

GESTÃO DE REDES DE COMPUTADORES E ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL: SOLUÇÃO DE GERENCIAMENTO DE REDES DE BAIXO CUSTO

GUSTAVO DE ARAUJO CARDOSO¹
CLAYTON EDUARDO DOS SANTOS²

RESUMO

O investimento em tecnologia possibilita o desenvolvimento de diferenciais competitivos significativos em diferentes segmentos. Aparatos tecnológicos modernos, poderosos e conseqüentemente de alto custo, costumam limitar o número de possíveis investidores. No entanto, a estratégia utilizada na gestão do negócio passa a desempenhar papel importante e deve, portanto, levar em consideração não somente os diferenciais técnicos providos pelos equipamentos, mas também os funcionais, de modo a garantir o pleno funcionamento da infraestrutura com vistas à prevenção de incidentes e na diminuição das conseqüências provocadas por eventuais ocorrências destes. Dessa forma, investimentos mais modestos, aliados a essa nova cultura, podem gerar retornos semelhantes aos obtidos por empresas com melhores equipamentos. O monitoramento de redes possibilita que eventuais falhas, originadas por equipamentos ou serviços, sejam alarmadas imediatamente. Permite ainda, a criação de gatilhos pré-estabelecidos, que informam ao administrador o momento exato em que a realização de manutenções preventivas se faz necessárias, evitando assim, desperdício de recursos. O presente trabalho demonstra na prática a viabilidade técnica e econômica do processo de implementação de uma solução de monitoramento de redes, independentemente do tipo, tamanho ou potencial de investimento da organização, baseadas em uma plataforma de hardware e software open source.

Palavras-chave: Computação em Nuvem, Monitoramento de Redes, Zabbix.

**COMPUTER NETWORK MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL
STRATEGY: LOW COST NETWORK MANAGEMENT SOLUTION**

ABSTRACT

Investment in technology enables the development of significant competitive differentials in different segments. Modern, powerful and therefore high-cost technological apparatuses often limit the number of potential investors. However, the strategy used in business management plays an important role and must therefore take into account not only technical differentials provided by the equipment but also the functional ones, in order to ensure the full operation of the infrastructure with a view to preventing incidents and reducing the consequences caused by eventual occurrences of these. Thus, more modest investments, allied to this new culture, can generate returns similar to those obtained by companies with better equipment. Network monitoring allows any failures, caused by equipment or services, to be immediately alarmed. It also allows the creation of pre-established triggers, which inform the administrator the exact moment in which preventive maintenance is necessary, thus avoiding waste of resources. The present work demonstrates in practice the technical and economical viability of the process of implementing a network monitoring solution, regardless of the type, size or investment potential of the organization, based on an open source hardware and software platform.

Keywords: Cloud Computing, Monitoring of Computer Networks, Zabbix.

1 INTRODUÇÃO

O compartilhamento de dados e informações tem sido uma realidade a cada dia mais presente no cotidiano das pessoas. Segundo Tanenbaum (2011, p. 2), interligar computadores por meio de uma rede é requisito essencial para promover a expansão e eficácia da comunicação entre os indivíduos. Recursos de comunicação tradicionais como telefones fixos, equipamentos de *fax* e *e-mails*, tem perdido espaço para tecnologias mais dinâmicas, acessíveis, intuitivas e disseminadas, como as redes sociais, aplicativos móveis e comunicadores instantâneos que, além de disponíveis a um clique em qualquer smartphone, são munidos de ferramentas próprias de compartilhamento de arquivos, *chat* e videoconferência. Tamanha facilidade e portabilidade, aliadas à ampliação do acesso à Internet banda larga e a expansão da rede móvel de dados provida pela telefonia celular, levaram a computação pessoal a outro nível. Considerando esse fenômeno recente, é possível afirmar que mesmo as micro e pequenas empresas dependem intensamente das redes de computadores e de suas ferramentas, em especial, levando-se em conta esse novo perfil de usuário que consome não somente produtos e serviços, mas também mídias sociais, tidas como principal e mais democrático instrumento de divulgação de oportunidades da atualidade.

Nesse sentido, a Tecnologia da Informação, ou simplesmente T. I., traz vantagens competitivas não só no âmbito operacional, mas também no estratégico, sendo responsável pela expansão ou declínio de empresas nos mais variados ramos de atuação. O “custo elevado” atribuído outrora ao setor por determinadas organizações se dá, em geral, em função da ausência ou obsolescência da tecnologia empregada nos métodos e processos desta. “Não há mais dúvidas de que para as funções da administração - planejamento, organização, liderança e controle - são de suma importância os sistemas que fornecem informações aos administradores.” (OSPINA e PRATES, 2004).

Empresas com possibilidades de investimento mais limitadas, tendem a maximizar a captação e manutenção dos recursos em contraste com a eliminação de desperdícios. Tendo em conta que 99% dos empreendimentos brasileiros são de micro e pequeno porte, esse tipo de abordagem tem uma importância ainda maior.

De acordo com a pesquisa do SEBRAE (2014), empreendedores com conhecimentos de informática costumam idealizar e construir empresas com alto nível de informatização. Ainda segundo o estudo, empresas com esse perfil conseguem obter uma renda mensal três vezes maior do que uma semelhante classificada como de “baixa informatização”. Nesse contexto, uma gestão de TI alinhada ao negócio torna-se um diferencial competitivo e sobretudo, necessário.

O monitoramento de redes possibilita que falhas na rede, originadas por equipamentos ou serviços, sejam alarmadas imediatamente. Permite ainda, a criação de gatilhos pré-estabelecidos, que informam ao administrador o momento exato em que a realização de manutenções preventivas se faz necessária. Tais procedimentos evitam perda de dados, lentidão na rede e sistemas, entre outros problemas que incidiriam diretamente nos processos da organização, gerando desperdício de recursos e/ou tempo.

O presente trabalho demonstra na prática a viabilidade técnica e econômica no processo de implementação de uma solução de monitoramento de redes, independentemente do tipo, tamanho ou potencial de investimento da organização.

Para tanto, é apresentado o processo de implementação da ferramenta de monitoramento *free e open source Zabbix* em uma pequena rede a título de prova de conceito, com foco na gestão estratégica de negócios e dando importância as normas e conceitos relacionados à Governança de TI.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Quando o assunto é Tecnologia da Informação (TI), o tema é recorrente tanto no mundo dos negócios como no acadêmico. Frente aos desafios inerentes ao meio corporativo, a TI tem sido considerada estratégica dentro das organizações.

Nos países desenvolvidos, a TI tem sido um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso e manutenção das empresas no mercado, possibilitando maior competitividade frente a concorrência e o aumento do ciclo de vida de produtos e serviços. Além disso, está diretamente ligada a redução de custos, qualidade de produção; e até mesmo na criação de novos mercados. (YONG, 1992).

A tecnologia provê um diferencial competitivo em diversas áreas, podendo contribuir não só no desenvolvimento de novos produtos e serviços, como também no aumento substancial de produção e produtividade, ou ainda, no entendimento do mercado e da concorrência, atuando como ferramenta no auxílio de tomada de decisão em novos investimentos, por exemplo.

Investir em tecnologia passa a ser um diferencial competitivo significativo. É fundamental, necessário e estratégico, garantir a eficiência e eficácia da utilização de recursos informáticos no cotidiano da empresa de modo a preservar o investimento e torná-lo um diferencial de fato. É preciso que exista a preocupação em se realizar o monitoramento constante do parque computacional e tecnológico: servidores, computadores, equipamentos e dispositivos de rede, de modo a garantir seu pleno funcionamento com vistas a prevenção de incidentes e a diminuição das consequências oriundas de eventuais ocorrências destes.

Entendendo a importância da tecnologia em uma organização e sua grande relevância no negócio, é importante que os gestores de TI compreendam e definam as métricas para medições do desempenho da

empresa, condizendo com o alinhamento estratégico e vice-versa. Segundo Abreu e Fernandes (2014, p.46), “a TI pode potencializar estratégias de negócio que seriam impossíveis de serem implantadas sem o auxílio da tecnologia da informação.”

Em relação à Governança de TI, é fundamental que, além de se estar alinhado à estratégia da organização, se atualize o plano de TI a cada mudança na estratégia da empresa. Fatores internos e externos como: mudança de mercado, políticas, de fornecedores ou fatores econômicos, são exemplos de condições que podem mudar a estratégia corporativa. (FERNANDES e ABREU, 2014).

Para Ospina e Prates (2004), a informação deve ser avaliada levando em consideração quatro fatores fundamentais: qualidade, oportunidade, quantidade e relevância; “somente com informações precisas e na hora certa os administradores podem monitorar o progresso na direção de seus objetivos e transformar os planos em realidade”.

Nesse sentido, tecnologias como *Big Data*, Bancos de dados não relacionais, Inteligência Artificial, *Machine Learning* e *Deep Learning* são fundamentais. Enquanto as duas primeiras permitem o armazenamento e correlação de dados em uma escala sem precedentes, as demais permitem a análise do material com ênfase no objetivo da pesquisa em questão, gerando associações e conclusões baseadas no aprendizado e transformando portanto, dados a princípio estáticos, em informações significativas que imediatamente podem ser aplicadas de maneira dinâmica e diversificada.

Para que tal aparato possa apresentar os resultados esperados, é preciso que elementos como autenticidade, integridade e disponibilidade, tidos como os pilares da segurança da informação, sejam garantidos. No entanto, a quantidade de eventos e possibilidades que permeiam sistemas e serviços oferecidos em rede é algo tão amplo, que é impossível de se prever ou manter manualmente.

Dessa forma, a utilização de ferramentas de monitoramento, análise de incidentes e de prevenção de intrusos se torna além de inevitável, fundamental.

A importância do gerenciamento de redes aliada a Governança de TI está diretamente relacionada com a capacidade de se tomar decisões proativas, de modo a prevenir que um sistema crucial para a organização prejudique de alguma forma o andamento do negócio.

2.1 Governança de Tecnologia da Informação

A governança é o sistema pelo qual as organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo relacionamento entre todas as partes interessadas. O objetivo principal da governança corporativa é preservar e otimizar o valor econômico da companhia, contribuindo para a qualidade da gestão, otimização de recursos e processos, a longevidade da organização e o bem comum (IBGC, 2019).

A Governança de TI, segundo Fernandes e Abreu (2014), direciona os esforços da TI para atender ao negócio, de maneira a dirigir e controlar as ações, além de ser uma ferramenta a favorecer a organização a atingir seus resultados.

2.2 COBIT

O COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*), foi criado em 1994 pela ISACF. É um conjunto de técnicas que tem como principais objetivos otimizar o valor gerado pela TI, de modo a torná-la transparente para a organização e ajudar na integração do setor de tecnologia da empresa com o negócio. Dessa forma, pode ser utilizado por empresas de qualquer natureza ou tamanho. (FERNANDES e ABREU, 2014).

Em sua última versão, chamada de COBIT 5 e lançada em 2012, trouxe uma transformação estrutural significativa: migra do modelo convencional para um framework de negócio completo, voltado para a governança e o gerenciamento da TI, integrando todo o conteúdo existentes até o momento em outras publicações da ISACA, como o COBIT 4.1 e BMIS, por exemplo.

Para o COBIT 5, tanto a Governança e o Gerenciamento da TI empresarial, são sustentados por 5 princípios básicos para orientação:

- Atender as necessidades dos *stakeholders*;
- Compreender toda a empresa;
- Implementar um *framework* único e integrado;
- Permitir uma abordagem holística;
- Separar a governança da gestão.

Na versão atual, o COBIT é dividido em 37 processos, de forma a englobar todos os processos de TI de maneira compreensível tanto para a divisão operacional, quanto para a divisão estratégica da organização. Dessa forma, cria-se uma ponte entre a execução e a visão para governar dos executivos (FERNANDES e ABREU, 2014).

O COBIT direciona as organizações a contarem e criarem vantagens por meio da TI, alinhando-a ao negócio, melhorando e refinando os processos da governança e gestão de TI corporativa, equilibrando vantagens competitivas e otimização de recursos, e avaliando os níveis de riscos, permitindo dessa forma, uma visão holística de toda a organização (FIDALGO, 2017).

O autor cita que, este *framework* tem como objetivo permitir às administrações obterem a informação necessária para definir sua estratégia, melhorando a atividade operacional, realização de projetos, otimização de

recursos, custos de TI, controle de políticas e acordos contratuais, tanto de entidades externas como internas.

2.3 ITIL

ITIL® (Information Technology Infrastructure Library) é o *framework* para gerenciamento de serviços de TI (ITSM), e é utilizado em todo o mundo pelas principais organizações. “O ITIL® fornece orientação confiável sobre como as empresas podem usar seus serviços de TI para suportar seus objetivos e facilitar o crescimento dos negócios.” (AXELOS, 2019).

Assim como o COBIT, citado no tópico anterior, a ITIL® também é um *framework* criado para alinhar os serviços de TI ao negócio com uma biblioteca de melhores práticas, além de ter, como principais benefícios, a otimização da experiência do cliente e a eficiência na entrega de serviço, por exemplo.

Para Cougo (2013), para se ter sucesso na implantação da Gestão de Serviços, é importante esquecer as regras, os conceitos e a própria biblioteca em si, e, focar no que realmente importa, que são os resultados. “E no mundo real o que realmente importa são os resultados.”

Um dos principais objetivos da ITIL é permitir que o Gerenciamento de Serviços de TI (GSTI), se torne um ativo estratégico, sempre apoiando para que a organização alcance e atinja os resultados, levando em consideração que a Tecnologia da Informação tem fundamental relevância nos negócios.

A ITIL também enfatiza a importância da melhoria contínua destes mesmos serviços, de modo a cooperar e seguir na mesma direção da Governança Corporativa.

2.4 Gerenciamento e Monitoramento de Serviços de TI

Gradativamente a Infraestrutura de TI precisa disponibilizar alta capacidade de processamento com o máximo de controle. Se bem implantadas, as soluções de monitoramento, por exemplo, se tornam grandes aliadas estratégicas para os executivos, além de garantir a disponibilidade das aplicações.

Os ambientes de TI estão se tornando mais críticos devido a chamada “digitalização de processos de negócios” promovida pelas empresas, com vistas ao aumento de representatividade no mercado. Desse modo, as organizações investem cada vez mais em ferramentas para automação de suas tarefas.

Segundo a 29ª pesquisa anual do Uso de TI da FGV, em 2018, 7,7% do faturamento líquido anual das médias e grandes empresas brasileiras foram em investimentos destinados a Tecnologia da Informação, uma alta se comparado aos últimos três anos (GVcia, 2018).

De acordo com o estudo, boa parte do valor investido destina-se a atender à crescente demanda por serviços *mobile*, de Computação em Nuvem, redes sociais e *Big Data*. Tamanho investimento em serviços e em novas tecnologias (bem como desenvolvimento de aplicações) exige, na maioria dos casos, que os sistemas de TI fiquem no ar ininterruptamente.

Garantir a disponibilidade destes sistemas é fundamental, para que possam ser acessados a qualquer hora e de qualquer lugar pelos mais diversos dispositivos. O monitoramento de TI é primordial para manter a segurança das informações e a competitividade organizacional (MOLINARO e RAMOS, 2011).

Desta forma, analisar e identificar o perfil de tráfego, o comportamento do ambiente, fazer o levantamento das aplicações que mais consomem banda (de maneira a priorizá-las ou bloqueá-las) da forma correta se faz

necessário para um melhor funcionamento geral da rede, de maneira a garantir o seu desempenho.

Ao priorizar, por exemplo, uma aplicação crítica em um período de maior demanda, investimentos em outros recursos (*link* de contingência extra, compra de novos servidores ou roteadores) podem ser antecipados ou prorrogados (FILHO, 2012).

Conseqüentemente, deixar de monitorar estes ambientes pode significar perdas e prejuízos, dado que, as informações e dados que trafegam em uma rede corporativa, representam, em uma última instância, valores financeiros.

Segundo Kurose e Ross (2010), o gerenciamento exige a capacidade de “monitorar, testar, consultar, configurar (...) e controlar” os componentes, tanto de *hardware* quanto de *software* de uma rede.

Um dos maiores benefícios do monitoramento de redes é a agilidade na detecção de problemas. Nesse contexto, é possível demonstrar, via relatórios, falhas de diferentes naturezas em frequência contínua, ocasional ou periódica, bem como criar uma memória que permitirá ao responsável não definir um fluxo incremental de melhorias da infraestrutura quando algum dispositivo da rede começar a apresentar falhas e erros, como também, justificar o fato.

Por outro lado, em caráter preventivo, alertas podem ser criados de modo a enviar mensagens importantes ao administrador da rede via *e-mail*, SMS ou VoIP, bem como disparar gatilhos que irão executar scripts com comandos locais ou remotos, sem necessidade da intervenção de um administrador.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Medeiros e Tomasi (2015), o método define a direção em que a pesquisa é conduzida, de modo a possibilitar a modularização das

etapas por meio da criação de processos organizacionais e da sistematização da investigação em curso, englobando dessa forma, todos os elementos utilizados no estudo.

A pesquisa em questão possui natureza bibliográfica, com ênfase no entendimento dos conceitos iniciais necessários para a implementação proposta. Após esta abordagem inicial, o próximo passo consiste em uma pesquisa de caráter exploratório experimental, de modo a entender, estes mesmos conceitos, na prática.

De acordo com GIL (2002, p. 49) a definição de pesquisa experimental:

As pesquisas experimentais constituem o mais valioso procedimento disponível aos cientistas para testar hipóteses que estabelecem relações de causa e efeito entre as variáveis. Em virtude de suas possibilidades de controle, os experimentos oferecem garantia muito maior do que qualquer outro delineamento de que a variável independente causa efeitos na variável dependente.

3.1 Gerenciamento e Monitoramento de Serviços de TI

Considerando-se que a solução proposta pode ser direcionada a micro, pequenas, médias ou grandes empresas, o processo de escolha das tecnologias empregadas considerou o fator custo como um dos aspectos relevantes na decisão sem, no entanto, abrir mão da qualidade e eficiência necessárias para que o projeto pudesse obter os resultados almejados. Nesse sentido, inicialmente apresentamos na Fig. 1, a topologia de rede e a arquitetura utilizada no projeto.

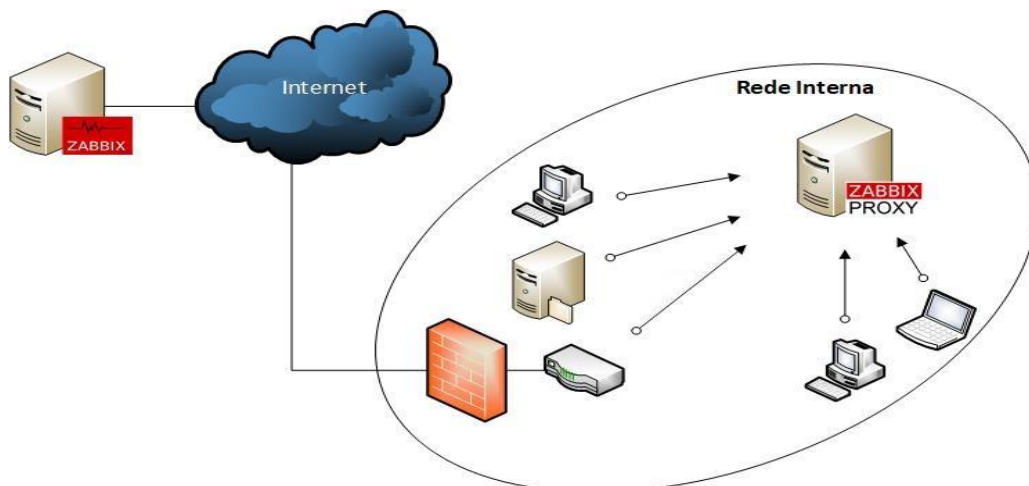


Figura 1 – Topologia de rede e arquitetura utilizada no desenvolvimento do projeto

A solução de monitoramento adotada no presente trabalho é o *Zabbix*, software livre com duas décadas de existência e que, portanto, possui código fonte disponível, pode ser utilizado para qualquer finalidade, ser adaptado para atender às necessidades do usuário e ter essas modificações distribuídas livremente, de acordo com a licença GPL (*General Public License*). Sendo assim, não requer investimento inicial, podendo ser utilizado no monitoramento de qualquer tipo de infraestrutura de T.I., serviços, aplicações ou recursos.

De acordo com a documentação oficial disponível no website da ferramenta, o *Zabbix* é composto por diferentes componentes de software, cuja funcionalidades são descritas a seguir (ZABBIX, 2019):

- **Servidor *Zabbix*:** é o componente central da solução e, em ambientes centralizados, os agentes enviam os dados coletados (sobre integridade, disponibilidade e estatísticos) para ele. Em ambientes descentralizados o envio dos dados é feito para um componente intermediário: o *proxy*.

- Banco de armazenamento: Todas as informações de configuração e os dados recebidos pelo *Zabbix* são armazenados em um sistema gerenciador de banco de dados (*SGBD*).
- Interface *Web*: Para acesso rápido, e a partir de qualquer dispositivo, a solução vem com uma interface *web*. Normalmente esta interface é parte da mesma máquina do Servidor *Zabbix*, apesar de ser possível sua instalação em outro servidor.
- *Proxy Zabbix*: pode coletar dados de desempenho e disponibilidade em nome do Servidor *Zabbix*. Este é um componente opcional na implantação do *Zabbix*, no entanto, pode ser muito benéfico para seu ambiente distribuir a carga de coletas entre o Servidor *Zabbix* e um ou mais *proxies*.
- Agente *Zabbix*: é instalado nos servidores alvo da monitoração e pode monitorar ativamente os recursos e aplicações locais, enviando os dados obtidos para o Servidor ou *Proxy Zabbix*.

Já a plataforma de *hardware* adotada é baseada na arquitetura *Raspberry Pi*, um computador pequeno e acessível, normalmente empregado no processo de ensino-aprendizagem de computação, em especial programação, bem como, em projetos de inclusão digital. O equipamento em questão possui *hardware* poderoso o suficiente para coletar as informações dos agentes presentes na rede do cenário proposto, tarefa de responsabilidade do *Zabbix Proxy*.

Outros fatores decisivos para a escolha foram o baixo consumo de energia, portabilidade e fácil manutenção, tendo em vista que todo o sistema é instalado em um diminuto cartão SD. Essas características reunidas possibilitam que o sistema seja facilmente customizado e replicado para outras unidades, centralizando dessa forma o gerenciamento da solução e a gerência de *backups* do sistema.

Desta forma, à medida que a empresa cresce e expande sua atuação, basta que novas implementações da ferramenta *Zabbix Proxy* sejam replicadas nas novas unidades.

A gestão central da infraestrutura é de responsabilidade do componente *Zabbix Server*. Levando em consideração que a solução proposta deve ser, sobretudo, viável economicamente e tecnicamente, não nos pareceu razoável implementar a ferramenta em servidores dedicados locais.

Além do alto custo dos equipamentos necessários, esse tipo de solução exigiria também salas apropriadas e devidamente climatizadas, contratação de pessoal técnico especializado para manutenção e gerenciamento, bem como redundância de *link* de acesso e serviços, o que facilmente dobraria o custo da solução que, por si só, já poderia ser inviável para micro e pequenas empresas.

Nessa perspectiva, a computação em nuvem passa a ser a solução naturalmente indicada, tendo em conta sua praticidade, custo e pleno atendimento a todos os requisitos supracitados.

Dentre os provedores de nuvem disponíveis no mercado, foi escolhida a plataforma AWS (*Amazon Web Services*), por sua alta participação no mercado, ferramentas agregadas, número de datacenters ao redor do globo, bem como literatura disponível e possibilidades de expansão (AMAZON, 2019).

4 RESULTADOS

De acordo com a topologia apresentada na seção anterior, bem como a descrição dos módulos que compõem uma solução *Zabbix* completa, apresentamos os resultados obtidos a título de prova de conceito.

A etapa inicial da implementação consiste na instalação do servidor *Zabbix*. Para tanto, foi utilizada a plataforma EC2 (*Elastic Compute Cloud*) da

plataforma AWS, a julgar por sua ampla variedade de sistemas operacionais *Unix-like* suportados, bem como a possibilidade utilização de *templates* com perfil elegível para a modalidade de uso gratuito durante o período de um ano, possibilidade esta que vem de encontro com a proposta principal do presente trabalho.

A definição do melhor *template* deve levar em conta a experiência ou preferência do usuário com determinado sistema operacional, dentre as opções disponíveis no *Market Place* da Amazon, destacamos os *BSD's* e as distribuições *Linux*.

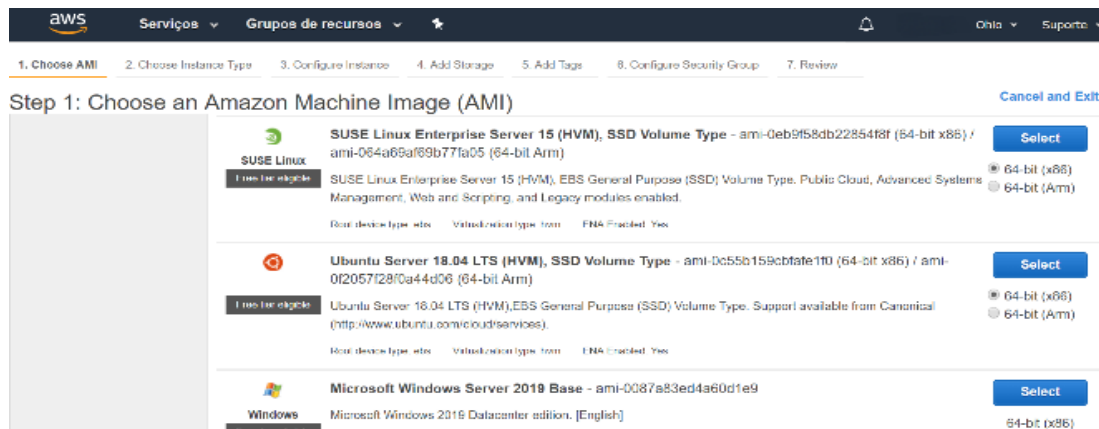


Figura 2 – *Templates* no *Market Place* da Amazon

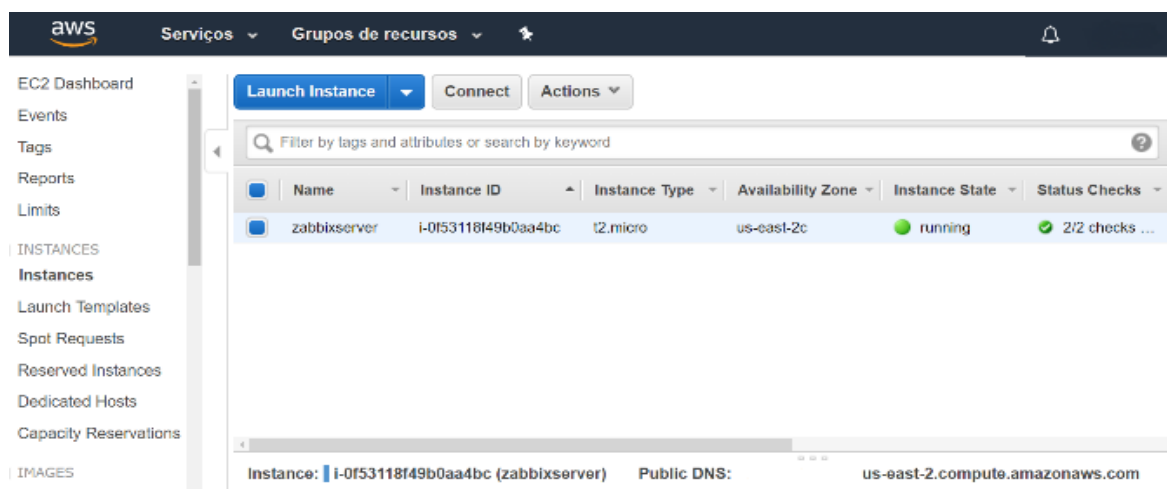


Figura 3 – Instância em execução na plataforma EC2 da AWS.

Com o servidor *Zabbix* já implementado e rodando na nuvem, fez-se necessária a utilização de um nó *Zabbix Proxy* para coleta de dados dos dispositivos/serviços monitorados e posterior envio para o servidor na *Internet*.

Em termos práticos, o *proxy* tem a função de coletar as informações em nome do *Zabbix Server*, de modo que, na visão do agente monitorado, o *Zabbix Proxy* atue como o servidor.

Uma vez recebidos, os dados são temporariamente armazenados no *proxy* sendo em seguida, transferidos ao servidor que, ao receber os dados, solicita a exclusão da memória temporária do *proxy*.

A utilização do componente não é obrigatória, mas é muito benéfica, pois distribui a carga de monitoração que normalmente é concentrada no servidor *Zabbix*, permitindo dessa forma, a setorização ou mesmo a escalabilidade gradual da implementação.

De acordo com a documentação da ferramenta “O *Zabbix Proxy* é a solução ideal para monitoração centralizada de localidades geograficamente dispersas e para redes gerenciadas remotamente.” (ZABBIX, 2019).

Por fim, é preciso instalar o agente *Zabbix* nos equipamentos que serão monitorados. As possibilidades de monitoramento são extremamente amplas, partindo desde o acompanhamento do uso de memória, CPU, largura de banda, espaço em disco ou execução de serviços, até a utilização de métricas estabelecidas pelo protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) ou outras que podem ser criadas ou personalizadas, via implementação de scripts que servirão como fonte de dados para o agente.

Para instalação do *Zabbix Server*, *Zabbix Proxy* e seus respectivos agentes, foi utilizada a documentação oficial da ferramenta. De acordo com o *template* selecionado no passo anterior, deve-se adaptar os comandos utilizados em função do gerenciador de pacotes utilizado pelo sistema operacional escolhido.

É importante salientar que o *Zabbix Proxy* e seus respectivos agentes devem ser instalados em âmbito local, ou seja, na LAN (*Local Area Network*), ao passo que o *Zabbix Server* em um endereço público que possa ser acessado via *Internet*, tendo em vista a necessidade de envio de dados por parte dos *proxy*, bem como acesso à interface de administração remotamente.

Para definição dos parâmetros monitorados no presente trabalho, o critério adotado foi a possibilidade de replicação do cenário proposto em qualquer ambiente. Nesse sentido, a título de ilustração, foram selecionados parâmetros de monitoramento tidos como certamente disponíveis em todo tipo de infraestrutura, a saber: *link* de *Internet* e CPU, conforme ilustrado nas Fig. 4 e 5, respectivamente.

Outros parâmetros, como memória, interface de rede, espaço em disco, entre outros, podem ser inseridos de maneira análoga, conforme demonstrado na Fig. 6.

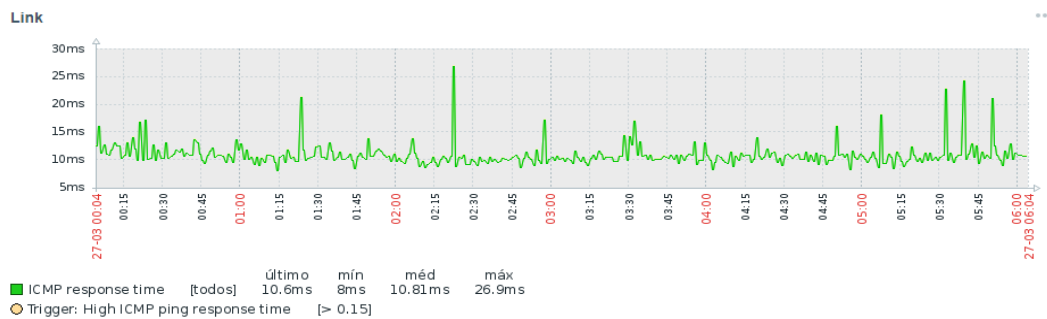


Figura 4 – Monitoramento do link de Internet.

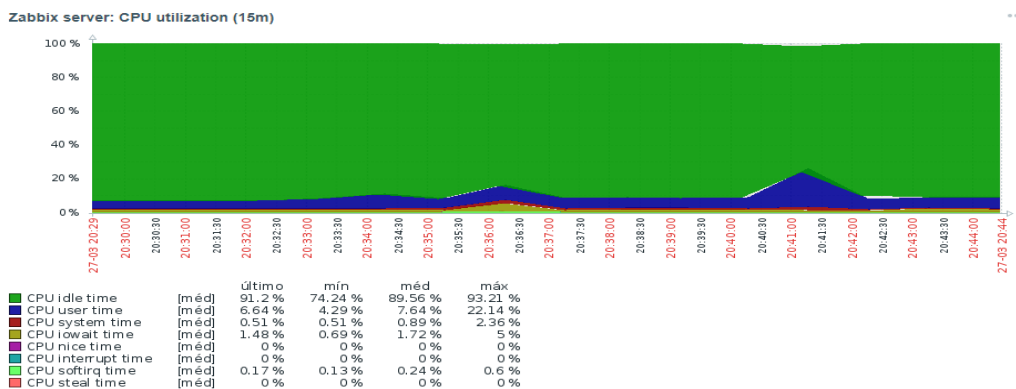


Figura 5 – Monitoramento de CPU *Zabbix Server*.



Figura 6 – Configuração de um agente *Zabbix*.

Uma vez configurados, o monitoramento dos parâmetros selecionados são disponibilizados e monitorados em tempo real na interface de gerenciamento do *Zabbix Server*. Dessa forma, é possível inspecionar o desempenho dos serviços oferecidos, evitando falhas e indisponibilidade destes na rede, bem como, visualizar a latência e disponibilidade do *link* de *Internet* de maneira intuitiva, levando em consideração a importância da conectividade para o pleno funcionamento da corporação.

O *Zabbix* mantém ainda um histórico de atividades referente aos dispositivos monitorados, de modo a mapear sua operação ao longo do tempo. Desse modo, é possível visualizar eventuais problemas ocorridos na infraestrutura por meio do painel de incidentes, conforme mostra a Fig. 7.

Incidentes						
Hora ▼	Tempo para recuperação	Status	Informação	Host	Incidente • Severidade	Duração
20:43:26		INCIDENTE		Zabbix server	Zabbix server has just been restarted	4m 30s
20:00						
06:14:30	20:31:00	RESOLVIDO		Zabbix server	Zabbix agent on Zabbix server is unreachable for 5 minutes	14h 16m 30s
Hoje						
26-03-2019 23:09:30	20:38:44	RESOLVIDO		fileserv	Zabbix agent on fileserv is unreachable for 5 minutes	21h 29m 14s

Figura 7 – Eventos armazenados no painel de incidentes do *Zabbix Server*.

5 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O presente trabalho não tem a intenção de ser uma documentação de referência para instalação das ferramentas *Zabbix Server* e *Zabbix Proxy*. O manual oficial do *Zabbix* traz material de qualidade acerca do tema, bem como inúmeros trabalhos técnicos que podem ser encontrados na literatura.

A grande motivação da pesquisa é apresentar uma solução de monitoramento de redes baseada em um cenário de implantação factível a qualquer tipo de organização, independentemente de seu tamanho ou capacidade financeira. É importante salientar que esse cenário inicial é obviamente um ponto de partida, sendo a solução dinâmica o suficiente para permitir que inevitáveis mudanças e inserções sejam aplicadas, de acordo com as necessidades ou características da empresa em questão.

A utilização de uma ferramenta baseada em nuvem para centralização da gestão da solução proposta leva em conta uma alternativa com possibilidade de uso gratuito durante o período de até um ano. Esse período possibilita que o monitoramento seja implementado, testado, validado e eventualmente expandido, dentro de uma perspectiva invariavelmente particular que leva em conta as regras de negócio, a área de atuação, o efetivo computacional e os serviços de rede oferecidos.

A implementação de uma infraestrutura de rede mapeada e monitorada é fundamental para organizações que valorizam a TI. Com um ambiente planejado e bem administrado, a tecnologia se torna uma aliada fundamental, um diferencial para a gestão do negócio como um todo, partindo do auxílio a processos e redução de custos, até a qualidade do produto produzido ou serviço final.

Dada a sua importância, o gerenciamento e monitoramento de redes torna-se parte crucial da estratégia de negócios de uma empresa.

Sendo assim, podemos concluir que a solução apresentada disponibiliza ferramentas de T.I. que tornam possível, por exemplo, o

subsídio de informações para decisões futuras, como compra de equipamentos e processos de análise contínua, com os devidos entendimentos acerca dos benefícios, custos e riscos envolvidos.

Como efeito somático positivo, é possível prever a melhora na *performance* da rede de computadores da organização e conseqüentemente, na disponibilidade de serviços.

Desse modo, a atuação do setor passa a ter caráter proativo, antecipando possíveis problemas que possam afetar diretamente o negócio ou até mesmo eliminando-os em um ciclo constante de aprendizado contínuo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAZON. About AWS. Disponível em <<https://aws.amazon.com/pt/about-aws/>>. Acesso em: 26 de mar. 2019.

AXELOS. An Introduction Whats ITIL? Disponível em <<https://www.itil.org.uk/>>. Acesso em: 10 de fev. 2019.

COUGO, P. S. ITIL Guia de Implantação. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. Implantando a Governança de TI: da estratégia à Gestão dos Processos e Serviços. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FIGALGO, J. J. C. Implementar COBIT em empresas de TI. Tese (Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais) – Universidade Aberta Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2017. Disponível em:

<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6592/1/TMISE_JoseFidalgo.pdf> Acesso: 09 de fev. 2019.

FILHO, O. Gerenciamento e Monitoramento de Redes I: Análise de Desempenho. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialgmredes1/default.asp>> Acesso em: 19 de fev. 2019.

GIL, C. A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

GVcia. 29º Pesquisa Anual do Uso de TI, 2018. Faculdade Getúlio Vargas. Disponível em: <<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf>> Acesso: 13 fev. 2019.

IBGC. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. Disponível em <<https://www.ibgc.org.br/governanca/governanca-corporativa>>. Acesso em: 12 de fev. 2019.

KUROSE, J.; ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet. 5 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

MEDEIROS, J. B.; TOMASI, C. Redação de Artigos Científicos. São Paulo: Atlas S.A, 2015.

MOLINARO, L. F. R.; RAMOS, K. H. C. Gestão de tecnologia da informação: governança de TI: arquitetura e alinhamento entre sistemas de informação e o negócio. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PRATES, G. A.; OSPINA, M. T. Tecnologia da Informação em Pequenas Empresas: Fatores de Êxito, Restrições e Benefícios. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v8n2/v8n2a02.pdf>> Acesso: 20 mar. 2019.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Anuário do Trabalho, 2014. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario-do%20trabalho-na%20micro-e-pequena%20empresa-2014.pdf>> – Acesso: 13 fev. 2019.

TANEMBAUM, A. S.; WHETERALL, D. Redes de Computadores. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

YONG, C. S. Tecnologia de informação. Revista de Administração de Empresas, v. 32, n.1, p.78-87, 1992.

ZABBIX. Zabbix Documentation. Disponível em <<https://www.zabbix.com/documentation/4.2/pt/manual/introduction/overview>>. Acesso em: 22 de mar. 2019.