

Gerenciamento de Rede – Comparação entre ferramentas Nagios e Zabbix

DANIEL, Ricardo.¹
UEZ, Frank.²

RESUMO

Este projeto de pesquisa tem como foco a área de gerenciamento de rede, com a especial ênfase na disponibilidade da infraestrutura, buscando ter um ambiente seguro e confiável. O estudo foi baseado entre duas ferramentas *Open Source*, foi comparado às soluções Nagios e Zabbix, duas ferramentas gratuitas com muita expressão, no que se diz ferramentas de gerencia de rede, bem recomenda por utilizadores. O Grupo Mascarello é uma grande empresa que possui serviços que funciona 24 horas não podendo ter paradas, para ajudar nessa gerencia, com isso há a necessidade da implantação desse tipo de ferramentas, ambas ferramentas passaram por teste trazendo resultados, com a intenção de implantar.

PALAVRAS-CHAVE: Nagios, Zabbix, Gerencia de Rede, *Open Source*, Disponibilidade, Software Livre, Linux, SNMP.

Network Management - Comparison of Nagios and Zabbix tools

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

This research project focuses on network management area , with special emphasis on the availability of infrastructure, seeking to have a safe and reliable environment. The study was based between two Open Source tools , it was compared to Nagios and Zabbix solutions , two free tools with much expression , as it says network manages tools and recommended by users. The Mascarello Group is a great company with services operating 24 hours may not have stopped to help that manages, with that there is the need to implement such tools, both tools have undergone testing bringing results, with the intention to deploy.

PALAVRAS-CHAVE EM LÍNGUA ESTRANGEIRA: Nagios, Zabbix, Open Source, SNMP, Linux.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da dependência das redes de tecnologia nas empresas, a exigência e a responsabilidade para quem administra o ambiente aumentaram. Pois há necessidade de ter um mapeamento e um controle de todos os equipamentos que existem na rede.

De acordo com Santos (2014), o constante crescimento em números e diversidades de equipamentos de redes, trouxeram uma complexidade para quem gerencia redes, o transtorno causado por uma falha de rede, o transtorno causado por uma falha de rede pode produzir uma grande perda de receita ou tornar impossível a prestação de serviço que traz impacto financeiro e institucional.

Este projeto tem por finalidade trazer um estudo sobre ferramentas que possam auxiliar o administrador nessa gerencia com o monitoramento constante dos ativos de rede.

Segundo Kouch (2008) o gerenciamento de rede busca oferecer além de recursos e serviços a ser também um ambiente rápido e seguro, sobre tudo sempre estar disponível.

As ferramentas estudadas, utilizam o protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) para adquirir informações dos equipamentos da rede logica.

De acordo com Santos (2014) o protocolo SNMP é um padrão adotado por fabricantes no monitoramento e gerenciamento de redes TCP/IP (*Transmission Control Protocol – Internet Protocol*).

Os aplicativos utilizados são baseados em plataforma Linux, Software Livre sem custo algum, os usuários possuem toda a liberdade de usar o software como quiser, estudá-los e adapta-los.

É considerado software todos aqueles que os usuários possuem as quatro liberdades essenciais, A liberdade de executar, a de estudar, de redistribuir e distribuir (Beraldo 2013).

Foi realizado um estudo com Nagios e Zabbix, são aplicativos similares, foram implementados em maquinas virtuais, as ferramentas foram submetidas a testes idênticos para poder comparar a performance de cada ferramenta.

De acordo com Berbert (2004), Nagios é um programa *open source* de monitoramento de rede, que faz a verificação constantemente a disponibilidade do serviço, local ou remoto e gera alertas por e-mail ou celulares sobre o ocorrido. Com ele é possível conseguir relatórios e configura ações diárias para evitar futuros problemas que podem vir a ocorrer.

¹Acadêmico do curso de Sistemas de Informação da Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: ricardozdaniel@live.com

²Professor da Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: frank@fag.edu.br

Segundo Ramos (2014) o Zabbix é uma solução *Open Source* para facilitar na administração de infraestruturas de empresa, suas funcionalidades é entorno da monitoração da rede de computadores, e funcionalidade dos serviços nos servidores. O Zabbix também disponibiliza de um mecanismo de notificação via e-mail e celular.

2. REFERENCIAL TEÓRICO OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Monitoramento e Gerencia de Rede

A infraestrutura de rede é composta por cabos lógicos e equipamentos eletrônicos, com aumento desses volumes de equipamentos cada tempo que se passa, a necessidade de uma gerencia automatizada na infraestrutura de TI da empresa, pois fica inviável ter um controle no papel que não gera notificações de utilização e de alertas. O gerenciamento da rede é um conjunto formado por processos, pessoas e ferramentas que possam assegurar a qualidade dos serviços.

Bom (2005) Processos que não são capazes de serem monitorados através de ferramentas, não são viáveis, pois de nada vale se não puder medir os processos, já que não haverá controle sobre ela.

Os principais motivos para ter o gerenciamento de toda a rede segundo Bom (2005) é ter uma melhor qualidade nos serviços, com um suporte mais confiável, segurança e confiabilidade nos serviços prestados, visão da capacidade atual, visão completa do parque visando traçar melhorias, saber a demanda de trabalho, maior satisfação de um cliente e de usuário, redução de custo, agilidade e seguranças para manutenções preventivas.

Basicamente cinco pontos são envolvidos no gerenciamento de rede, o desempenho, falhas, configurações e contabilização, Black (2008).

Tipos de Gerencia:

Gerencia de falha: Responsável pela detecção, isolamento, notificação e correção de falhas na rede. (Bianchini).

Gerencia de Configuração: Responsável pelos registro e manutenção de todos os parâmetros de configurações dos serviços da rede. Podendo ter informações de versão de hardware e software. (Bianchini).

Gerenciamento de Contabilidade: Responsável por registrar o uso da rede, e de ter uma noção básica de como está sendo utilizada pelos usuários, tendo como objetivo uma regulamentação do uso consciente. (Bianchini).

Gerencia de Desempenho: Responsável pela medição do uso e disponibilidade do serviço de rede, garantido que a rede opere em conformidade esperada e garantido a qualidade de serviço. (Bianchini)

Gerenciamento de Segurança: Responsável por registrar o uso da rede e impedir o mal-uso por parte dos usuários seja ele de modo intencional ou não. (Bianchini).

2.1 Software Livre

Buscando uma solução que atenda a necessidade da empresa, mais que não tenha custo algum, o estudo foi em cima de ferramentas de software livre, ferramentas que não terá custo algum e poderá ser ajustada de acordo com as necessidades do local.

A ideia inicial de Software Livre teve início por Richard Stallman em 1984, com a intenção de criar sistema operacionais gratuitos, o qual os usuários teriam livre acesso de estudo, modificação e redistribuição. (Alecrim, 2011).

Lima (2012) Software Livre é aquele que permite o uso do código-fonte e é disponível ao estudo, a cópia e a sua redistribuição.

O Licenciamento do software livre, é não proprietário de uso, o Software livre possui um criador ou vários criadores, mas não possui dono, assim o usuário do software livre também tem o direito de alterar, e adequar o software como queira (Silveira).

2.3 As Ferramentas de Gerencia

As Ferramentas mais conhecidas no meio do gerenciamento são baseadas em SNMP que pega informações de tráfegos e cria gráficos e gera relatórios de toda a rede monitorada, isso é acessível por páginas web, que já está inclusa nas ferramentas, podendo ser acessada através do IP via browser de qualquer máquina alocada no domínio.

Os Aplicativos escolhidos foram desenvolvidos sobre a plataforma Linux, não há custo para o uso dos mesmos, as duas tem acessos web para acompanhamentos dos equipamentos configurados.

Segundo Stallings (1998), o uso de ferramentas para a gerencia e monitoramento da infraestrutura são uma das principais tarefas para manter uma rede segura, sem esse recurso um administrador de infraestrutura não consegue manter um bom trabalho e a garantia de disponibilidade.

2.1.1.NAGIOS

O Nagios foi criado por Ethan Galstad, é uma ferramenta de monitoramento de rede, podendo ser considerada como um gerenciador de rede, pois há muito outros plug-ins em sua comunidade. O software foi desenvolvido para rodar sobre a plataforma Linux, sendo disponível uma página web para consulta de estados dos equipamentos.

Berbert (2004), O Nagios é uma excelente ferramenta que auxilia no monitoramento de toda a infraestrutura, consegue verificar a disponibilidade de todos equipamentos que estão configurados no aplicativo. É uma ferramenta que consegue gerar alertas, e avisar o administrador mesmo quando ele não estiver na empresa, os alertas são enviados através de e-mail e/ou celular, assim o monitoramento é facilitado e ainda tem a função de gerar relatórios de toda a rede.

O aplicativo possui recursos de medição muito útil no gerenciamento da infraestrutura os mais utilizados são temperatura, umidade relativa, iluminação e voltagem. A ferramenta contém um sensor que coleta informações e captura os dados destes e transforma esses dados em gráficos. (Braga 2012).

Nagios também é utilizado para captar a utilização da CPU, o uso do HD e utilização das memórias dos servidores, mas o objetivo do projeto é trabalho sobre a disponibilidade dos equipamentos de rede, buscando sempre a disponibilidade do ambiente ao máximo, tentando prever paradas não programadas.

2.1.1.Zabbix

O Zabbix é um aplicativo de nível de rede empresarial para desempenho e disponibilidade de componentes de infraestrutura. Zabbix é *Open Source* e baseado no sistema operacional Linux, não tem custo algum para sua utilização.

Pires (2013), o Zabbix é um aplicativo que facilita no monitoramento de redes, podendo verificar o status de cada aparelho que tem identificação IP (Protocolo Internet), com a implantação dessa ferramenta os administradores de rede podem agir pro-ativamente, detectando problemas antes que os usuários percebam essa instabilidade na rede.

Segundo Silva (2011), o software funciona com agentes, onde esses coletam as informações e envia solicitações de comando para o gerenciador, esse qual processa as informações recebidas, com essas informações e gerado alertas para o administrador caso exista algum problema ou erro.

Principais utilidades do Zabbix é fazer um monitoramento de rede de acordo com o desempenho e disponibilidade dos equipamentos configurados na rede, exibir alertas e notificações aos administradores do ambiente e dar a capacidade de realizar operações de comando remoto em geral, um controle e conhecimento de tudo que está na rede que o software está sendo implantado. (Silva 2011).

2.3 SNMP

Segundo Salvo (2011) o SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é um protocolo na camada de aplicação que foi elaborado para trazer informações para administração de rede dos equipamentos gerenciados e aplicações de rede. O protocolo da possibilidade para o administrador gerenciar o desempenho da sua rede monitorando interfaces, processadores, memória e qualquer tipo de equipamento que tenha essa possibilidade no gerenciamento.

3. METODOLOGIA

O estudo será realizado dentro das empresas do Grupo Mascarello, onde serão comparadas duas ferramentas, buscando a disponibilidade do serviço ao máximo e o custo zero, foi escolhida duas ferramentas gratuitas software livre, baseado em Linux para gerenciamento da infraestrutura, este estudo pode ser utilizado para qualquer ambiente que seja similar ao do Grupo Mascarello, colaborando com administradores para futuras dúvidas entre as ferramentas.

Nagios e Zabbix foram os aplicativos escolhidos por serem muito bem recomendadas se baseando em ferramentas gratuitas, os softwares rodam em Linux e com recomendações por quem as utilizam no gerenciamento de rede, além de ter várias documentações disponível pela internet podendo ser de grande ajuda em dúvidas na instalação e na configuração do programa.

3.1 Caracterização Geral do Método

O projeto tem como objetivo auxiliar o gerenciamento da infraestrutura do Grupo Mascarello, onde, de fato ocorrerá estudo de caso, Segundo Boaventura (2004) apud Prodanov (2013), o estudo de caso tem uma metodologia de pesquisa classificada como aplicada, na qual sempre busca uma aplicação prática para a solução de problemas.

A Pesquisa é exploratória procurando entre as duas ferramentas a que mais se encaixa no ambiente da empresa. Gill (1999) apud Taupp (2003) destaca que esse tipo de pesquisa é desenvolvido para ter uma visão geral, no caso desse projeto conhecer as ferramentas por completas, como cada ambiente tem particularidade, então a necessidade de fazer um estudo sobre elas nesse local.

A pesquisa é do tipo qualitativa, de acordo com Taupp (2003) as pesquisas qualitativas trazem uma análise mais profunda sobre o que está sendo estudado, tendo detalhes para todos os resultados, que já não teria na forma quantitativa.

3.2 Procedimentos Metodológicos

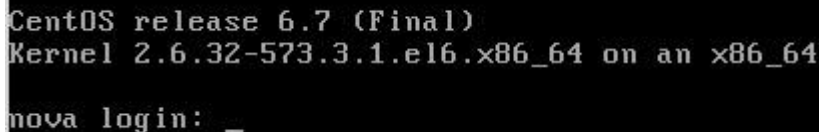
Foi criado um laboratório virtual dentro dos servidores com duas máquinas Linux, cada máquina virtual terá uma ferramenta (Nagios e Zabbix), foi estudada as ferramentas de forma iguais, os equipamentos usados foram similares trazendo no final dos testes um resultado mais justo e fácil de comparar. A ferramenta que mais agradou vai ser instalada em um servidor com uma maior potência do que o de teste, e será implantado em toda a empresa para auxiliar no gerenciamento da rede.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

No estudo realizado sobre essas soluções em gerência de rede, podemos entender que as duas têm grandes semelhanças, ambas têm a mesmas finalidades, grande diferença fica mesmo nas configurações e interfaces de gerenciamento, com uma análise não completa ainda, pode tomar conhecimento dos seguintes situações.

4.1 Nagios

Foi criada uma máquina virtual com configurações mínimas para rodar a ferramenta Nagios, foi usado o sistema operacional Linux CentOS Release 6.7.



```
CentOS release 6.7 (Final)
Kernel 2.6.32-573.3.1.el6.x86_64 on an x86_64
nova login: _
```

Baseado em tutorial do site VivaoLinux:

Alguma dependência para instalação do Nagios.

Comando para atualização do Linux

```
# yum install -y wget httpd php gcc glibc glibc-common gd gd-devel make net-snmp net-snmp-libs net-snmp-utils -y
```

Criar o usuário nagios e grupo nagcmd:

```
# useradd nagios
```

```
# groupadd nagcmd
```

Adicionar o usuário nagios ao grupo nagcmd:

```
# usermod -a -G nagcmd nagios
```

Criar o diretório para armazenar as fontes para a instalação:

```
# mkdir -p /usr/src/nagios
```

```
# cd /usr/src/nagios
```

```
# wget http://prdownloads.sourceforge.net/sourceforge/nagios/nagios-4.0.6.tar.gz
```

```
# wget https://www.nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-2.0.1.tar.gz
```

```
# tar -xzf nagios-4.0.6.tar.gz
```

```
# tar -xzf nagios-plugins-2.0.1.tar.gz
```

```
# cd nagios-4.0.6
```

```
#!/configure --with-command-group=nagcmd --with-snmp --with-snmpd --with-snmpwalk
```

```
# make all
```

```
# make install
```

```
# make install-init
```

```
# make install-config
```

```
# make install-commandmode
```

```
# make install-webconf
# cp -R contrib/eventhandlers/ /usr/local/nagios/libexec/
# chown -R nagios:nagios /usr/local/nagios/libexec/eventhandlers
# /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
# /etc/init.d/nagios start
# /etc/init.d/httpd start
Criar usuário para acesso WEB no Nagios:
# htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin
Iniciar a compilação do nagios-plugins:
# cd nagios-plugins-2.0.1
# ./configure --with-nagios-user=nagios --with-nagios-group=nagios --with-snmp --with-snmpd --with-snmpwalk
# make
# make install
Adicionando o Nagios e Apache, para iniciar junto com o sistema:
# chkconfig --add nagios
# chkconfig --level 35 nagios on
# chkconfig --add httpd
# chkconfig --level 35 httpd on
# chkconfig --add nagios
# chkconfig nagios on
# service nagios start
Alterar a configuração SELinux para modo permissive, caso não seja realizado vai aparecer a mensagem: Internal
Server erro 80
Altere o arquivo /etc/selinux/config:
# nano /etc/selinux/config
Deixar as linhas:
SELINUX=permissive
setenforce 0
não desabilite o SELinux ou modificar para o modo permissivo, rode os comandos abaixo para CGIs, em modo
enforcing do SELinux:
# chcon -R -t httpd_sys_content_t /usr/local/nagios/sbin/
# chcon -R -t httpd_sys_content_t /usr/local/nagios/share/
Libere as portas 801 e 443 no IPtables para acesso WEB ao servidor:
# nano /etc/sysconfig/iptables
-A INPUT -m state -- NEW -m tcp -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
# iptable-restore /etc/sysconfig/iptables
Restarte o IPtables:
# /etc/init.d/iptables restart
Nagios completamente instalado se tudo estiver correto é possível acessar a página web pelo link
http://ipdoservidornagios/nagios, caso necessário reinicie o servidor.
```

Centra de Status do Nagios

Host Status Totals				
Up	Down	Unreachable	Pending	
1	0	0	0	
All Problems		All Types		
0		1		

Service Status Totals				
Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
7	1	0	0	0
All Problems		All Types		
1		8		

Service Overview For All Host Groups			
Linux Servers (linux-servers)			
Host	Status	Services	Actions
localhost	UP	7 OK 1 WARNING	

O estudo sobre Nagios não está completo, faltando o estudo com os equipamentos configurados e a ferramenta em ação.

4.2 Zabbix

Foi criada uma máquina virtual com configurações mínimas para rodar a ferramenta Zabbix, foi usado o sistema operacional Linux CentOS Release 6.7.

```
CentOS release 6.6 (Final)
Kernel 2.6.32-504.23.4.el6.x86_64 on an x86_64

Zabbix login: _
```

Baseado em tutorial do site VivaoLinux:
Necessidades de instalação do Zabbix.

Comando yum trazer todos os aplicativos que são requisitos para o funcionamento do Zabbix.

```
yum install gcc httpd php php-bcmath php-cli php-gd php-mbstring php-mcrypt php-mysql curl curl-devel net-snmp  
net-snmp-lib net-snmp-utils net-snmp-devel OpenIPMI OpenIPMI-devel mysql-server mysql-devel php-mysql php-xml  
gnutls-devel mod_ssl libssh2 libssh2-devel make
```

Downloads dos pacotes não disponível no repositório:

```
# wget http://pkgs.repoforge.org/fping/fping-2.4-1.b2.2.el5.rf.i386.rpm  
# wget http://pkgs.repoforge.org/iksemel/iksemel-1.4-1.el6.rf.i686.rpm  
# wget http://pkgs.repoforge.org/iksemel/iksemel-devel-1.4-1.el6.rf.i686.rpm
```

Instalação dos pacotes:

```
# rpm -ivh fping-2.4-1.b2.2.el5.rf.i386.rpm  
# rpm -ivh iksemel-1.4-1.el6.rf.i686.rpm  
# rpm -ivh iksemel-devel-1.4-1.el6.rf.i686.rpm
```

Configuração no PHP.INI

De acordo com os requerimentos do Zabbix, abra o arquivo /etc/php.ini e ajuste os itens:

```
# vim /etc/php.ini
```

Alterar:

```
date.timezone=America/Sao_Paulo  
max_execution_time = 600  
post_max_size = 32M  
upload_max_filesize = 16M  
max_input_time = 600
```

Finalmente baixando o Baixar o Zabbix Server 2.0:

```
# wget http://sourceforge.net/projects/zabbix/files/ZABBIX%20Latest%20Stable/2.0.3/zabbix-2.0.3.tar.gz/download
```

Descompactar e instalar:

```
# tar -zxvf zabbix-2.0.3.tar.gz  
# cd zabbix-2.0.3/  
# ./configure --with-mysql --enable-server --enable-agent --enable-proxy --with-jabber --with-net-snmp --with-libcurl --  
with-openipmi --with-ssh2  
# make install  
# mkdir /etc/zabbix  
# cp /usr/local/etc/zabbix_server.conf /etc/zabbix/  
# cp /usr/local/etc/zabbix_agentd.conf /etc/zabbix/  
# useradd zabbix  
# chown zabbix:zabbix /etc/zabbix/ -R  
# /etc/init.d/mysqld restart  
# mysql -u root -p  
mysql> create database zabbix character set utf8;  
mysql> grant ALL on zabbix.* to zabbix@'localhost' identified by 'senha';  
# cat database/mysql/schema.sql | mysql -u zabbix -p zabbix  
Enter password:  
# cat database/mysql/images.sql | mysql -u zabbix -p zabbix  
Enter password:  
# cat database/mysql/data.sql | mysql -u zabbix -p zabbix  
Enter password:
```

E assim com Zabbix completamente configurado já podendo acessar a página web, só acessar com login.

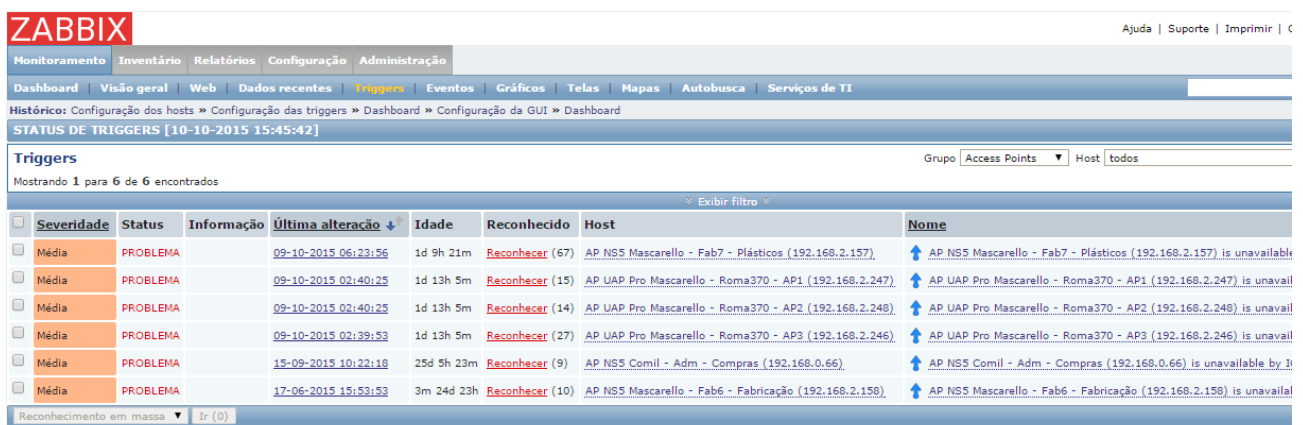


Tela de Equipamentos configurados do Zabbix

Status do host		
Grupo de hosts	Sem incidentes	Com incidentes
Access Points	18	6
No-breaks	1	0
REP e Catracas	36	2
Servidores	34	2
Switches	26	0

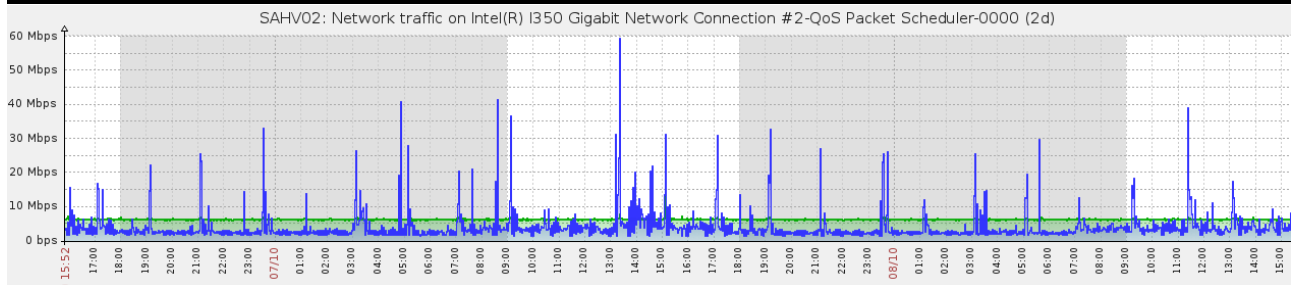
Atualizado: 15:41:47

Podendo ver na imagem a quantidade de equipamento configurados, e o software consegue trazer a informação de quantos desse estão com algum problema



Severidade	Status	Informação	Última alteração	Idade	Reconhecido	Host	Nome
Média	PROBLEMA		09-10-2015 06:23:56	1d 9h 21m	Reconhecer (67)	AP_NS5 Mascarello - Fab7 - Plásticos (192.168.2.157)	AP NS5 Mascarello - Fab7 - Plásticos (192.168.2.157) is unavailable
Média	PROBLEMA		09-10-2015 02:40:25	1d 13h 5m	Reconhecer (15)	AP_UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP1 (192.168.2.247)	AP UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP1 (192.168.2.247) is unavail
Média	PROBLEMA		09-10-2015 02:40:25	1d 13h 5m	Reconhecer (14)	AP_UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP2 (192.168.2.248)	AP UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP2 (192.168.2.248) is unavail
Média	PROBLEMA		09-10-2015 02:39:53	1d 13h 5m	Reconhecer (27)	AP_UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP3 (192.168.2.246)	AP UAP Pro Mascarello - Roma370 - AP3 (192.168.2.246) is unavail
Média	PROBLEMA		15-09-2015 10:22:18	25d 5h 23m	Reconhecer (9)	AP_NS5 Comil - Adm - Compras (192.168.0.66)	AP NS5 Comil - Adm - Compras (192.168.0.66) is unavailable by I
Média	PROBLEMA		17-06-2015 15:53:53	3m 24d 23h	Reconhecer (10)	AP_NS5 Mascarello - Fab6 - Fabricação (192.168.2.158)	AP NS5 Mascarello - Fab6 - Fabricação (192.168.2.158) is unavailal

Com essas informações e possível saber, o tempo que o equipamento está parado, e o local exato desse aparelho, no caso da imagem *access Point*.



Com gráficos de uso da internet é possível informar a um administrador o uso de sua rede. O estudo não está completo, falta muitas etapas ainda para completar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento complexo das redes de computadores, um sistema de gerência de rede se torna indispensável. Por este motivo é necessário um estudo sobre ferramentas, não basta ter melhores serviços rodados dentro de servidores, se não há ferramentas que acompanha isso, e com conhecimentos aprimorados nessas duas soluções para ter certeza que uma das duas se encaixe perfeitamente no ambiente da empresa. Sem essas ferramentas um administrador de rede não consegue ter um controle nem um mapeamento de sua própria rede, podendo vir a ter vários problemas e supressa durante o expediente de produção.

Com a ferramenta definitivamente implanta um administrador de infraestrutura, vai ter pleno conhecimento de toda sua rede, assim conhecendo o status de cada equipamento devidamente configurado, podendo ter uma tranquilidade de não ter seu trabalho interrompido por uma falha, e também podendo manter uma manutenção preventiva de seus equipamentos assim se prevenindo, com essa ferramentas a comodidade e tanta, que se algum problema ocorrer quando administrador estiver fora da empresa, vai um alerta por e-mail ou celular, podendo dar uma margem maior de tempo para solução do problema, até mesmo que usuário comum da rede perceba.

As ferramentas que são utilizadas para monitoramento de redes são variadas, pode ser desde de ferramenta pagas ou que não tem custo algum, as soluções que foram demonstradas neste artigo, no caso Nagios e Zabbix, são *Open Source*, isso implica em nenhum custo na implantação de ambas ferramentas.

REFERENCIAS

ALECRIM, E. **Software Livre, Código aberto e software gratuitos:** as diferenças. Disponível em: <<http://www.inforwester.com/freeopen.php>>. Acessado em 8 de agosto 2015.

BERBERT, W. **Nagios – Um poderoso programa de monitoramento de rede.** Disponível em: <<[http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Nagios-Um-poderoso-programa-de-monitoramento-de-rede-\(parte-1\)](http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Nagios-Um-poderoso-programa-de-monitoramento-de-rede-(parte-1))>. Acessado em 19 maio 2015.

BERALDO, R. **Definição de Software Livre.** Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>> acessado em 7 de outubro. 2015.

BLACK, L.T. **Comparação de Ferramentas de Gerenciamento de Redes.** Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2008.

BON, J. V. **Foundations of IT Service Management, based on ITIL.** Lunteren -Holanda: Van Haren Publishing, 2005.

BIANCHINI, A. **Gerencia de Rede.** Disponível em: <<http://www.alessandrobianchini.com.br/?pag=4>>. Acessado em 5 de outubro 2015.

BRAGA, O. B. **Estudo sobre o protocolo SNMP e Comparativo entre Ferramentas.** Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2012.

CAMPEZ, M. **Zabbix no CentOS 6 – Instalação e Configuração.** Disponível em: <<http://www.vivaolinux.com.br/>> acessado em 10 outubro 2015.

KOUCH, M. **Uma Proposta de Solução de Gerenciamento de Contabilização Utilizando Nagios e Cacti.** Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2008.

LIMA, R. A. **Software Livre.** Instituto Federal, Bahia, Camaçari, 2012.

PIRES, A. S. **Aplicando Recomendações de Segurança na Instalação do Zabbix.** Trabalho de Conclusão de curso da Faculdade de Tecnologia IBRATEC, João Pessoa, 2013.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do Trabalho Científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, Feevale, Novo Hamburgo, 2013.

TAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais - como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2003.

SANTOS, M. T; TAROUÇO, L; BERTHOLO, L. **GERENCIA DE REDES DE COMPUTADORES – RNP –** Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, A. **Nagios Core 4.0.6 no CentOS 6.5.** Disponível em: <<http://www.vivaolinux.com.br/>>. Acessado em 10 de outubro de 2015.

SILVEIRA, S. **Software Livre, A luta pela liberdade do conhecimento.** São Paulo – SP: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

STALLINGS, W. **Data and Computer Communications.** New Yourk, Person Education, 2004.