


Melhorando a Produtividade no Monitoramento de Data Centers através do Assistente de Voz Alexa e do WhatsApp

Edson Moretti do Nascimento¹
 orcid.org/0000-0003-1817-1281

Samuel Luna Martins¹
 orcid.org/0000-0002-1464-3782

João Ferreira da Silva Junior¹
 orcid.org/0000-0002-9826-3735

¹Escola Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: edsonmoretti@live.com

DOI: 10.25286/rep.v9i4.2477

Esta obra apresenta Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

Como citar este artigo pela NBR 6023/2018: Edson Moretti do Nascimento; Samuel Luna Martins; João Ferreira da Silva Junior. Melhorando a Produtividade no Monitoramento de Data Centers através do Assistente de Voz Alexa e do WhatsApp. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v.9, n. 4, p. 1-10, 2024.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo fornecer uma proposta de melhoria da produtividade no monitoramento de Data Center em ambientes NOC através do uso de assistentes de voz e aplicativos de mensagens instantâneas. Foi criado um protótipo para integrar a ferramenta Zabbix de monitoramento do Data Center com o assistente de voz Alexa da Amazon, que através de um comando de voz permitiu consultar os dados de eventos de incidentes mais recentes e custo com nuvem e retornar para o usuário. Também foi desenvolvido um plugin para o navegador da web Google Chrome para integração com *WhatsApp*, a fim de disparar notificações importantes para os responsáveis. Através da criação do protótipo foi possível comprovar a viabilidade da integração entre o Zabbix, o Alexa e o *WhatsApp*. Foi desenvolvido um formulário de pesquisa para avaliar a produtividade dos ambientes NOC (*Network Operations Center*) e embasar com dados a justificativa de implantação da solução na organização. Como trabalho futuro, deve-se validar aplicabilidade da solução criada em ambientes reais de NOC em organizações.

PALAVRAS-CHAVE: Data Center; Monitoramento de Redes; Assistente de Voz; Computação em Nuvem.

ABSTRACT

This work aims to provide a proposal to improve productivity in Data Center monitoring in NOC environments using voice assistants and instant messaging applications. A prototype was created to integrate the Zabbix Data Center monitoring tool with the Alexa voice assistant from Amazon, which through a voice command allowed to consult the most recent incident and cost event data with the cloud and return to the user. A plugin was also developed for the Google Chrome web browser to integrate with WhatsApp, to trigger important notifications for those responsible. Through the creation of the prototype, it was possible to prove the feasibility of the integration between Zabbix, Alexa and WhatsApp. A survey form was developed to evaluate the productivity of NOC (*Network Operation Center*) environments and to support the justification for implementing the solution in the organization with data. As future work, the applicability of the solution created in real NOC environments in organizations should be validated.

KEY-WORDS: Data Center; Network monitoring; Voice assistant; Cloud Computing.

1 INTRODUÇÃO

O monitoramento de datacenter é uma prática essencial para se manter a segurança, disponibilidade e a continuidade dos serviços de uma organização. Muitas empresas contam com um Centro de Operação de Redes (*Network Operation Center* ou NOC) [1] que centraliza o monitoramento dos sistemas e equipamentos hospedados em um Data Center, composto de sistemas computacionais e funcionários dedicados para monitoramento 24 horas por dia e 7 dias por semana.

Uma equipe especializada em monitoramento normalmente é organizada em política de revezamento de turnos. É um trabalho que requer atenção e conhecimento no uso de sistemas especializados e capacidade de interpretar dados de monitoramento.

Os incidentes de Data Center são eventos que muitas vezes impactam na disponibilidade ou desempenho de um serviço. Os incidentes podem variar quanto a severidade e natureza. A depender da dimensionalidade de um data center, pode-se gerar milhares de eventos de incidentes em um curto prazo de tempo. Monitorar diversos incidentes ao mesmo tempo pode ser uma tarefa árdua e eventos importantes podem passar despercebidos até para pessoas especializadas. Somado a isso, os sistemas computacionais de monitoramento nem sempre oferecem uma interface amigável e com boa usabilidade para a observação e interpretação dos dados.

A hipótese apresentada neste trabalho é que fazer uso de assistente de voz em um ambiente NOC pode auxiliar na produtividade do monitoramento facilitando a consulta de informações e no destaque para os eventos mais relevantes.

Em adicional, parece relevante fazer o uso de ferramentas atuais de comunicação instantânea, como WhatsApp para a consulta e alertas de incidentes de Data Center, algo que já vem sendo adotado pelas organizações.

Criar uma solução que funcione como uma integração entre a ferramenta de monitoramento, o assistente de voz e uma aplicação de mensagens instantâneas poderá auxiliar na melhoria no monitoramento dos eventos de incidentes de *Data Center*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentadas as principais tecnologias e abordagens para realização deste trabalho.

2.1 SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE DATA CENTER

Existem diversas soluções de monitoramento que variam de acordo com a dimensionalidade e arquitetura dos data centers a serem monitorados. O Zabbix [2] é um sistema tradicional de monitoramento desenvolvido em 2001 e amplamente utilizado por diversas organizações para o monitoramento de Data Centers. Trata-se de uma solução *open-source* desenvolvida para funcionar em servidores Web que são compatíveis com a linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*). O Zabbix faz uso de protocolos de redes de computadores e agentes para o monitoramento de servidores e equipamentos de rede.

No Brasil, diversas organizações públicas fazem uso do Zabbix, o SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados), por exemplo, publicou em seu Website um artigo no qual defende a adoção da ferramenta como uma solução recomendada no monitoramento de Data Centers [3].

As informações são apresentadas no Zabbix através de *Dashboards* que são telas que contém gráficos, tabelas, etiquetas, semáforos de severidade de incidentes e muitas outras formas de se visualizar informações, conforme a figura 1.

Figura 1 – Exemplo de Dashboard do Zabbix [4].



As telas de *dashboards* podem ser personalizadas conforme a necessidade de monitoramento e elas são normalmente exibidas tanto em computadores como em *videowall* em um ambiente NOC, conforme a figura 2.

Figura 2 – Sala de Centro de Operações de Rede [5].



2.1.1 API do Zabbix

O Zabbix oferece uma API (*Application Programming Interface*), que funciona como uma interface para a integração do sistema com outras soluções. A API do Zabbix permite a interação automatizada e personalizada, facilitando a comunicação e integração entre a ferramenta e uma variedade de plataformas e sistemas externos. [6].

Através da API é possível realizar consulta aos dados armazenados utilizando a tecnologia de protocolo de chamada de procedimento remoto, do inglês *Remote Procedure Call* (RPC), projetado para ser simples e que usa como formato de dados, o JSON (*JavaScript Object Notation*) com especificações que definem várias estruturas de dados e regras em torno de seu processamento [7].

2.2 ASSISTENTES DE VOZ

De acordo com Ermeson David [8] assistentes de voz são “personagens conversacionais, gerados por computador, que simulam conversas para entregar informações baseadas em voz ou texto a um usuário através de uma interface web ou móvel”. Assistente de Voz é uma tecnologia cada vez mais presente no cotidiano de todos. Todos smartphones atuais com o sistema Android possuem nativamente o assistente do Google instalado, se o smartphone for da Apple a assistente chama-se Siri. Eles são utilizados para auxiliar nas tarefas diárias de lembrar os usuários de uma tarefa pendente, orientar a chegar a um caminho ou até informar sobre a previsão do tempo.

As assistentes de voz atuais são serviços na nuvem, SaaS (*Software as a Service*), que permitem através de APIs e ferramentas de personalização a criação de funcionalidades novas e personalizadas com objetivos corporativos e

comerciais. Um exemplo disso é a funcionalidade chamada *Skill* (habilidade) da assistente de voz da Amazon conhecida como Alexa. As Alexa Skills [9] funcionam como aplicativos para a assistente virtual da Amazon a qual fornece um canal para o conteúdo ou serviço desenvolvido por uma pessoa ou empresa. As *skills* permitem que o programador tenha acesso a um kit de desenvolvimento para utilizar a inteligência artificial e reconhecimento de voz da assistente para personalizar serviços.

2.2.1 Alexa Hosted

Lançado em novembro de 2018, o Alexa Hosted é um serviço de hospedagem de código-fonte na nuvem da AWS (*Amazon Web Service*). O serviço fornece *templates* para facilitar o desenvolvimento das *skills* o que auxilia no tempo de desenvolvimento e *deploy* da funcionalidade [10]. Anteriormente era necessário que o desenvolvedor provisionasse e gerenciasse o servidor *back-end* por conta própria com um *endpoint* na nuvem que permitissem o acesso a recursos de armazenamento de mídia e do código fonte.

O serviço Alexa Hosted surgiu como opção mais fácil, visto que com isso o desenvolvedor utiliza a hospedagem, o *endpoint* AWS Lambda e o armazenamento de mídia Amazon S3. Além disso a Amazon disponibiliza uma tabela para persistência de sessão para que o desenvolvedor possa começar rapidamente com seu projeto. Além dos serviços essenciais disponibilizados para iniciar a Amazon Alexa Hosted também fornece um editor de código no *console* do desenvolvedor que tem todas as funcionalidades necessárias para compilar, construir, testar e publicar a *skill*.

2.3 WHATSAPP

WhatsApp é um aplicativo de mensagens instantâneas para smartphones utilizado por mais de 1 bilhão de pessoas. A partir de 2015, foi lançada uma versão Web da ferramenta. A API do WhatsApp Business possibilita a integração e troca de mensagens entre diferentes sistemas computacionais [11] [12].

2.4 PHP LARAVEL

Laravel é um *framework* para desenvolvimento em PHP que permite a criação de Websites utilizando a arquitetura MVC (*model, view, controller*) [13].

MVC é um padrão de projeto de *software* que facilita o reuso de código através da separação do código em três camadas distintas.

Segundo uma pesquisa feita pela JetBrains, em 2021, Laravel foi o framework PHP mais utilizado no mundo, 64,1k usuários, seguido pelo Symfony com 24,7k [14].

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Trabalhos como o de [15] mostram que é viável fazer uso da Alexa para monitorar em tempo real a infraestrutura de *hosts* na nuvem da AWS. Para esse caso, onde as tecnologias utilizadas são todas do ecossistema Amazon AWS, a integração se torna mais simples. No entanto, durante o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória nas principais bases de dados científicas e em publicações técnicas relevantes, a fim de identificar estudos que relatassem a integração da Alexa ou de outros assistentes de voz com a ferramenta de monitoramento Zabbix. Não foram encontrados trabalhos que abordem essa integração, o que destaca a relevância e o caráter inovador deste tema.

Já a utilização de aplicações de mensagens instantâneas integradas ao Zabbix não é uma ideia recente. O próprio sistema Zabbix possui uma interface nativa para facilitar a integração com o Telegram [16], Jabber [17], Sms (*Short Message Service*) [18] e diversas outras soluções.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção com suas respectivas subseções refere-se aos materiais, ferramentas e métodos utilizados no decorrer deste projeto, bem como a prototipação de um sistema que faz uso do assistente de voz Alexa e do WhatsApp integrado ao Zabbix para auxiliar no monitoramento.

3.1 FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE A PRODUTIVIDADE NO MONITORAMENTO DE DATA CENTERS EM AMBIENTES NOC

A fim de compreender melhor o impacto na produtividade quanto ao uso apenas das ferramentas tradicionais de monitoramento de Data Centers sem o auxílio de uma assistente de voz e de uma ferramenta de comunicação instantânea dos incidentes, foi elaborado um questionário para pesquisa quantitativa direcionado para o público

específico de pessoas que trabalham diretamente com esse tipo de sistemas.

O questionário que está disponível no apêndice deste trabalho possui no total de 9 perguntas, sendo 8 obrigatórias sobre produtividade, uso de ferramentas e inovação, além de uma questão opcional caso o participante deseje se identificar e de receber o resultado da pesquisa. Esta pesquisa irá auxiliar as organizações para embasar a justificativa da implantação da solução desenvolvida neste trabalho em ambientes NOC.

3.2 ESCOLHA DAS TECNOLOGIAS ADOTADAS

Este trabalho se originou a partir do curso de pós-graduação em *Cloud Computing* e algumas das tecnologias da AWS adotadas durante o curso, pois a plataforma da Amazon fornecia um período de uso gratuito. Os pesquisadores deste trabalho também já possuíam domínio nas tecnologias de desenvolvimento PHP, Laravel, Alexa, Zabbix e Desenvolvimento de *Plugins* para navegador com *JavaScript*. Durante o desenvolvimento do protótipo foram utilizados os equipamentos Echo Dot da 3ª e Echo da 4ª geração, conforme figura 3.

Figura 3 – Echo Dot – terceira geração.



3.3 REQUISITOS DE INFRAESTRUTURA DE REDE

Para desenvolvimento e testes do protótipo inicial, foi necessário usar uma instância no EC2 com as seguintes características:

- Local: Leste dos EUA (Norte da Virgínia), us-east-1
- Sistema operacional: *Microsoft Windows Server 2019 Base*
- Processador: 1 vCPUs, 2.5 GHz
- Memória RAM: 4 GiB
- Disco: 30gb

Foi escolhida a localidade "Leste dos EUA (Norte da Virgínia), us-east-1" pois dentre todas as localidades disponível, está é a que possui menor custo de uso. Para ambientes em produção, deve-se avaliar as necessidades da organização que adotará a solução quanto a exigência de menor latência e a restrições legais da localidade dos dados corporativos.

Para ambiente de produção em que há um número alto de requisições a solução desenvolvida, os requisitos de *hardware* irão mudar significativamente. Em alguns momentos durante os testes no ambiente criado na AWS, foi perceptível que a quantidade de memória RAM (*Random Access Memory*) disponibilizada para o sistema não era adequada.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

O protótipo está dividido em três partes sendo que duas delas funcionam na mesma instância da máquina virtual: a API Central e o plugin do Chrome para integração com o WhatsApp, e a *Skill* da Alexa que está hospedado no Alexa Hosted.

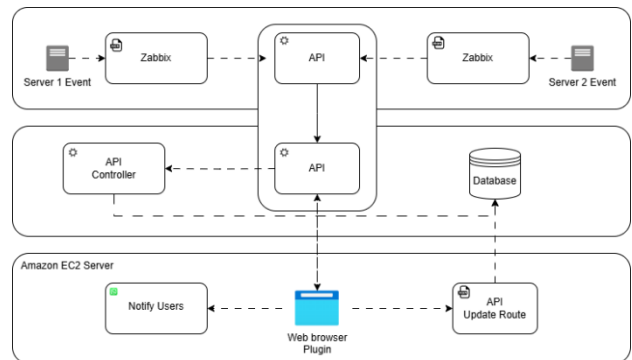
3.4.1 API Central

A API central foi desenvolvida utilizando o *framework* Laravel, construído com PHP 7.4. A API foi projetada para ser o ponto focal de todas as interações, centralizando as requisições e fornecendo um canal único para a comunicação entre os diferentes componentes da solução.

O fluxo de operação é simples e eficiente: ao receber um comando, a assistente virtual consulta a API central para obter os dados necessários, processa as informações e retorna o resultado ao usuário em forma de resposta falada. Além disso, em casos em que seja necessário, a API também se encarrega de registrar incidentes, para que o *plugin* do navegador possa consultar as mensagens para enviar para os responsáveis.

A arquitetura da integração através da API Central desenvolvida está descrita na figura 4.

Figura 4 – Arquitetura da integração entre diferentes componentes da solução.



Se, por exemplo, o usuário falar "Alexa, quais meus incidentes de hoje?" A assistente virtual irá se conectar a API Central que por sua vez, irá interagir com a API do Zabbix a fim de pegar os incidentes e outros alertas, para então retornar para assistente e caso necessário disparar a mensagem pelo WhatsApp de forma redundante.

A API central também é responsável por fazer uso da API Oficial da Amazon para realizar o levantamento de custo com nuvem em um determinado período, permitindo que o gestor possa, por exemplo, consultar por voz seu custo com a nuvem do mês atual.

3.3.1 Skill da Alexa

A Skill da Alexa deste protótipo foi desenvolvida em Node.JS, em que um modelo de diálogo ramificado é codificado fazendo uso das funcionalidades da Lambda AWS que é um serviço orientado a eventos. Ao iniciar o desenvolvimento da Skill através da Alexa Hosted foi necessário seguir um checklist fornecido pelo console, sendo ele:

1. *Invocation name*: nessa etapa é onde deve-se escolher o nome de invocação da *skill*, devendo conter ao menos duas palavras. Como por exemplo, gestão do datacenter. Logo, ao dizer "Alexa, abrir gestão do datacenter" a assistente irá abrir a *skill* desenvolvida e carregará a *Intent* padrão.
2. *Intents, Samples and Slots*: nessa sessão o desenvolvedor cria interações customizadas, *slots* e modelos de palavras para a *skill*. Uma *intent* representa uma ação falada do usuário, e essa ação pode ter um argumento chamado de *slot* e podem ser chamados por

um conjunto de palavras chamado de *Samples*.

3. *Build Model*: nessa ação o modelo da *skill* é salvo e construído para que seja possível testar.
4. *Endpoint*: por padrão, já vem configurado os *endpoint* na AWS Lambda, mas o desenvolvedor pode utilizar essa opção para alterar o *endpoint* e direcionar para sua própria hospedagem ou até para outros *endpoints* na AWS.

Na utilização do Alexa Hosted (serviço de hospedagem de código-fonte da *skill* da Alexa na nuvem da AWS), não foi necessário alterar os *endpoints*, uma vez que o código foi hospedado diretamente pela plataforma da AWS. Esse modelo de hospedagem gerenciada elimina a necessidade de configuração manual dos *endpoints*, garantindo que todo o gerenciamento de infraestrutura e rede seja feito de forma automatizada, sem interferência no funcionamento da aplicação.

3.4.1 Plugin do Chrome para integração com WhatsApp

Foi desenvolvido um plugin de navegador para o Chrome que se conecta ao WhatsApp Web para o envio de mensagens instantâneas para a equipe de TI do ambiente NOC. O *plugin* verifica a cada 5 segundos na API Central se há mensagem nova disponível. Quando há novos registros, o *plugin* recebe um arquivo JSON com conteúdo semelhante ao exemplo 1. O número de telefone presente neste exemplo é fictício apenas fins didáticos. Para que o plugin funcione corretamente, é necessário antes criar uma conta no WhatsApp e associá-lo a um número de telefone móvel.

Exemplo 1:

```
{
  "message": "Oi, eu sou uma mensagem
  enviada automaticamente",
  "to": "81988887777"
}
```

O *plugin* funciona como um robô imitando as ações humanas de clicar na interface do WhatsApp Web. O *plugin*, reescreve o HTML da página, criando um *link* `whatsapp://send?phone=5581988887777` e clicando no mesmo, o que dá início a um diálogo com o número recebido no JSON, logo em seguida

o plugin escreve a mensagem no campo de mensagem e clica no botão enviar, e retorna o status de envio ou de erro para API Central.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados e a análise realizada pelos autores deste trabalho e por um especialista em sistemas de monitoramento de Data Center.

4.1 RESULTADOS

Uma pesquisa foi realizada com 16 funcionários que utilizam a ferramenta de monitoramento de Data Center em uma organização que possui um Data Center *on-premise* com o NOC em regime de plantão 24 horas por dia, todos os dias da semana. A figura 5, refere-se ao uso da assistente de voz em ambiente NOC, 56,25% afirmam será relevante a funcionalidade de uma assistente de voz no ambiente, enquanto na figura 6, 87,5% afirmam que o uso do WhatsApp para receber alarmes de monitoramento é relevante para o trabalho.

Um protótipo de sistema web chamado API Central que integra as APIs do Zabbix, Alexa e WhatsApp foi desenvolvido conforme as figuras 7, 8 e 9.

Figura 5 – Sobre a relevância do uso do assistente de voz

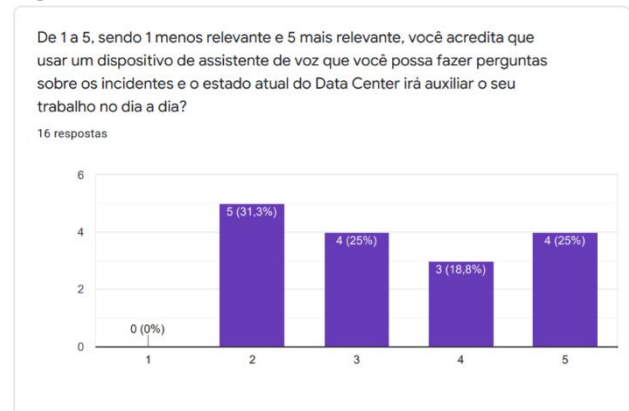
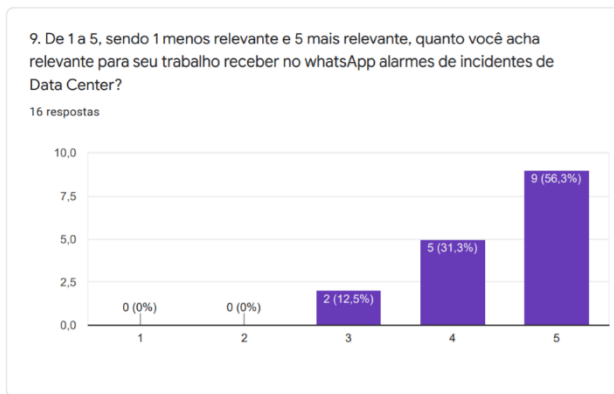


Figura 6 – Relevância sobre o uso do WhatsApp



O protótipo foi desenvolvido por um time composto por analista de sistemas, analistas de banco de dados e um analista em infraestrutura de Data Center. O tempo para o desenvolvimento e testes da solução foi aproximadamente 40 horas.

Figura 7 – Tela de inicial do sistema

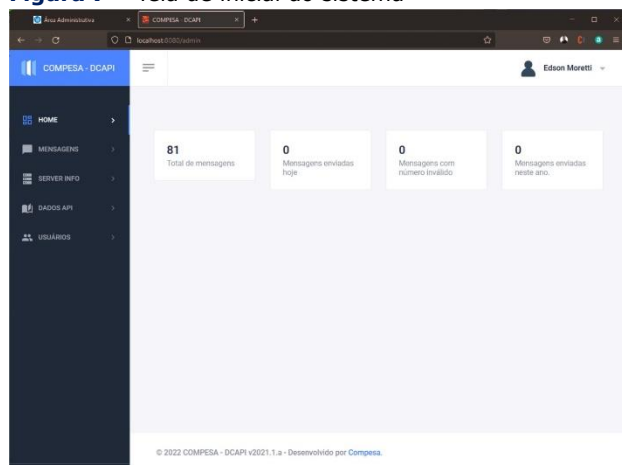


Figura 8 – Tela de mensagens enviadas pelo WhatsApp

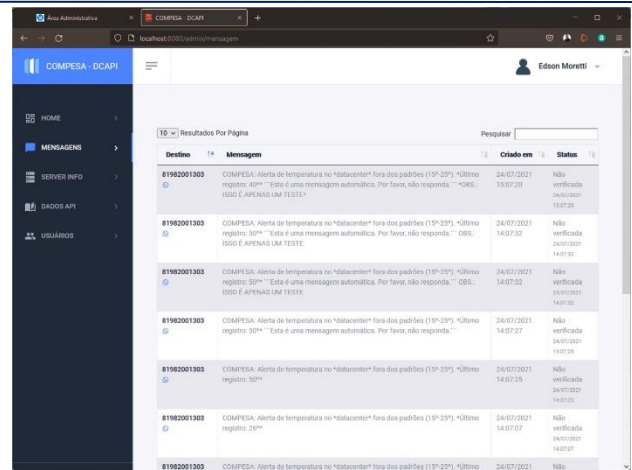
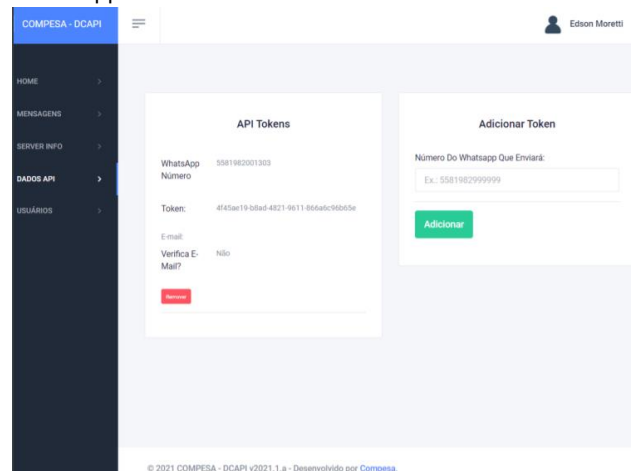


Figura 9 – Tela de configuração de acesso a API do WhatsApp



4.2 DISCUSSÃO

O maior desafio enfrentado durante a construção do protótipo da solução foi a pouca documentação disponível sobre o desenvolvimento na plataforma Alexa, o que dificultou, por exemplo, as atividades de depuração do código. Para contornar esse problema foi utilizado o console interno da AWS para monitorar as mensagens de exceção em tempo de execução. Com o propósito de ajudar a comunidade de desenvolvedores, o código fonte da API Central ficará disponível em um repositório do Github sob o endereço <<https://github.com/edsonmoretti/alexa-datacenter-monitor>>.

Algo que ainda não é possível devido às limitações da tecnologia da assistente de voz Alexa, é ela alertar um incidente de forma proativa sem que o usuário precise acioná-la por voz.

Objetivo questionário elaborado neste trabalho é que as empresas possam usá-lo para ter uma ideia

do cenário atual de produtividade do NOC dentro de suas empresas. Porém, ele parece apropriado para fazer uma pesquisa de forma mais ampla com o maior número de participantes possível que sejam da área de monitoramento de Data Center.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho ainda está em processo de desenvolvimento. O objetivo foi apresentar aplicativos de mensagens instantâneas e assistentes de voz unidos em uma ferramenta como proposta para melhoria da produtividade no monitoramento de Data Center, fornecendo informações quanto ao estado das variáveis de interesse para a equipe de monitoramento de ambiente NOC, através de comando de voz simples.

A fim de validar a proposta deste trabalho foi desenvolvido um protótipo de integração entre as ferramentas Zabbix, Alexa e WhatsApp e que recebeu o nome de API Central. A escolha das tecnologias empregadas se deu em função de já serem já bem difundidas no mercado, mas que até então não possuíam um nível de integração com o propósito específico de auxiliar o monitoramento de Data Center.

A criação do sistema API Central mostrou que é viável a integração dos diferentes sistemas para a comunicação dos eventos de incidentes através do Alexa e do WhatsApp. Foi também desenvolvido um formulário para entender melhor o impacto na produtividade quanto ao uso apenas de ferramentas tradicionais de monitoramento NOC sem fazer o uso, por exemplo, de Alexa e WhatsApp melhor comunicação dos eventos de incidentes.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

É necessário realizar testes em ambientes reais de NOC para avaliar o impacto da funcionalidade no dia a dia de trabalho. Os resultados desses testes irão servir para aprimorar a skill adaptando às necessidades específicas do ambiente que adotará a solução.

A fim de descobrir o melhor custo-benefício no uso da solução na nuvem de assistentes de voz, é interessante avaliar tecnologias de outras fabricantes como a assistente de voz do Google, por exemplo. Da mesma forma, parece ser interessante avaliar e testar outras aplicações de mensagens instantâneas como o Telegram que possui licença comercial gratuita a API desenvolvimento.

Parece relevante realizar uma pesquisa quantitativa ampla para descobrir o impacto no uso de assistentes de voz e aplicativos de mensagens instantâneas em ambientes NOC, podendo usar como base o questionário já elaborado neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1 SOFTWALL. NOC - O que é e como funciona de maneira eficiente? **Softwall**. Disponível em: <<https://www.softwall.com.br/blog/noc-monitoramento-rede-eficiente-network-operations-center/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 2 ZABBIX LLC. Zabbix. **Zabbix**: The Enterprise-Class Open Source Network Monitoring Solution. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 3 SERPRO. Zabbix: solução livre para gestão de serviços e sistemas. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/zabbix-solucao-livre-para-gestao-de-servicos-e-sistemas>>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- 4 ZABBIX LLC. Dashboard. **Zabbix**. Disponível em: <https://www.zabbix.com/documentation/current/en/manual/web_interface/frontend_sections/monitoring/dashboard>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 5 WIKIMEDIA COMMONS. File:Azaleos NOC.jpg. **Wikimedia Commons**. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Azaleos_NOC.jpg>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 6 ZABBIX LLC. API. **Zabbix**. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/documentation/current/en/manual/api>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 7 MORLEY, M. Especificação JSON-RPC 2.0. **JSON RPC**, 2010. Disponível em: <<https://www.jsonrpc.org/specification>>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- 8 DAVID, E. Assistentes de voz: tendências, o que são e o que fazem. **Take Blip**. Disponível em: <<https://www.take.net/blog/tecnologia/te>>

- cnologia-assistente-de-voz/>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 9 AMAZON. Alexa for Business – capacite a sua organização com o Alexa. **Amazon AWS**. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/alexaforbusiness/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 AMAZON AWS. Alexa-hosted Skills | Alexa Skills Kit. **Amazon Developer**. Disponível em: <<https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/hosted-skills/build-a-skill-end-to-end-using-an-alexa-hosted-skill.html>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 DIGITAL TRENDS MEDIA GROUP. What is WhatsApp? **Digital Trends**. Disponível em: <<https://www.digitaltrends.com/mobile/what-is-whatsapp/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 WHATSAPP LLC. WhatsApp Business API. **WhatsApp**. Disponível em: <<https://www.whatsapp.com/business/api>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 LARAVEL LLC. Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Disponível em: <<https://laravel.com/>>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- 1 BERGMANN, S. PHP Programming - The State of Developer Ecosystem in 2020. Infographic. **JetBrains**. Disponível em: <<https://www.jetbrains.com/lp/devecosystem-2020/php/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 LABOUARDY, M. Real-Time Infrastructure Monitoring with Amazon Echo | by Mohamed Labouardy. **Chatbots Magazine**, 2018. Disponível em: <<https://chatbotsmagazine.com/real-time-infrastructure-monitoring-with-amazon-echo-28175cff6e60>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 ZABBIX LLC. Telegram monitoring and integration with Zabbix. **Zabbix**. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/br/integrations/telegram>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- 1 ZABBIX LLC. Jabber monitoring and integration with Zabbix. **Zabbix**. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/br/integrations/jabber>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

- 1 ZABBIX LLC. SMS. **Zabbix**. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/documentation/current/pt/manual/config/notifications/media/sms>>.
- 1 MINITAB, LLC. Visão geral de Gráfico de 9 valores individuais. **Suporte ao Minitab 18**. Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/graphs/how-to/individual-value-plot/before-you-start/overview/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

APÊNDICE

Formulário de Pesquisa Quantitativa sobre a Produtividade de Monitoramento de Data Center em ambientes NOC

1. Caso deseje receber os resultados desta pesquisa, informe por favor qual seu nome e e-mail. (Resposta opcional, campo de texto).
2. Quantos anos faz que você trabalha com ferramenta de monitoramento de Data Center? (Resposta obrigatória, com resposta numérica de 0 a 99).
3. De 1 a 5, sendo 1 não aberto a mudanças e 5 totalmente aberto a mudanças, o quanto você se considera como uma pessoa aberta a mudança na forma como se executa o seu trabalho atualmente? (Resposta obrigatória, com resposta com intervalo inteiro entre 1 a 5).
4. Você recebeu algum tipo de treinamento para o uso da ferramenta de monitoramento de Data Center que você usa atualmente no seu trabalho? (Resposta obrigatória, com resposta de escolha única: Sim, Não).
5. De 1 a 5, sendo 1 insatisfeito e 5 totalmente satisfeito, o quanto você está satisfeito com as ferramentas atuais de

monitoramento de Data Center que você usa no seu trabalho? (Resposta obrigatória, com resposta com intervalo inteiro entre 1 a 5).

6. Com que frequência acontece de um alarme importante de incidente de data center passar despercebido durante o seu trabalho? (Resposta obrigatória, com resposta de escolha única: Nunca, raramente, às vezes, frequentemente, sempre)
7. De 1 a 5, sendo 1 menor grau e 5 maior grau, qual o grau de dificuldade em utilizar a ferramenta atual de monitoramento de Data Center no seu trabalho? (Resposta obrigatória, com resposta com intervalo inteiro entre 1 a 5).
8. De 1 a 5, sendo 1 menos relevante e 5 mais relevante, você acredita que usar um dispositivo de assistente de voz que você possa fazer perguntas sobre os incidentes e o estado atual do Data Center irá auxiliar o seu trabalho no dia a dia? (Resposta obrigatória, com resposta com intervalo inteiro entre 1 a 5).
9. De 1 a 5, sendo 1 menos relevante e 5 mais relevante, quanto você acha relevante para seu trabalho receber no WhatsApp alarmes de incidentes de Data Center? (Resposta obrigatória, com resposta com intervalo inteiro entre 1 a 5).