

GERENCIAMENTO DE UMA REDE DE COMPUTADORES EM UM AMBIENTE CORPORATIVO UTILIZANDO O SOFTWARE ZABBIX

Rômulo Rodrigues de Moraes Bezerra¹

Leonardo Batista Nunes²

Elder Eldervitch Carneiro de Oliveira³

Rodrigo César Fonseca da Silva⁴

Tales Augusto Carvalho de Barros⁵

RESUMO

As redes de computadores foram concebidas a princípio como um meio de compartilhar dispositivos periféricos como impressoras, modems, dentre outros. Sendo utilizadas inicialmente apenas em ambientes acadêmicos, pelo governo e empresas de grande porte. Hoje em dia, as redes de computadores estão presentes em ambientes diversos como residências, escolas, *shoppings* e em instituições corporativas em geral. Para a tarefa de gerenciamento de uma rede corporativa apresentada nesse trabalho, foi utilizado o *software* de gerência Zabbix que nos proporciona uma solução de gerenciamento de redes baseado em um *software* livre e com boa capacidade de gerenciamento. A ideia é monitorar uma rede de computadores e verificar/avaliar a disponibilidade e desempenho dos dispositivos presentes na rede. O monitoramento de uma rede com Zabbix consiste no tipo de arquitetura centralizada onde uma estação gerente é responsável pela coleta e análise dos dados nas estações agentes. Parâmetros relevantes à análise de desempenho da rede monitorada foram analisados e discutidos, bem como uma solução de gerência de redes foi proposta.

Palavras-chave: Redes de computadores. *Software* Zabbix. Gerência de redes.

^{1,2} Graduado em Computação pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

³ Doutor em Engenharia Elétrica. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual da Paraíba.

⁴ Doutor em Física. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

⁵ Graduando em Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

1 INTRODUÇÃO

A informação é o bem mais precioso de uma organização. Antes do advento da informática essas informações eram armazenadas em arquivos, e todo o registro e movimentação eram feitas em papel. A utilização das redes de computadores proporcionou um ganho considerável no tratamento dessas informações, agilizando o processamento e a disponibilidade (MELO, 2008). As redes de computadores tem ganhado grande popularidade e se tornado maiores e mais complexas, com isso as instituições corporativas, empresas, bancos, setor elétrico, de saúde e outros estão dependendo cada vez mais dessa tecnologia. Devido ao seu rápido crescimento, essas redes foram se tornando cada vez mais integradas as atividades das organizações. Com isso as vantagens oferecidas pelas redes foram além de um simples compartilhamento de dispositivos.

As redes de computadores logo passaram a ser parte imprescindível nas atividades das organizações, oferecendo serviços, recursos, simplificando e aumentando a produtividade. Qualquer organização que tenha uma rede de computadores deve obter meios para manter um bom funcionamento, já que é por ela que as informações relevantes ao funcionamento da organização trafegam. Para isso precisa-se de um acompanhamento constante, monitorando e alertando os administradores da rede com a maior rapidez possível. A atividade de gerência de redes consiste em monitorar e controlar os diversos elementos existentes na rede, sejam eles físicos ou lógicos e assim assegurar um bom nível de QoS (*Quality of Service*) (BRISA, 1993). Porém devido ao grande crescimento das redes de computadores, prevê a quantidade de pessoal necessário para manter um sistema de gerenciamento é muito difícil, onde o tamanho da equipe pode variar de acordo com a complexidade e porte dessa rede. Para essa atividade é necessário à instalação de um sistema de gerenciamento integrado que monitore a rede alertando os administradores sobre qualquer alteração nos serviços prestados.

Uma solução de gerência bem conhecida e com excelente qualidade de monitoramento é a utilização do *software* Zabbix. Dentre as várias definições para o gerenciamento de redes, dois modelos se destacam o da ISO (*International Organization For Standardization*) que utiliza o CMIP (*Common Management Information Protocol*) e o modelo Internet (TCP/IP) que utiliza o SNMP (*Simple Network Management Protocol*). O modelo TCP/IP é o padrão mais usado atualmente em redes de médio e grande porte, locais e metropolitanas (BRISA, 1993).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como principal objetivo implementar uma solução de gerência em um ambiente corporativo fazendo uso de uma ferramenta *open-source* (código aberto) para monitoramento de uma rede local de computadores. Para isso acontecer, a solução gerência Zabbix foi utilizada e o cenário da instituição corporativa gerenciada aconteceu na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB/Campus VII), na qual foi configurado todo o ambiente de Gerenciamento para coleta dos dados, resultados foram apresentados e discutidos, bem como uma solução simplificada de uma gerência de redes eficiente e baixo custo foi proposta ao suporte técnico de informática desta Universidade.

Este trabalho se encontra organizado da seguinte forma: A seção II aborda a teoria de redes de gerência de redes. A seção III retrata o software de gerenciamento Zabbix. Os resultados do gerenciamento da rede de computadores monitorada é mostrado na seção IV. A seção V apresenta as conclusões desse artigo.

2 REDES DE COMPUTADORES E GERÊNCIA DE REDES

As redes de computadores foram concebidas a princípio como meio de compartilhar dispositivos periféricos como impressoras modems dentre outros. Uma rede de computadores pode ser definida como um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia. Dois computadores estão interconectados quando podem trocar informações. Essa conexão pode ser feita por diferentes tipos de enlaces como fio de cobre, fibras óticas, micro-ondas, ondas de infravermelho e satélites de comunicação (TANENBAUM, 2003).

Sendo utilizadas inicialmente apenas em ambientes acadêmicos, pelo governo e empresas de grande porte, hoje as redes de computadores estão presentes em ambiente diversos como residências, escolas, *shoppings* e em instituições corporativas em geral. Essa tecnologia alcançou grande popularidade quando os computadores começaram a se espalhar pelo mundo comercial, e à medida que a facilidade ao acesso aos computadores cresceu o desenvolvimento de programas complexos multiusuários como e-mail, banco de dados, internet, também aumentou (KUROSE, 2006).

Diante do seu crescimento e com um aumento considerável no tráfego de informação nas redes dos dias atuais, essas informações que circulam na rede devem ser transportadas de modo rápido e confiável. Desse modo, é importante que os dados e dispositivos desse ambiente sejam monitorados, para que seja garantido sua qualidade

de serviço QoS (*Quality of Service*). Para isso é necessário que os problemas que ocorram sejam resolvidos o mais rápido possível para que o bom funcionamento da rede seja mantido, sendo assim, se torna muito pertinente à implantação de um sistema de gerência de redes, seja em uma rede local e/ou de grande porte.

A atividade de gerência de redes consiste em monitorar e controlar os diversos elementos existentes na rede, sejam eles físicos ou lógicos e assim assegurar um bom nível de QoS (BRISA, 1993). Porém o grande crescimento em número e diversidade das redes e de seus componentes tem tornado essa atividade cada vez mais complexa. Segundo Brisa (1993) o isolamento e o teste dos problemas das redes tem-se tornado difíceis devido a duas principais causas: i) Diversidade dos níveis de pessoal envolvido, tais como, operadores e controladores de rede, técnicos de manutenção, gerentes de sistemas de informação e gerente de comunicação; ii) Diversidade de formas de controle e monitoração, embora os produtos envolvidos na rede se tornem gradativamente mais complexos, cada fornecedor oferece ferramentas próprias de controle de redes para monitorar seus produtos (BRISA, 1993).

Uma estrutura manual de gerenciamento baseada em papel só funciona quando a rede é pequena, em uma rede maior essa estrutura é incapaz de sequer registrar o universo dos incidentes (BRISA, 1993). Desde que as tecnologias da informação começaram a ser parte importante de empresas e instituições em geral, também surgiu à necessidade de um gerenciamento dos dispositivos presentes nela. A área de gerência de redes foi inicialmente impulsionada pela necessidade de monitoração e controle do universo de dispositivos que compõem as redes de comunicação (MENDES, 2007). Atualmente as redes de computadores e seus recursos associados, além das aplicações distribuídas, tem se tornado fundamental e de tal importância para uma organização que, elas basicamente não podem falhar. Isto significa que o nível de falhas e de degradação de desempenho aceitável está cada vez mais diminuindo.

De modo geral um sistema de gerenciamento de rede necessita de alguns componentes para funcionar com eficiência. De acordo com Sauve et al. (1993) em um sistema de gerenciamento de rede são necessários quatro componentes básicos, são eles: i) a estação de gerenciamento, ii) o agente, iii) um protocolo de gerência (neste caso o SNMP - *Simple Network Management Protocol*) e iv) uma base de informação de gerenciamento (MIB). A Figura 1 apresenta um exemplo de uma arquitetura geral de um sistema de gerenciamento. Na rede representada no modelo, temos os elementos gerenciados, tais como, computadores, roteadores, comutadores, impressoras, estes

geralmente terão agentes instalados. A estação de gerência obtêm informações desses agentes através do protocolo SNMP (KUROSE, 2006).

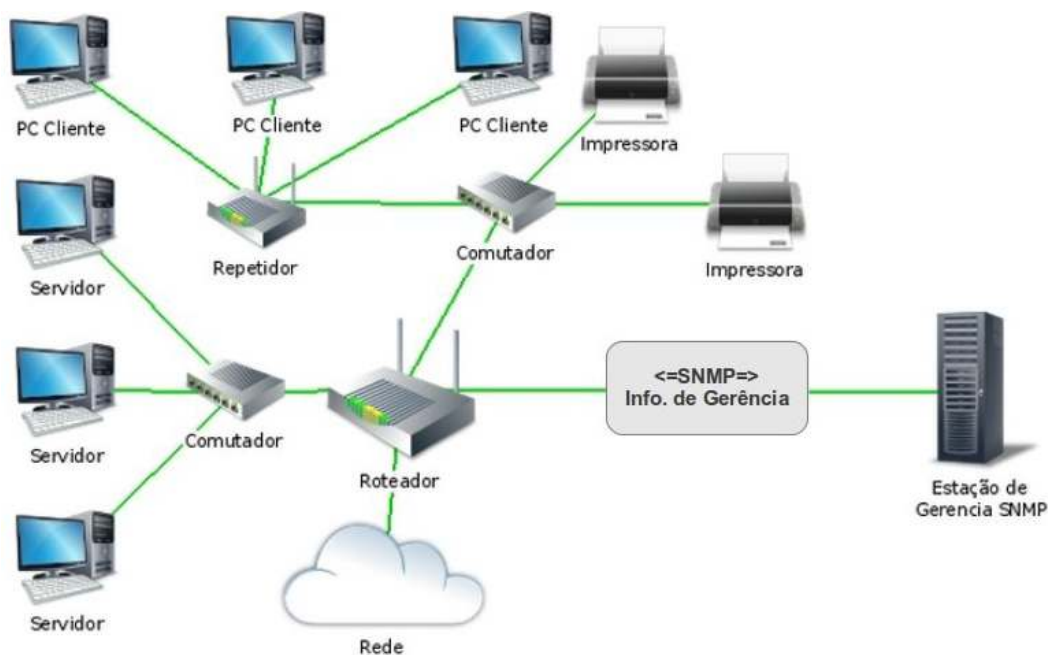


Figura 1 – Esquemático de um sistema de gerenciamento de redes.

Antes de se implementar um sistema de gerenciamento, é necessário que se verifique qual arquitetura será mais adequada a rede. O modelo utilizado nesse trabalho e que também é uma das mais simples possíveis de ser implantada é a que possui apenas uma estação de gerenciamento responsável por toda a rede, toda a informação coletada é enviada para uma única estação gerente central. Essa arquitetura mostrada na Figura 2 é conhecida como gerência centralizada (MAURO et al., 2001).



Figura 2 – Modelo de um sistema de gerenciamento centralizado.

3 O SOFTWARE DE GERENCIAMENTO ZABBIX

O *software* Zabbix atualmente desenvolvido e mantido pela ZABBIX SIA, foi criado por Alexei Vladishev, é um software de monitoramento distribuído capaz de monitorar a disponibilidade e a performance de dispositivos presentes em uma rede de computadores, além de serviços como servidores Web, banco de dados, etc. O Zabbix é um *software* livre (*Open Source* - de código aberto), gratuito, distribuído e desenvolvido de acordo com a GPL (*General Public license*) versão 2. Assim seu código fonte é distribuído gratuitamente (ZABBIX, 2017).

A principal vantagem em usar o Zabbix para a tarefa de gerenciamento de redes é a sua praticidade. Ele necessita de poucos recursos de *hardware* para seu funcionamento. Segundo o manual do Zabbix (2017) são necessários apenas 128 MB (Megabit) de memória física e 256 MB de espaço livre em disco para começar a executar, porém dependendo da configuração da rede, quantidade de computadores e parâmetros que são monitorados será exigida um pouco mais da capacidade do *hardware*.

Com uma interface bastante interativa e agradável a manipulação de objetos se torna uma tarefa fácil, dessa forma agilizando as atividades de gerência (PIRES, 2010). O Zabbix é uma solução de gerência de redes altamente integrada, que oferece uma multiplicidade de recursos em um único pacote (ZABBIX, 2017). O *software* também possui um mecanismo de notificação muito eficiente através de *triggers* (recurso que é executado sempre que um evento acontece) o gerente recebe uma notificação do evento ocorrido. Com esse sistema o usuário pode configurar *scripts*, que são executados através de uma *trigger*, para enviar e-mails com informações sobre eventos ocorridos na rede de computadores monitorada.

O Zabbix tem como uma importante característica sua portabilidade, dando suporte a diversos sistemas operacionais. Porém a única limitação é que o seu servidor (estação gerente) necessariamente tem que ser instalado em um sistema Linux ou MAC OS. A grande vantagem é sua versatilidade. Como há disponibilidade de agentes para as mais diversas plataformas, o Zabbix pode ser usado em sistemas onde existem máquinas com diferentes configurações e plataformas. Segundo (ZABBIX, 2017), o Zabbix se divide em alguns componentes distintos, conforme mostrado na Figura 3, são eles: Servidor Zabbix; Banco de dados; *Web interface* (Interface Web); Proxy; Agent (Agente).

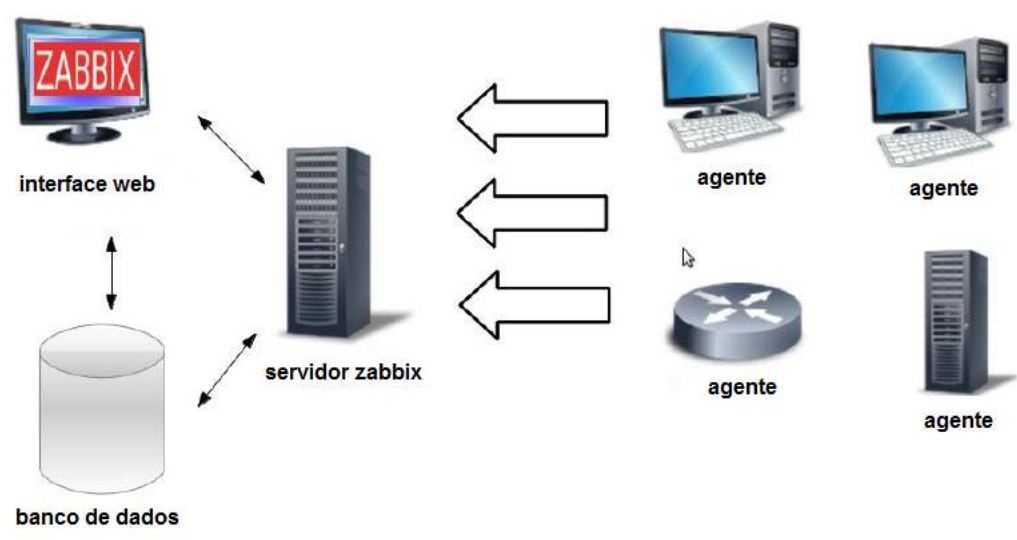


Figura 3 – Componentes de gerenciamento do *software* Zabbix.

4 RESULTADOS DO MODELO DE GERÊNCIA IMPLANTADO

O ambiente monitorado foi à rede de computadores da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VII, localizado na cidade de Patos-PB. A infraestrutura da rede neste cenário baseada em uma rede local é composta por computadores, impressoras e *switchs*. A infraestrutura é composta por cabeamento estruturado categoria 5E com protocolo TCP/IP com *link* de 6 MB para todo o Campus. Esses equipamentos estão distribuídos entre diversos setores: laboratório de informática, biblioteca e coordenações dos cursos. O cenário da rede monitorada da UEPB é mostrado na Figura 4 e mostra parte dos dispositivos (*hosts*) monitorados.

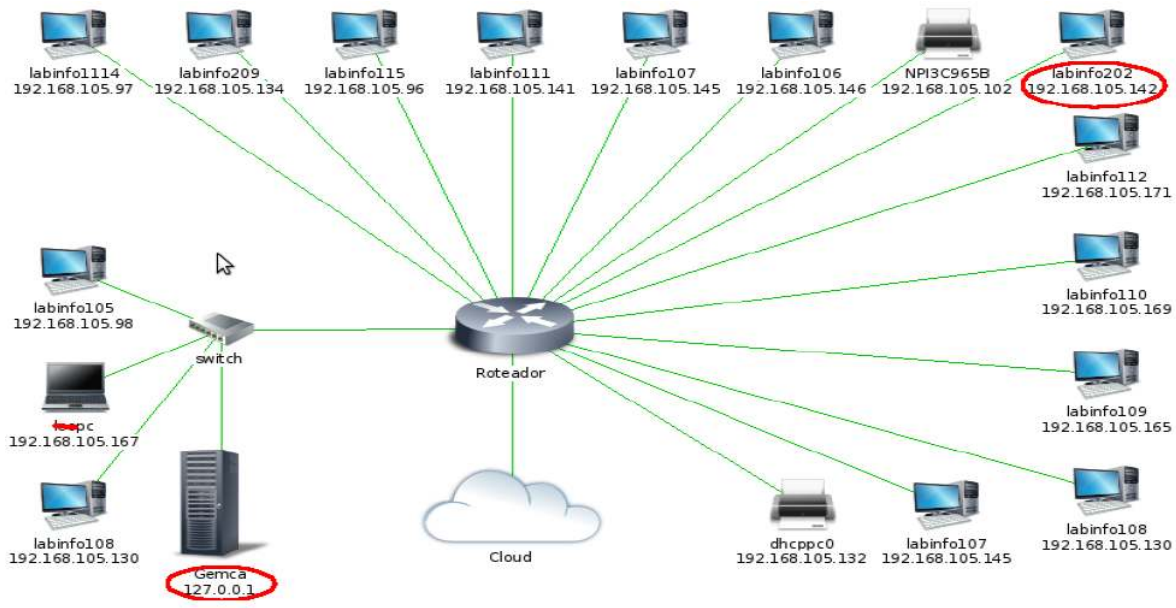


Figura 4 – Cenário da rede de computadores monitorada.

O servidor Zabbix (estação gerente) foi instalado em um computador do grupo de pesquisa GEMCA (Grupo de Eletromagnetismo e Matemática Computacional Aplicada), dentro das instalações da UEPB, onde foram coletados os dados dos dispositivos da rede monitorada. O servidor foi configurado para coletar os dados dos dispositivos através do protocolo SNMP, para isso foi necessário instalar um agente SNMP nos computadores monitorados.

O primeiro resultado é mostrado na Figura 5 e apresenta um gráfico mostrando o desempenho (carga de dados) do processador de um computador pertencente à rede monitorada. Podemos observar ainda nesse resultado alguns parâmetros, tais como: *CPU idle time* (Tempo ocioso da CPU) que apresenta uma média de 74,08% e um máximo de 96,44% mostrando que o processador nesse computador (host) foi pouco requisitado no período. Analisando esses números verifica-se que o computador monitorado está com a carga de processamento dentro da normalidade de utilização diária.

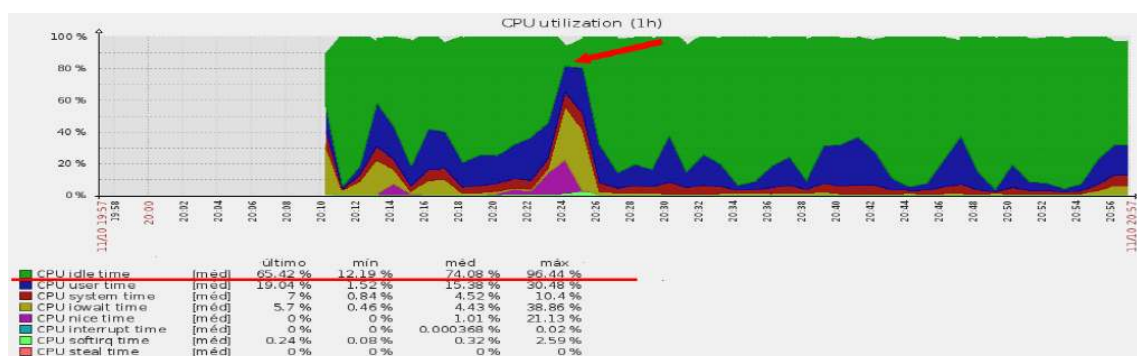


Figura 5 – Capacidade de processamento de um computador monitorado na rede.

A Figura 6 por sua vez, mostra dados referentes à carga de processamento (*Processor load*) com *average per core* (média por núcleo) em 1;5 em 15 minutos. No gráfico pode ver visualizado que o máximo em 1 minuto foi de 1,68. Neste caso um computador com dois núcleos que apresenta um valor acima de 2 já pode representar sobrecarga de processamento na rede.

O resultado da Figura 7 mostra o tráfego na rede em um determinado período de tempo. Pode-se observar que o tráfego de entrada teve um pico de 485,42 kbps (quilobit por segundo) e uma média de 184,49 kbps. O pico de 485,2 Kbps está associado ao *host* labinfo102 do laboratório de informática e pode ser atribuído a um *download* de um arquivo de um tamanho considerável, por exemplo, um vídeo ou imagem. Uma taxa muito elevada pode acarretar lentidão da rede já que está ocupando grande parte da banda. Neste caso constata-se a necessidade de verificar o real motivo de uma taxa de

entrada tão elevada para que se possam realizar configurações a fim de controlar de forma mais adequada o tráfego neste ponto. Por sua vez, o tráfego de saída teve seu pico em 54,98 kbps e uma média de 17,15 kbps estando dentro da normalidade.



Figura 6 – Carga de processamento na CPU do computador monitorado.

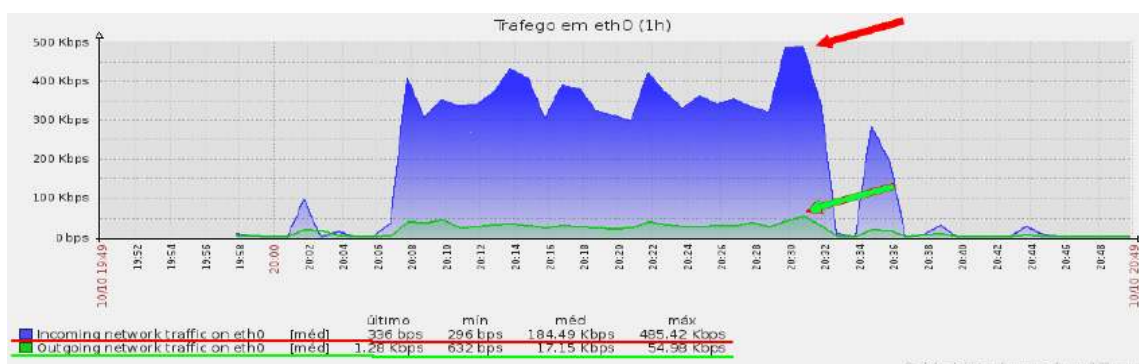


Figura 7 – Tráfego de dados capturado na porta Ethernet da rede monitorada.

A Figura 8 mostra o gráfico com dados de *Incoming* (entrada) e *Outgoing* (saída) em uma porta Ethernet de uma impressora. Nele pode-se observar que no período apresentado, houve um tráfego de entrada máximo de 15,55 kbps com uma média de 8,86 kbps e um tráfego de saída máximo de 2,42 kbps com uma média de 700,07 bps (bits por segundo). Neste caso o tráfego no dispositivo monitorado está com valores aceitáveis para um bom desempenho da rede.

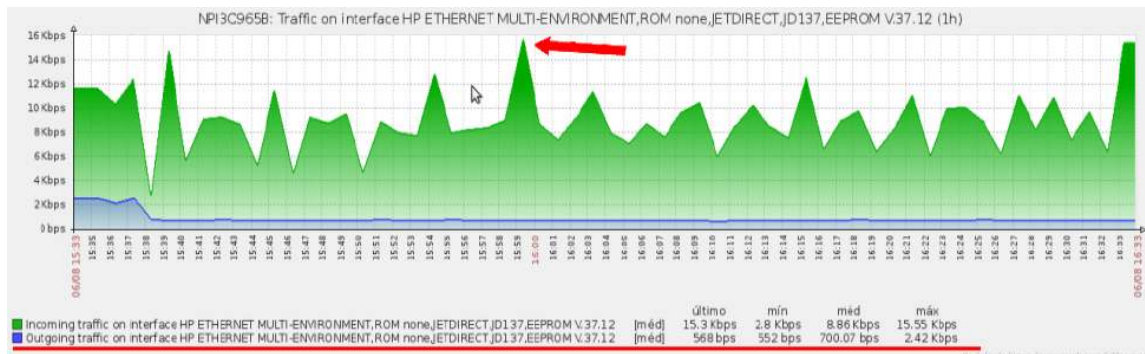


Figura 8 – Tráfego de dados na porta Ethernet para uma impressora monitorada.

O tempo de resposta é o tempo que o sistema leva para responder a uma entrada de usuário ou de um serviço. Um tempo de resposta muito alto pode indicar degradação do desempenho da rede, fazendo com que o usuário tenha que aguardar até que sua requisição seja processada. O resultado da Figura 9 mostra os dados coletados de um dispositivo da rede durante o monitoramento do ambiente. Este resultado exibe o tempo de resposta de um ativo da rede. Neste podemos verificar que o tempo de resposta das requisições feitas pelo *software* Zabbix alcançou um tempo máximo de 4,2 ms (milissegundos) e uma média de 1,33 ms.

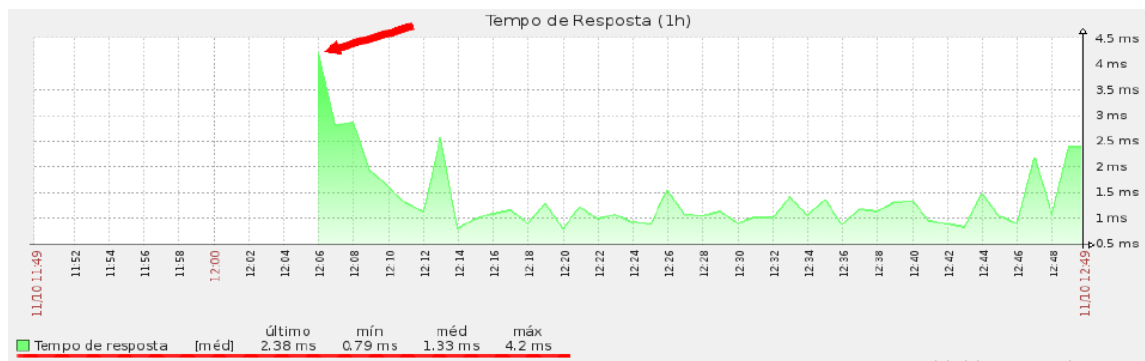


Figura 9 – Resultado do monitoramento do tempo de resposta.

A perda de pacotes ocorre quando um ou mais pacotes não chega ao destino (TANEMBAUM, 2011). O gráfico da Figura 10 mostra uma porcentagem de 66% de perda de pacotes o que não necessariamente representa um problema, pois como podemos observar essa perda ocorreu no início da coleta de dados às 12h: 06 horas logo após esse momento não houve mais perdas.

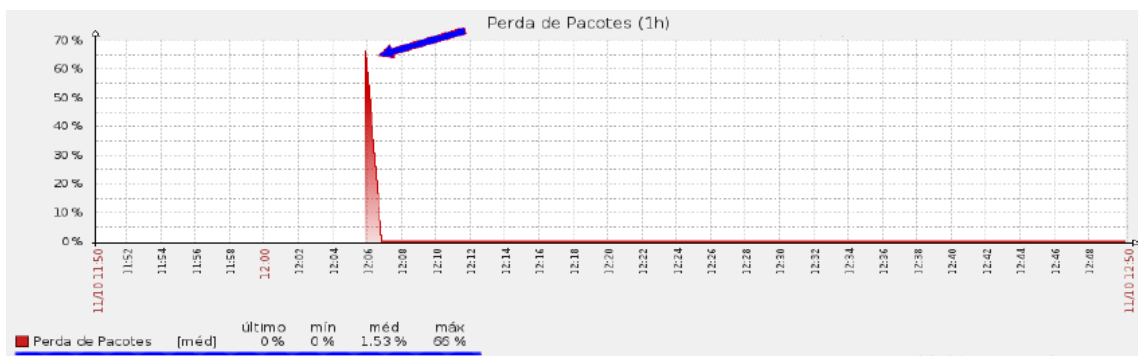


Figura 10 – Resultado que mostra as perdas de pacotes na rede monitorada.

O resultado da Figura 11 confronta o tempo de resposta com a perda de pacotes. Durante o período compreendido entre 12 horas e 11 minutos e 12 horas e 52 minutos, houve uma perda de pacotes de 100% e um tempo de resposta de 0 ms. Esses dados indicam que o dispositivo monitorado pode estar indisponível. Outro ponto importante a ser observado no monitoramento de uma rede de computadores é a disponibilidade de alguns serviços oferecidos. Serviços como o *hypertext Transfer Protocol* (HTTP), em português Protocolo de Transferência de Hipertexto, podem ser monitorados para que o gerente da rede identifique algum problema.



Figura 11 – Tempo de resposta x perda de pacotes na rede.

O resultado da Figura 12 mostra a queda do serviço em um nó da rede monitorada aproximadamente às 17h00min horas, neste caso se o computador monitorado for um roteador ou *switch* os outros computadores conectados através deste podem ficar sem acesso à internet. Esse protocolo é a base para a comunicação de dados da *World Wide Web* (www), como a maior parte dos acessos à rede monitorada é feita por alunos navegando na Internet, o monitoramento desse serviço se torna importante. Uma aplicação Web como um site, por exemplo, tem uma importância relevante dentro

de uma instituição já que muitas informações são disponibilizadas em *Web Sites* e a performance dessas aplicações devem ser monitoradas para que seja mantido um nível de QoS aceitável para os usuários.

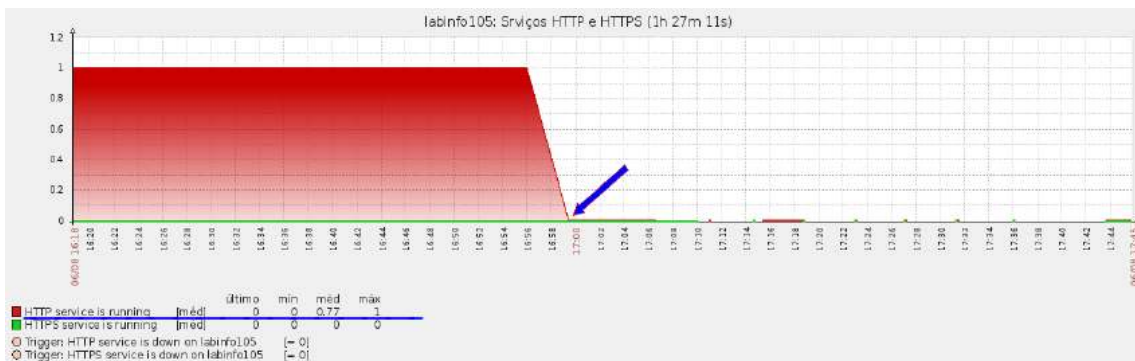


Figura 12 – Monitoramento do Serviço HTTP e HTTPS.

A Figura 13 mostra a taxa de *download* no site da UEPB, pode-se verificar que o houve um pico de 168,32 Kbps e uma média de 59,15 Kbps no período monitorado. O site da UEPB não tem seu servidor no campus VII (o mesmo se encontra na cidade de Campina Grande a aproximadamente 180 Km de distância), porém o exemplo mostra a possibilidade de monitorar uma aplicação que os usuários da rede monitorada utilizam com frequência, buscando informações, notícias, verificando histórico escolar, etc.

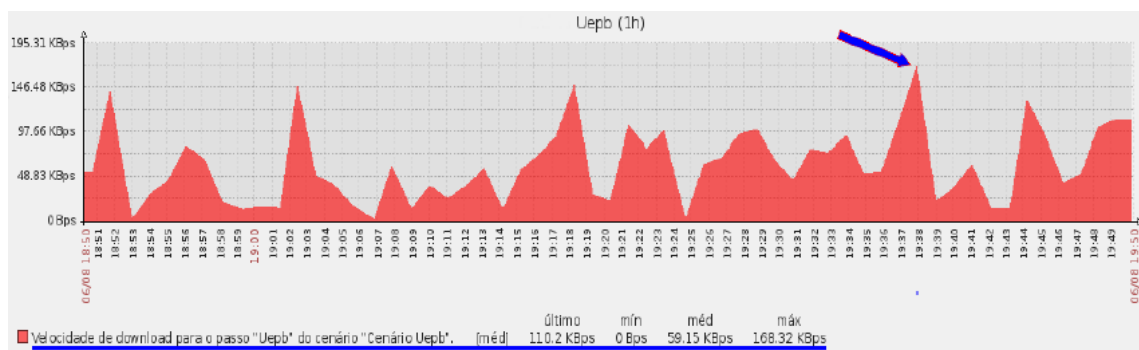


Figura 13 – Monitoramento da taxa de download no site da UEPB.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho apresentou-se uma proposta de implementação de uma solução de gerência de redes de computadores em um ambiente corporativo usando a ferramenta de monitoramento *Open-Source* Zabbix. Para realização deste trabalho foi instalado a ferramenta Zabbix em um computador do GEMCA, o qual serviu de estação gerente

(servidor Zabbix) da rede monitorada. Durante o período de implementação foram coletados dados de ativos com o intuito de analisar o desempenho da rede de computadores da UEPB (Campus VII) na cidade de Patos - PB.

Os dados coletados pelo software Zabbix foram mostrados em gráficos possibilitando a análise de parâmetros relevantes ao desempenho da rede monitorada. Os gráficos foram gerados em tempo real o que proporcionou um acompanhamento mais eficaz e maior rapidez nas decisões tomadas pelo gerente da rede.

Com os resultados obtidos puderam-se verificar características que podem ajudar ao gerente da rede planejar a expansão dos serviços ofertados e da infraestrutura, a fim de suprir a demanda dos usuários como também evitar e resolver problemas em tempo hábil, oferecendo assim um nível de QoS satisfatório aos usuários da rede. O monitoramento de desempenho é importante, pois possibilita identificar uma possível degradação dos recursos oferecidos pela rede. Nesse contexto como sugestão para trabalhos futuros podem ser realizados o gerenciamento de configuração, onde pode-se implementar facilidades nas atualizações e modificações dos recursos da rede, além do gerenciamento de segurança, onde pode-se implementar facilidades para proteger as operações dos recurso da rede de computadores monitorada.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem ao Grupo de Eletromagnetismo e Matemática Computacional Aplicada (GEMCA) e a Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

REFERÊNCIAS

MELO, L. P. D. Proposta de Metodologia de Gestão de Risco em Ambientes Corporativos na Área de TI. Brasília - DF: PP- GENE.DM, 2008.

BRISA, Sociedade Brasileira de Sistemas Abertos. Gerenciamento de redes: Uma Abordagem de Sistemas Abertos. Makron Books, 1993.

KUROSE, J. F. et al. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem topdown. 3. Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

TANEMBAUM, A. S. Redes de Computadores. 4. Ed. Editora Campus, 2011.

MENDES, D. R. Redes de Computadores: teoria e prática: teoria e prática. 1 Ed. São Paulo: Novatec, 2007.

SAUVÉ, J. P. et al. Melhores práticas para a gerência de redes de computadores. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1993.

MAURO, D. R. et al. SNMP Essencia. Editora Campus, 2001.

ZABBIX, S. Zabbix Manual. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://www.zabbix.com/documentation/i>. Acesso em: 12 Jan. 2017.

PIRES, A. et al. Gerência de redes com zabbix. Setembro 2010. Disponível em: <http://revista.espiritolivre.orgi>. Acesso em: 29 Dez. 2016.