



GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA SISTEMAS ELÉTRICOS - GTL

DESENVOLVIMENTO DE UM BOTS DO TELEGRAM PARA SUPORTE À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA

**RENATA ARARIPE DE MACEDO BARROCA(1); THIAGO BONIFACIO DO REGO(1); VICTOR MEDEIROS
OUTTES ALVES(1)
COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SAO FRANCISCO
(1)**

RESUMO

A utilização de Bots do Telegram para suporte à operação e manutenção do sistema da Chesf, foi idealizado a partir da necessidade de reunir todas as informações técnicas dos ativos, distribuídos em diferentes sistemas, alguns destes localizados nas instalações teleassistidas, em um único repositório, para o melhor planejamento de suas atividades de manutenção. Este projeto se justifica por propiciar aos gestores da manutenção acesso às informações pertinentes de forma mais prática, rápida e já relacionando os diversos sistemas da Chesf, subsidiando as equipes de manutenção e operação de informações que auxiliam na tomada de decisões assertivas de forma mais eficiente.

PALAVRAS-CHAVE Telegram; Monitoramento; Sistema Elétricos;

1.0 INTRODUÇÃO

O sistema de transmissão da Chesf possui, sob sua concessão, 20.924 Km de linhas de transmissão e 124 subestações que interliga os principais centros de carga dos estados do Nordeste e une a região aos sistemas do Norte, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Tal cenário de forte integração entre as regiões produtoras de energia elétrica, torna essa infraestrutura de grande vulnerável a falhas de grande impacto e desligamentos, capaz de afetar o estado operacional normal do sistema, prejudicando o suprimento energético seguro e confiável.

Diante deste cenário, o sistema é operado e mantido de modo a atender às necessidades de energia elétrica dos consumidores da forma mais econômica possível, dentro de padrões compatíveis de segurança e qualidade.

Qualquer mudança no estado operacional normal do sistema, seja por uma ocorrência ou falha de grande impacto, gera uma quantidade de dados que devem ser analisados em um curto espaço de tempo, para subsidiar a tomada de decisões, pelos gestores, de forma ágil e assertiva.

Este projeto se justifica por propiciar aos gestores da manutenção acesso às informações pertinentes de forma mais prática, rápida e já relacionando os diversos sistemas da Chesf, subsidiando as equipes de manutenção e operação de informações que auxiliam na tomada de decisões assertivas de forma mais eficiente.

2.0 MONITORAMENTO DO SISTEMA

O monitoramento das condições operativas dos equipamentos que compõe o sistema elétrico visa garantir que o mercado consumidor de energia seja atendido dentro de critérios de qualidade de suprimento e a baixos custos. Enquanto a operação trata da utilização do sistema existente, a manutenção preocupa-se com o integridade do mesmo. A operação enfoca a identificação de como o mercado será atendido a partir dos recursos disponíveis, como

por exemplo, como serão ajustados os *taps* dos transformadores, etc. A manutenção objetiva manter os equipamentos disponíveis com segurança e confiabilidade.

Devido ao rigoroso controle do desempenho dos equipamentos, existe, tanto por parte das empresas, como também do agente regulador, um rigoroso controle de todos os eventos que ocorrem no sistema. A complexidade e os elevados custos envolvidos no monitoramento de todo o sistema tem sido responsável por significativos esforços de empresas, centros de pesquisa e universidades, cujos objetivos são encontrar técnicas seguras e eficientes para operar e manter os equipamentos com sua capacidade operativa satisfatória.

Desta forma, a cada momento que a ocorre uma mudança condição operativa do equipamento, os dados gerados são gravados em um banco de dados para que se possa confrontá-los e homologar os registros.

O grande desafio para a gestão da manutenção é reunir todas as informações dos seus ativos, distribuídos em diferentes sistemas, alguns destes localizados nas instalações distintas ou teleassistidas, para o melhor planejamento de suas atividades.

O acesso ao sistema por meio de um computador com a ferramenta de VPN instalada e configurada para acessar as informações é efetivo, porem requer tempo de deslocamento das equipes. Uma vez acessando as informação, é necessário o cruzamento de dados de sistemas diferentes, tornando a busca de informações complexa e demorada.

3.0 A SOLUÇÃO PROPOSTA

Como solução proposta para acessar os dados operativos dos equipamentos, foram desenvolvidos alguns bots (scripts criados para conversar com o usuário sem a necessidade de intervenção humana) no aplicativo de mensageria Telegram, funcionando como scripts, que oferece aos usuários o envio e recebimento de mensagens de texto, áudio, imagem e vídeo, além de arquivos de diversos formatos, focando nas necessidades de algumas áreas da empresa.

O Telegram é um serviço de mensagens instantâneas baseado na nuvem e está disponível para smartphones ou tablets (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, Firefox OS), computadores (Windows, OS X, GNU/Linux) e também como Aplicação web.

A solução proposta no aplicativo Telegram foi possível devido a facilidade de possuir código aberto, porém seus servidores são proprietários. O serviço também providencia APIs para desenvolvedores independentes bem como permitir ao usuário a criação de criação de um grupo com até 200.000 membros.

Os bots permitem a consulta de diversos tipos de informação sobre os ativos da Chesf, como por exemplo: - Informações técnicas; - Geolocalização dos equipamentos; - Histórico de diagnóstico de análise cromatográfica e físico-química de óleo isolante; - Notas de manutenção (do SAP) pendentes para este ativo; - Obter diagramas unifilares das subestações e usinas; - Dados de vazão das usinas; - Alarmes do Sage; - Gráficos de carga das subestações, geração e volume útil das usinas; - Dados em tempo real do Intercâmbio de energia da região Nordeste, etc.

A solução é dividida em duas partes: o bot do Telegram em si, que é responsável pela interação com o cliente e a estrutura de reunião, cruzamento, processamento e armazenamento dos dados de inúmeros sistemas. Este armazenamento à parte também auxilia no aumento de disponibilidade das informações, evitando excesso de impressões de normativos, diagramas, desenhos, etc. Com estas duas partes trabalhando de forma orquestrada, foi possível construir uma solução viável.

O aplicativo do Telegram, também é responsável pela interação com o cliente e a estrutura de reunião, cruzamento, processamento e armazenamento dos dados de inúmeros sistemas. Este armazenamento à parte também auxilia no aumento de disponibilidade das informações, evitando excesso de impressões de normativos, diagramas unifilares, desenhos técnicos, etc.

4.0 RESULTADOS OBTIDOS

O aplicativo do Telegram foi escolhido por ser gratuito e multiplataforma. Por possuir um API de bot completo, possibilitando a criação de bots inteligentes.

A FIGURA 1 apresenta a arquitetura montada pela equipe de manutenção da Chesf, ilustrando o fluxo de dados da coleta até a utilização. Os dados são disponibilizados para visualização, no smartphones de usuários cadastrados, por meio do aplicativo Telegram.

Tal solução se mostrou uma ferramenta apropriada que permite criar um fluxo de consultas a diversas informação sobre os ativos em operação da Chesf. Desde informações técnicas dos ativos, geolocalização dos equipamentos, histórico de diagnóstico de análise cromatográfica e físico-química de óleo isolante; notas de manutenção, registradas no SAP, pendentes para este ativo, obter diagramas unifilares das subestações e usinas, dados de vazão das usinas, alarmes do Sage, gráficos de carga das subestações, geração e volume útil das usinas, dados em tempo real do Intercâmbio de energia da região Nordeste, dentre outras informações que integram o fluxo de trabalho colaborativo.

Todo o acesso as informações é centralizada e seguro podendo ser por meio de smartphones, tablets e computadores, com bloqueio de acessos. Sendo uma forma de acesso rápido e sem a necessidade de estar nas instalações da empresa ou acessar a rede interna.

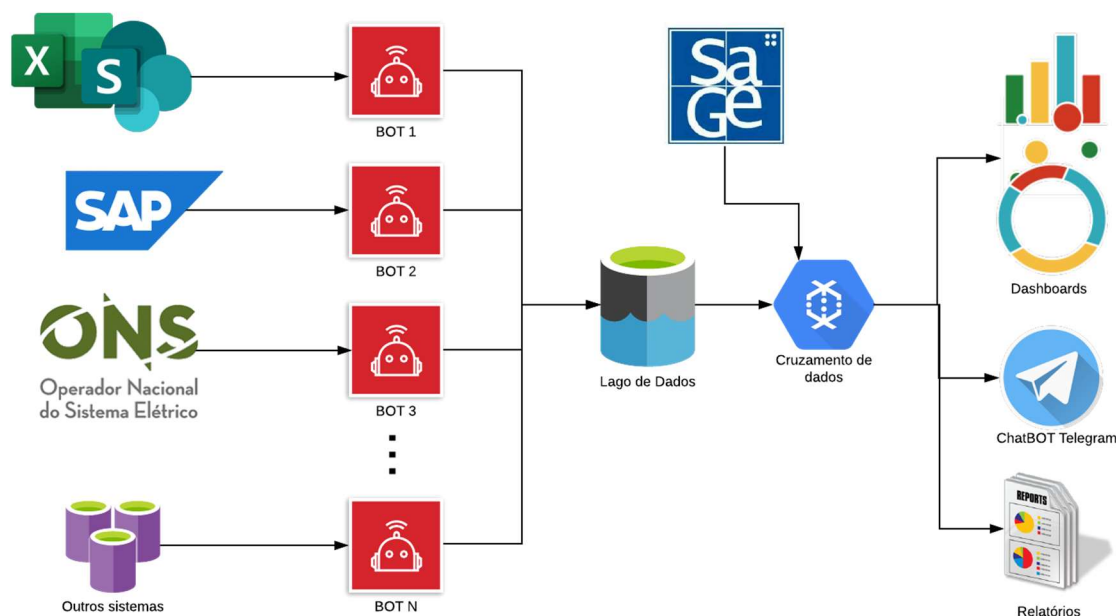


FIGURA 1 - Arquitetura de fluxo de dados criado pela equipe.

A FIGURA 2 apresenta a funcionalidade de reunir informações relativos aos dados de cadastro no módulo SAP-PM do equipamento, as informações geográficas do ArcGIS, bem como as informações das notas de manutenção e os prazos, indicando o tempo de atraso do atendimento, e a informação do sistema ADIOL referente a manutenção preditiva e o laudo físico-químico do laboratório.

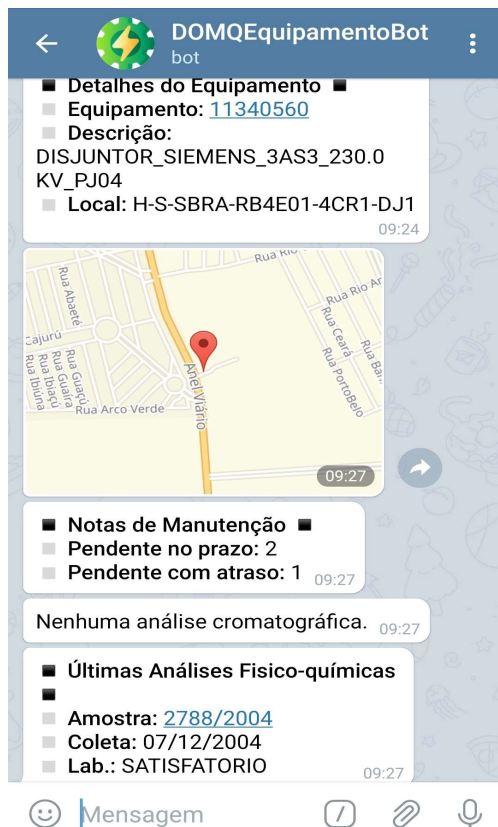


FIGURA 2 - Arquitetura de fluxo de dados criado pela equipe.

5.0 CONCLUSÃO

O principal benefício desta solução é a disponibilização de informações relevantes de forma pontual para os gestores. Sem precisar consultar diversos softwares e por meio do próprio smartphone. Isto causa impacto direto no tratamento de ocorrências ou mesmo em reuniões de planejamento de intervenções no sistema, pois há informação disponível de forma mais prática, permitindo uma rápida atuação na operação do sistema ou nas ocorrências, aumentando a segurança.

A solução já foi aplicada com sucesso nas superintendências de manutenção e no Centro de Informação da Operação, da Transmissão e Geração, que deve manter a gestão da operação da Chesf informada imediatamente após uma ocorrências.

Adicionalmente, a plataforma de mensagens Telegram proporcionou uma melhor comunicação das informações entre os gestores das superintendências de Manutenção e Operação, proporcionando uma comunicação ágil e resultando em uma melhoria na comunicação dos respectivos papéis e responsabilidades no tratamento das informações.

A solução apresenta maturidade suficiente para ser implementada em outras áreas da empresa.

6.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) H. Setiaji and I.V. Paputungan, "Design of Telegram Bots for Campus,. Information Sharing," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 325, no. 1, 2018.
- (2) Web-Based Telegram Chatbot Management System: Create Chatbot Without Programming Language Requirements
M. W. Hasyim, S. Pramono, Sutrisno. Published 2021. Physics IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
- (3) E. A. Udren et al., "Application of Ethernet Networking Devices Used for Protection and Control Applications in Electric Power Substations : Report of Working Group P6 of the Power System Communications and Cybersecurity Committee of the Power and Energy Society of IEEE," 2021 74th Conference for Protective Relay Engineers (CPRE), 2021, pp. 1-88,
- (4) Relatório Anual Chesf 2020. Disponível em:
https://www.chesf.gov.br/sustentabilidade/Documents/RelatorioAnual_2020.pdf.

DADOS BIOGRÁFICOS



Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco e mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo. Atualmente engenheira da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco. Tem experiência na área de Gestão da Manutenção com ênfase no SAP/PM.

(2) THIAGO BONIFACIO DO REGO

Graduado em engenharia mecânica pela UFPB com especialização em Gestão da Manutenção pela UPFE e mestrado em engenharia mecânica pela UPFE. Com 15 anos de atuação nas áreas de manutenção da Geração e Transmissão. Atualmente, atua como Assessor da superintendência da regional Sul na Companhia Hidro elétrica do São Francisco – CHESF.

(3) VICTOR MEDEIROS OUTTES ALVES

Graduado em engenharia da computação, pós graduado em ciência de dados e mestre em inteligência artificial. Experiência em desenvolvimento de software, machine learning, engenharia de dados, automação e analytics.