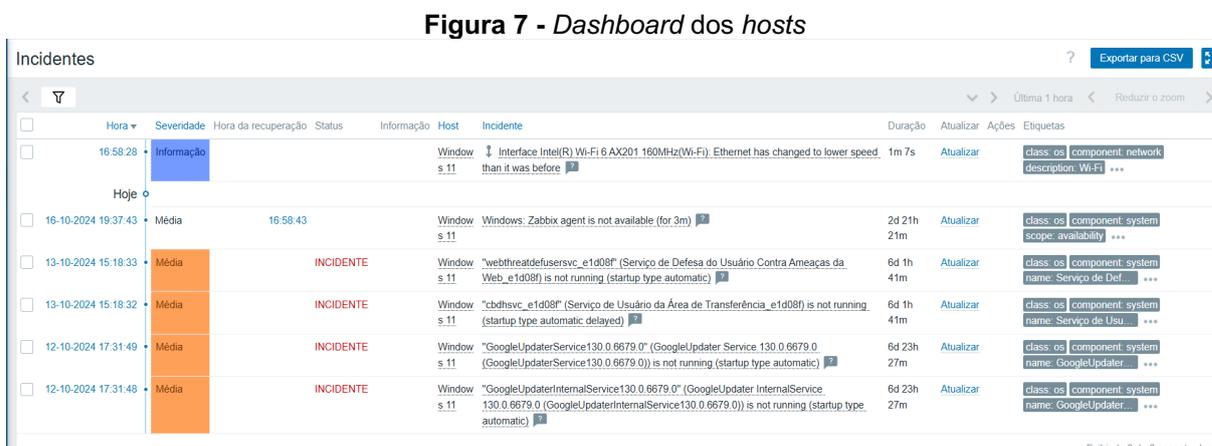
Os *dashboards* dos *hosts* são exclusivamente focados em um determinado dispositivo ou servidor. É possível visualizar com detalhes o desempenho e as métricas, como o uso da CPU ou o tráfego de rede, conforme mostra a Figura 6.



Fonte: Autores

#### 4.4 Sistemas de alerta de incidentes

O Zabbix contém um sistema de alerta de incidentes avançado, tornando-se uma ferramenta essencial para a infraestrutura de TI, identificando problemas em tempo real. Na aba de incidentes, é possível visualizar a data e a hora em que o incidente ocorreu, o status de severidade, a hora de recuperação, a informação do incidente, o *host* onde ocorreu o incidente e o incidente ocorrido e sua duração.



Fonte: Autores

#### 4.5 Coleta de dados

Na Figuras 8 é possível ver um exemplo de como é feita a coleta de dados de disco no Zabbix, onde é possível identificar as métricas de desempenho do uso de armazenamento do *host* Windows 11 monitorado. É possível verificar quais dados

foram coletados, a última verificação, seu último valor, última modificação, a etiqueta dele e a visualização gráfica dos dados coletados.

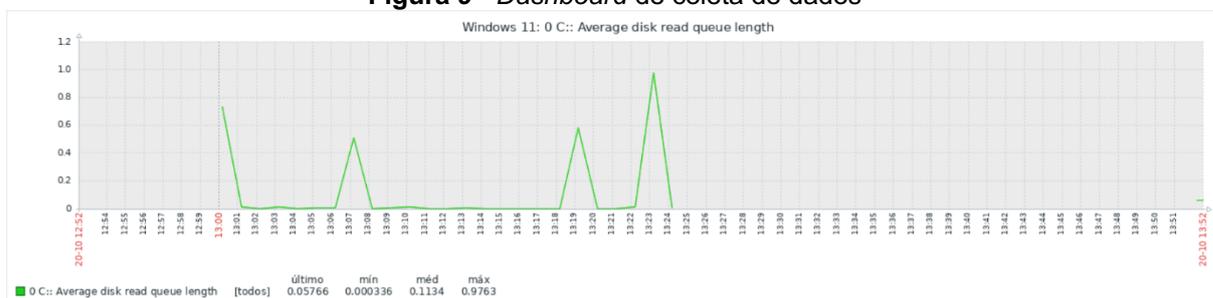
**Figura 8 - A coleta de dados**

DADOS						
Com dados Sem dados						
<input type="checkbox"/> Host	Nome	Última checagem	Último valor	Modificar	Etiquetas	Info
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Average disk read queue length	50s	0.000983	-0.001194	component: storage disk: 0 C:	Gráfico
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Average disk write queue length	48s	0.007826	+0.000827	component: storage disk: 0 C:	Gráfico
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Disk average queue size (avgq-sz)	45s	0.01967		component: storage disk: 0 C:	Gráfico
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Disk read rate	44s	0.7795 r/s	-2.9195 r/s	component: storage disk: 0 C:	Gráfico
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Disk read request avg waiting time	42s	0.37ms	-0.059ms	component: storage disk: 0 C:	Gráfico
<input type="checkbox"/> Windows 11	0 C: Disk utilization by idle time	40s	0.1295 %	-0.6689 %	component: storage disk: 0 C:	Gráfico

Fonte: Autores

Já a Figura 9 complementa esse processo ao traduzir os dados coletados em gráficos, fornecendo uma representação visual que auxilia na detecção de padrões, como picos de uso ou períodos de estabilidade no desempenho do disco. Essa abordagem gráfica torna a análise mais intuitiva, especialmente em situações de monitoramento contínuo.

**Figura 9 - Dashboard de coleta de dados**



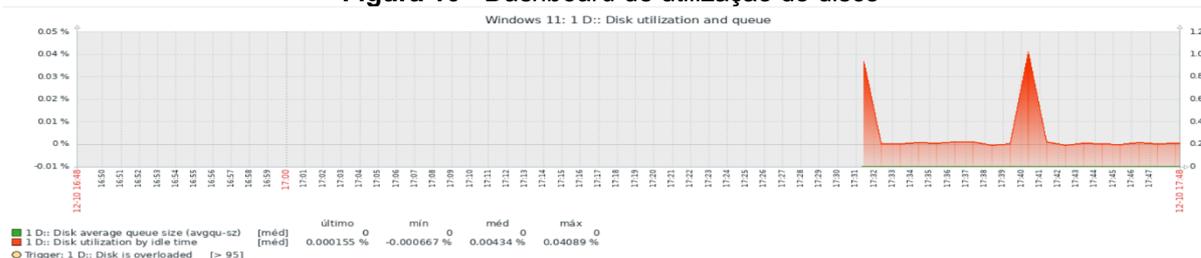
Fonte: Autores

## 4.6 Sistemas de gráficos

O Zabbix disponibiliza gráficos de comportamento e desempenho dos *hosts* monitorados ao longo do tempo. Através dessa ferramenta, é possível que o responsável por administrar a infraestrutura de TI acompanhe a performance e o comportamento dos dispositivos e sistemas de forma clara e compreensível.

A Figura 10 mostra a utilização do disco do dispositivo, sendo possível identificar a gravação e leitura de dados, o que ajuda a verificar uma sobrecarga no sistema do disco de armazenamento.

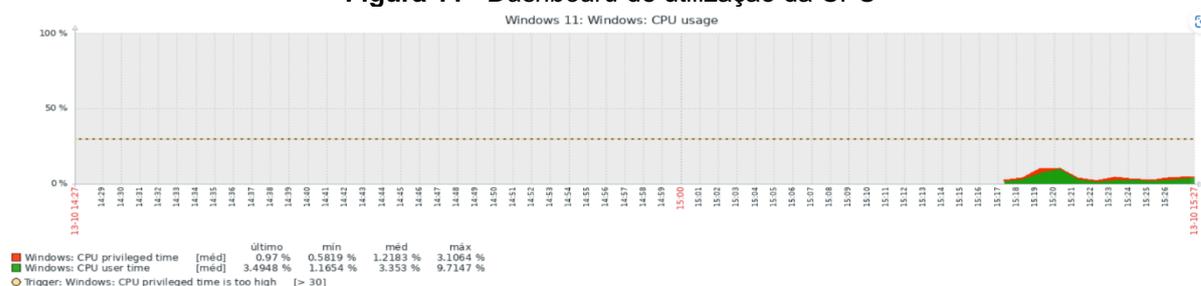
**Figura 10 - Dashboard de utilização do disco**



Fonte: Autores

No gráfico da Figura 11, é possível visualizar a utilização da CPU, onde é possível identificar picos de período de uso e estabilidade, permitindo a identificação de possíveis gargalos e incidentes.

**Figura 11 - Dashboard de utilização da CPU**

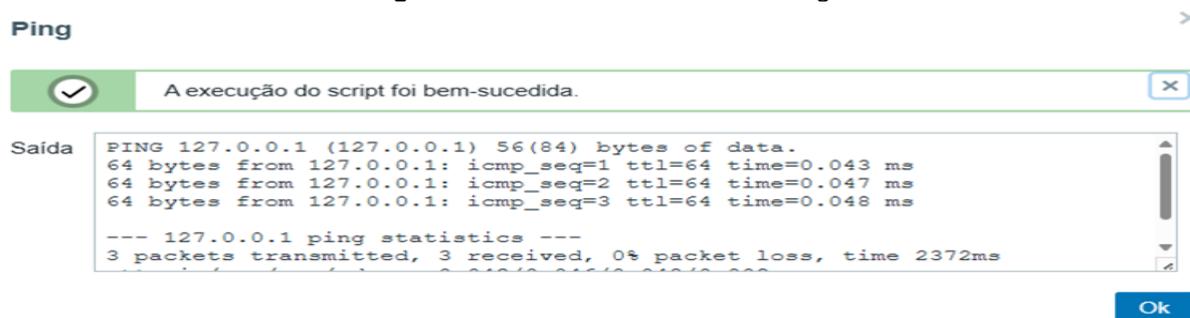


Fonte: Autores

## 4.7 Ferramentas para testar a conectividade

O Zabbix, permite a utilização dos comandos Ping e Traceroute como ferramentas para testar e verificar a performance da rede. O Ping tem como função verificar se determinado dispositivo ou servidor está funcionando adequadamente, e se comunicando com o servidor do Zabbix, como pode ser visto na Figura 12.

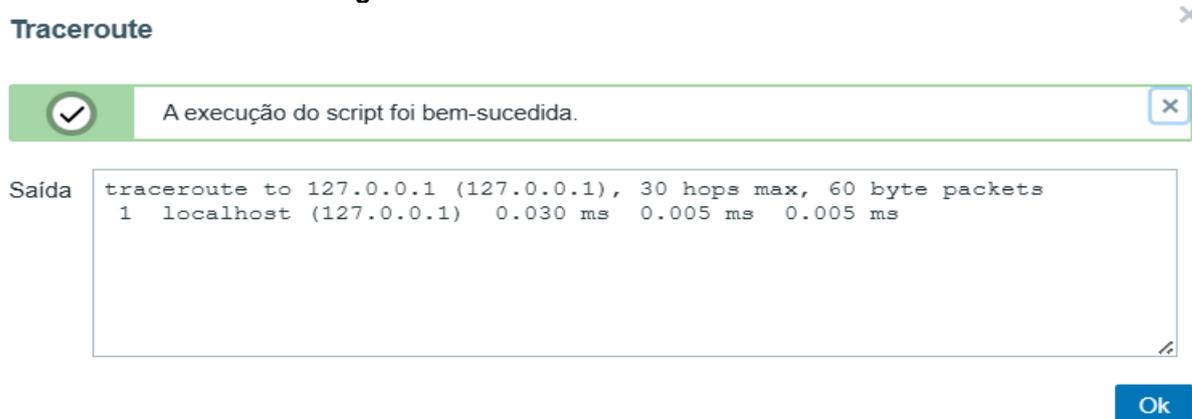
**Figura 12 - Utilizando o comando Ping**



Fonte: Autores

O comando Traceroute permite visualizar o caminho em que os pacotes de dados percorrem até seu destino, sendo capaz de identificar possíveis pontos de lentidão no trajeto da rede, como pode ser visto na Figura 13.

**Figura 13** - Utilizando o comando Traceroute



Fonte: Autores

## 5 MONITORIAMENTO DE SERVIDOR WEB (APACHE) ATRAVES DO ZABBIX

O servidor Apache é uma solução web de código aberto para a hospedagem de sites e aplicações web. É essencial monitorá-lo para garantir que esteja sempre disponível para o uso. Através do Zabbix, uma ferramenta de monitoramento de código aberto, é possível acompanhar de forma eficiente e detalhada o desempenho do servidor Apache, visualizando ligeiramente possíveis falhas ou gargalos.

### 5.1 Como o Zabbix monitora um servidor Apache

O Zabbix utiliza o módulo `mod_status` do próprio Apache para poder obter as métricas detalhadas do desempenho do servidor Apache, durante o seu funcionamento. Através desse módulo, é possível visualizar informações detalhadas, como o uso de recursos de memória e CPU, o número de conexões ativas, e pedidos processados pelo servidor Apache, alertas e notificações de incidentes, sendo fundamental para a gestão de um servidor web. Para realizar o monitoramento do servidor Apache, é necessário acessar o arquivo `/etc/Apache2/Apache2.conf` e adicionar os comandos ressaltados na Figura 14, para podermos habilitar o módulo `mod_status`.

**Figura 14** - Arquivo alterado no servidor Apache

```
# Include generic snippets of statements
IncludeOptional conf-enabled/*.conf
S
# Include the virtual host configurations:
IncludeOptional sites-enabled/*.conf

# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet

<location "/server-status">
  SetHandler server-status
  require host localhost
</location>
```

Fonte: Autores

Após a habilitar o mod\_status e criar um host para o servidor web, o Zabbix começa a coletar informações do servidor e exibir suas métricas.

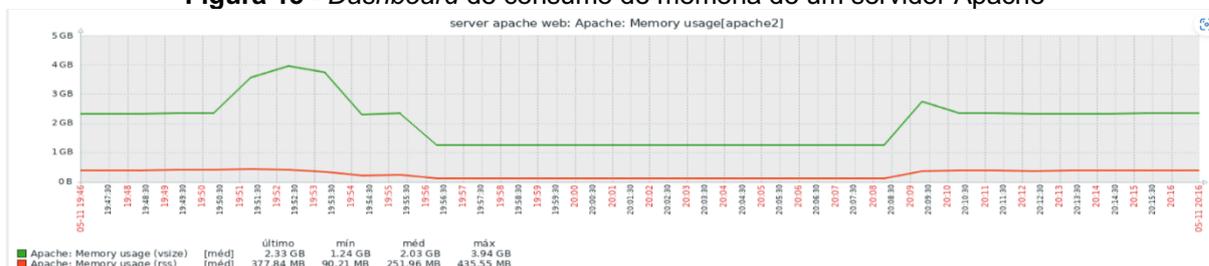
## 5.2 Monitoramento e coleta de métricas do servidor web Apache

Através do Zabbix, é possível realizar o monitoramento aprofundado e detalhado do servidor Apache, coletando métricas fundamentais para o bom funcionamento e estabilidade do servidor.

### 5.2.1 Uso da memória pelo servidor Apache

O acompanhamento dessa métrica é essencial, para a verificar a quantidade de memória que o servidor web Apache está consumindo em seu funcionamento. Na Figura 15, é mostrado o uso da memória virtual (Vsize) e a memória física (RSS).

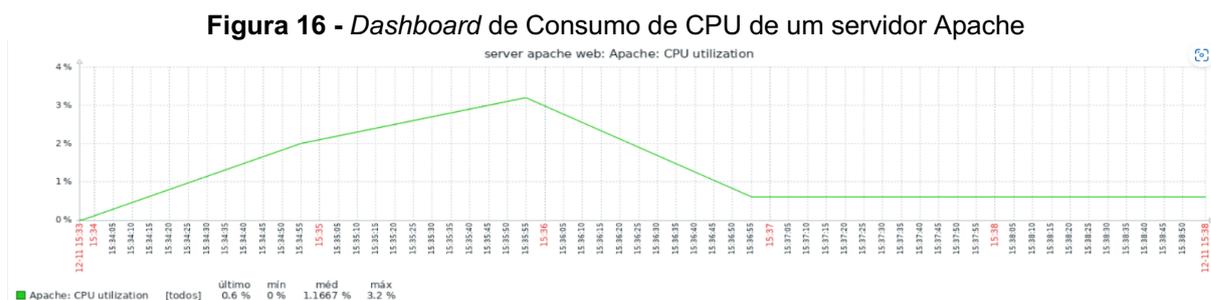
**Figura 15** - Dashboard de consumo de memória de um servidor Apache



Fonte: Autores

## 5.2.2 A utilização da CPU pelo servidor Apache

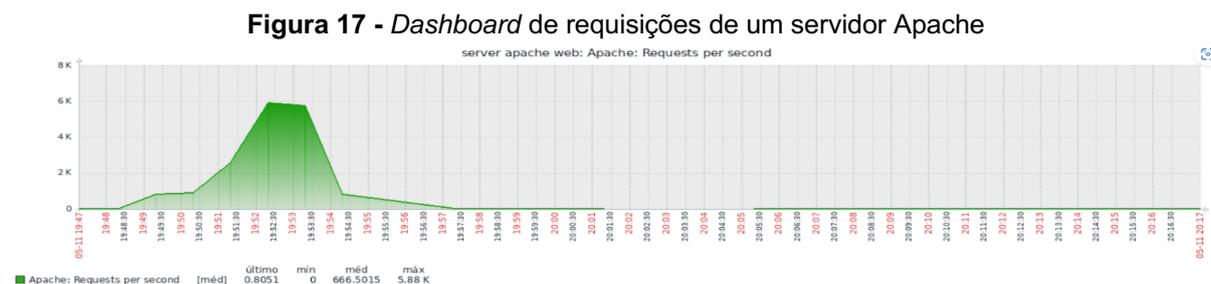
O acompanhamento da métrica do consumo da CPU pelo servidor Apache web, é um dos principais indicadores para verificar se o servidor está funcionando de forma eficiente, atendendo às expectativas. Na Figura 16, é possível ver em tempo real o consumo da CPU pelo servidor Apache.



Fonte: Autores

## 5.2.3 Requisições por segundo

Outra métrica muito importante de se acompanhar é a quantidade de requisições que o servidor Apache executa e processa por segundo, conforme demonstrado na Figura 17.



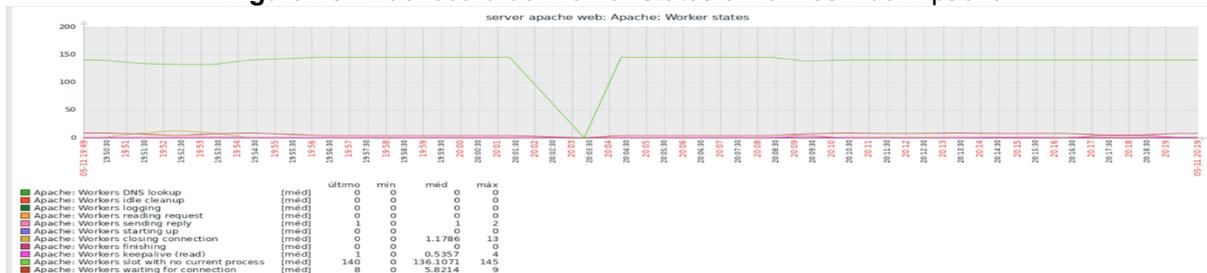
Fonte: Autores

## 5.2.4 Estados das Workers

Através do Zabbix, é possível monitorar os estados das Workers do servidor Apache, que são classificados em diferentes estados, como DNS lookup, que é um processo de traduzir um domínio para um endereço de IP, Idle cleanup, que é um processo de limpeza e encerramento de conexões que não estão sendo utilizadas, e

Waiting for connection, que indica se determinada worker do servidor Apache está disponível para receber uma nova conexão. Como pode ser observado na Figura 18

**Figura 18 - Dashboard de Worker States em um servidor Apache**

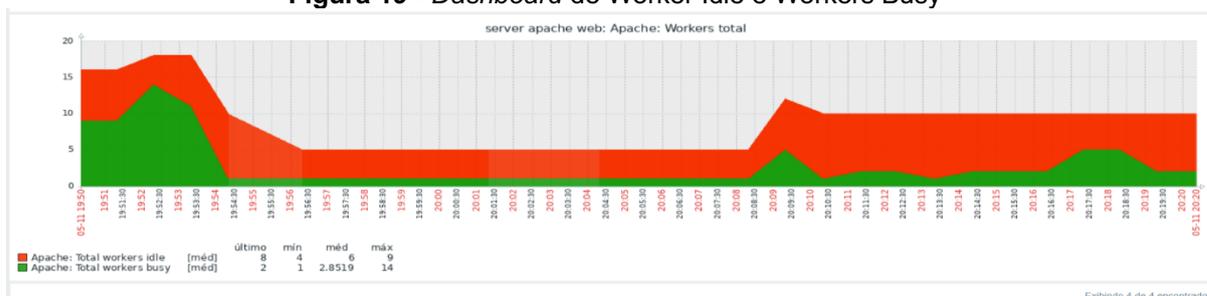


Fonte: Autores

## 5.2.5 Total de Workers

O monitoramento do total de workers é muito importante para verificar a carga de trabalho do servidor Apache e se os recursos estão sendo distribuídos os recursos de forma eficiente e objetiva para o seu funcionamento. Através da Figura 19, é possível verificar o total de workers ao longo do tempo, identificados em duas categorias: Workers Idle (Workers inativos), representados pela cor vermelha, e os Workers Busy (Workers ocupados), representados pela cor verde, que estão processando requisições ativamente.

**Figura 19 - Dashboard de Worker Idle e Workers Busy**



Fonte: Autores

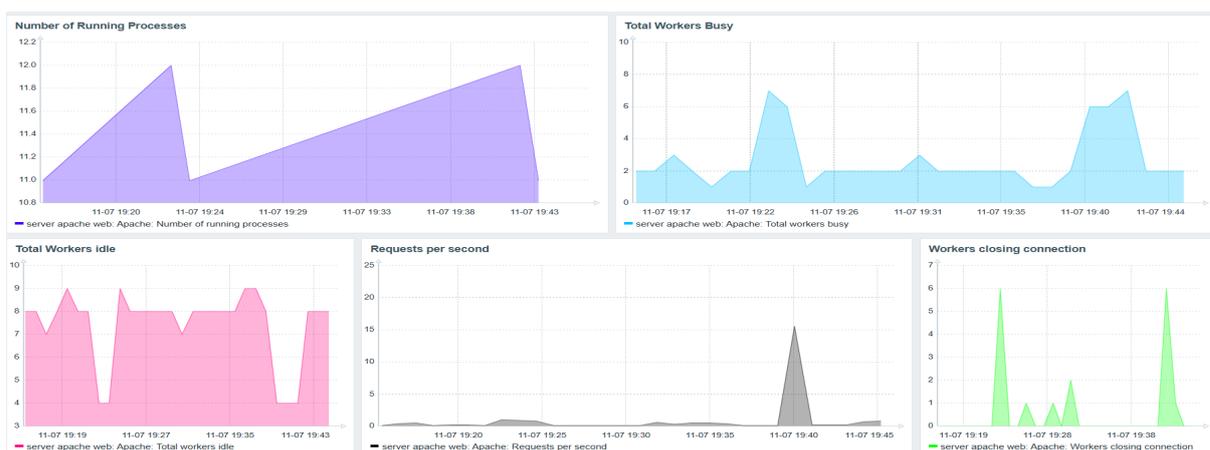
## 5.3 Dashboards personalizado do servidor Apache web

Para facilitar o monitoramento do servidor Apache web, foram criados dashboards personalizados para que se possa facilitar a visualização das principais

métricas do servidor simultaneamente, contribuindo para uma melhor avaliação de desempenho e possíveis problemas detectados.

A Figura 20 mostra a visualização do acompanhamento de 5 métricas simultaneamente, sendo elas: o gráfico “Number of running processes” que mostra o número de processos ativos durante o funcionamento do servidor Apache, permitindo acompanhar o comportamento geral do servidor; o gráfico de “Workers Busy” é possível visualizar o total de Workers em uso, enquanto o gráfico de “Workers Idle” mostra as Workers disponíveis. Essas duas métricas nos permitem avaliar e entender o uso e a disponibilidade do servidor Apache. O gráfico Requests per second é uma métrica que permite visualizar a carga de requisições que o servidor está processando por segundo, facilitando a identificação de picos e oscilações do servidor Apache. O painel também mostra a métrica de Workers closing connection, que informa o número de Workers finalizando o processo de conexão. Essa métrica identifica se há inúmeros Workers que estão em processo de finalização de conexões, indicando problemas de estabilidade no servidor Apache. Por fim, foi utilizado para testar as métricas do servidor Apache web o Apache benchmark (ab) que é uma ferramenta utilizada para realizar testes de carga em servidores web, para simular como o servidor reage sobre determinada situação de carga.

**Figura 20 - Dashboards personalizado**



Fonte: Autores

## 5.4 Envio de alertas e notificações via E-mail

O software Zabbix possui um sistema de alerta e notificação amplamente desenvolvido e avançado, permitindo o envio de alertas por meio de E-mail, SMS ou até mesmo pelo Telegram. Para o melhor acompanhamento do servidor Apache web,

foi criado e configurado o Gmail chamado zabbixeduardo@gmail.com, para que possa notificar e alertar sobre informações essenciais do servidor, conforme mostrado na Figura 21.

**Figura 21 - Tela de Configuração de E-mail**

The screenshot shows the 'Tipos de mídias' (Media Types) configuration page in Zabbix. The 'Modelos de mensagem 5' (Message Templates 5) tab is active, and the 'Opções' (Options) sub-tab is selected. The configuration details are as follows:

- Nome:** alerta e notificações do zabbix
- Tipo:** E-mail
- Provedor de e-mail:** Generic SMTP
- Servidor SMTP:** smtp.gmail.com
- Porta do servidor SMTP:** 587
- E-mail:** zabbixeduardo@gmail.com
- SMTP helo:** gmail.com
- Segurança de conexão:** Nenhum, STARTTLS, SSL/TLS (STARTTLS is selected)
- Verificação de par SSL:**
- Verificação SSL do host:**
- Autenticação:** Nenhum, Usuário e senha (Usuário e senha is selected)
- Usuário:** zabbixeduardo@gmail.com
- Senha:** Alterar senha
- Formato da mensagem:** HTML, Texto puro (HTML is selected)
- Descrição:** (Empty text area)
- Ativo:**

Fonte: Autores

Após a criação e configuração do alerta via e-mail, foi criada uma trigger de ação para o momento em que o servidor Apache ultrapassar de 500 solicitações por segundo. Será enviada uma notificação via e-mail para o administrador, conforme observado na Figura 22.

**Figura 22 - Envio do E-mail para o administrado**



Fonte: Autores

## CONCLUSÃO

O uso do Zabbix como ferramenta de monitoramento é fundamental para garantir uma gestão eficaz e segura de redes de qualquer tamanho. Com a habilidade de coletar dados em tempo real, analisar métricas de desempenho e emitir notificações proativas, essa solução se destaca em relação às demais opções disponíveis no mercado. Com uma interface intuitiva e funcionalidades personalizáveis, o Zabbix atende aos requisitos de diferentes ambientes, sejam corporativos, domésticos ou industriais, fornecendo uma visão detalhada e abrangente da infraestrutura monitorada.

A principal vantagem do Zabbix está na sua capacidade de centralizar informações cruciais da rede, como uso da CPU, memória, tráfego de dados e disponibilidade dos serviços, em uma única tela. Essa centralização permite que administradores de TI tomem decisões rápidas e bem-informadas, reduzindo o tempo de resposta a falhas e minimizando os impactos de incidentes. Além disso, o sistema de notificações e alertas do Zabbix garante que problemas sejam identificados e tratados antes que se tornem críticos, contribuindo para uma maior estabilidade e continuidade dos serviços.

Outro aspecto relevante é a flexibilidade da ferramenta, que permite a criação de *dashboards* personalizados e gráficos detalhados, adaptando-se às demandas específicas de cada organização. Essas funcionalidades são particularmente úteis para acompanhar o comportamento dos dispositivos ao longo do tempo, identificar tendências e antecipar possíveis gargalos. A integração com comandos como Ping e Traceroute ainda acrescenta uma camada extra de utilidade, facilitando a análise de conectividade e a detecção de problemas na rota de pacotes.

O Zabbix também se destaca por sua aplicabilidade em ambientes específicos, como o monitoramento de servidores web Apache. A coleta de métricas detalhadas, como o uso de recursos, requisições por segundo e estado das workers, demonstra como a ferramenta é versátil e robusta, adaptando-se a diferentes cenários e necessidades. Essa capacidade de integração e personalização torna o Zabbix uma escolha estratégica para organizações que buscam melhorar sua eficiência operacional e a segurança de suas redes.

Por fim, o uso do Zabbix não apenas fortalece a segurança e o desempenho da infraestrutura de TI, mas também promove uma gestão proativa, que é fundamental

em um cenário tecnológico cada vez mais dinâmico e desafiador. Ao fornecer uma visão clara e detalhada da rede, o Zabbix empodera os gestores, permitindo que eles antecipem problemas, otimizem recursos e mantenham altos níveis de disponibilidade. Dessa forma, a ferramenta não apenas atende às expectativas, mas também estabelece um novo padrão de excelência para o monitoramento e a gestão de redes.

## REFERÊNCIAS

CRESWELL, John W. CRESWELL, David. Projeto de pesquisa - Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed.: Porto Alegre: Penso, 2021. Acesso em: 15 maio 2024.

INSTITUTO INFNET. Zabbix: o que é, para que serve e como funciona? *Blog do Instituto Infnet*. Disponível em: [https://blog.infnet.com.br/engenharia\\_de\\_redes/Zabbix-o-que-e-para-que-serve-e-como-funciona/#:~:text=detec%C3%A7%C3%A3o%20e%20solu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20de%20rede%3B%20](https://blog.infnet.com.br/engenharia_de_redes/Zabbix-o-que-e-para-que-serve-e-como-funciona/#:~:text=detec%C3%A7%C3%A3o%20e%20solu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20de%20rede%3B%20). Acesso em: 02 jun. 2024.

SOUZA, Davi Machado. HANNA, Maicon Warthmann. ACOSTA, Roberto Bartzén. Gerenciamento E Monitoramento De Redes Com Zabbix. Revista. Revista Acadêmica Alcides Maya, v. 2, n. 2, 24 jul. 2020. Acesso em: 27 maio 2024.

NAGIOS Documentation. Nagios Documentation. Disponível em: <https://www.nagios.org/documentation/>. Acesso em: 13 out. 2024.

PAESSLER. PRTG Network Monitor Documentation. Disponível em: [https://www.paessler.com/manuals/prtg/welcome\\_to\\_prtg](https://www.paessler.com/manuals/prtg/welcome_to_prtg). Acesso em: 13 out. 2024.

GONÇALVES, Rayane Pavanete. A importância do monitoramento da infraestrutura de rede, 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/23432>. Acesso em: 29 maio 2024.

SANTOS, L. dos. O método de pesquisa: a pesquisa qualitativa. *Universidade Federal do Paraná*. Disponível em: <https://1library.org/article/o-m%C3%A9todo-de-pesquisa-a-pesquisa-qualitativa.zwrnd57y>. Acesso em: 05 jun. 2024.

SOARES, Wesley Roberto. 20182S\_SOARESWesleyRoberto\_OD0551. *Centro Paula Souza*. Disponível em: [https://cps.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/20182S\\_SOARESWesleyRoberto\\_OD0551.pdf](https://cps.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/20182S_SOARESWesleyRoberto_OD0551.pdf). Acesso em: 11 jun. 2024.

SOLARWINDS Documentation. SolarWinds Documentation. Disponível em: <https://documentation.solarwinds.com/>. Acesso em: 13 de out. 2024.

Zabbix Documentation. *Zabbix Documentation*. Disponível em: <https://www.Zabbix.com/documentation/current/manual>. Acesso em: 30 maio 2024.

Zabbix + Apache HTTP Server. Zabbix. Disponível em: <https://www.zabbix.com/br/integrations/apache>. Acesso em: 23 de out. 2024.