

GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS COMPARTILHADAS: CHATBOT E PLATAFORMA INTEGRADA

Tema: Tecnologias Emergentes

Autores: Ronaldo Sant'Anna

Co-Autores: Maria Clara Da Silva Casagrande, Paula Luiza Q. M. Yokoyama, Rafael Celin Moreira, Victor Lessa Pires

Empresa: EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e implementação de uma solução integrada composta por um chatbot no Telegram e uma plataforma de gerenciamento de notificações. O chatbot foi desenvolvido com duas funcionalidades principais: conectar pessoas aos serviços oferecidos, permitindo notificações de riscos e denúncias de cabos irregulares, e auxiliar equipes internas na identificação de empresas que possuem ou não contrato com a EDP, utilizando um modelo de inteligência artificial treinado para reconhecer plaquetas de operadoras. A plataforma, por sua vez, centraliza a gestão dessas notificações, permitindo a visualização em mapas, edição, aprovação, rejeição e fiscalização. Em desenvolvimento, a solução prevê integração com o sistema de envio de equipes de campo. Os resultados preliminares mostram maior eficiência no fluxo de trabalho e na fiscalização de irregularidades.

1. Introdução

A gestão de postes compartilhados entre concessionárias de energia e empresas de telecomunicações é um desafio operacional que exige controle rigoroso, alinhamento com normas de segurança e gestão eficiente dos recursos disponíveis. A falta de fiscalização adequada pode resultar em ocupações irregulares, sobrecarga nas infraestruturas, riscos à segurança pública e prejuízos financeiros para as concessionárias. Estudos indicam que , impactando diretamente na confiabilidade do fornecimento de energia e nos serviços de telecomunicações.

Além disso, a dependência de processos manuais torna a identificação e regularização das ocupações um procedimento demorado e ineficiente. O alto volume de registros e a necessidade de cruzamento de dados entre diferentes fontes dificultam uma resposta ágil, tornando essencial a adoção de soluções tecnológicas para aprimorar a fiscalização.

Este trabalho apresenta uma solução inovadora que combina um **chatbot no Telegram e uma plataforma de gerenciamento de notificações**, com o objetivo de:

- **Automatizar a identificação de ocupações regulares e irregulares**, reduzindo a necessidade de verificações manuais e acelerando a regularização.
- **Facilitar a comunicação entre a comunidade e a concessionária**, criando um canal direto para o envio de notificações de risco e denúncias de irregularidades.

- **Reduzir o tempo de resposta e otimizar a eficiência operacional**, permitindo que as equipes técnicas tenham acesso imediato às informações relevantes para a fiscalização.

A combinação de **inteligência artificial e automação de processos** permite não apenas a identificação rápida de irregularidades, mas também o aprimoramento contínuo do sistema, garantindo maior precisão e confiabilidade na gestão das infraestruturas compartilhadas. A gestão de postes compartilhados entre concessionárias de energia e empresas de telecomunicações é um processo crítico que exige controle rigoroso e alinhamento com normas de segurança. Atualmente, ocupações irregulares causam prejuízos operacionais, riscos de segurança e dificuldades na fiscalização.

Este trabalho propõe uma solução que une tecnologia de chatbot no Telegram e uma plataforma de gerenciamento de notificações para resolver os principais desafios:

- **Automatizar a identificação de ocupações regulares e irregulares.**
- **Facilitar a comunicação entre a comunidade e a concessionária.**
- **Reduzir o tempo de resposta e melhorar a eficiência operacional.**

2. Desenvolvimento

1. Objetivos da Solução

- **Chatbot no Telegram:** Conectar pessoas com os serviços da EDP, facilitando notificações assertiva de riscos e denúncias de cabos irregulares. E criando a notificação de forma automática.
- **Notificações e Denúncias:** Usuários podem enviar notificações de risco e denúncias diretamente pelo Telegram, de forma simples e acessível.

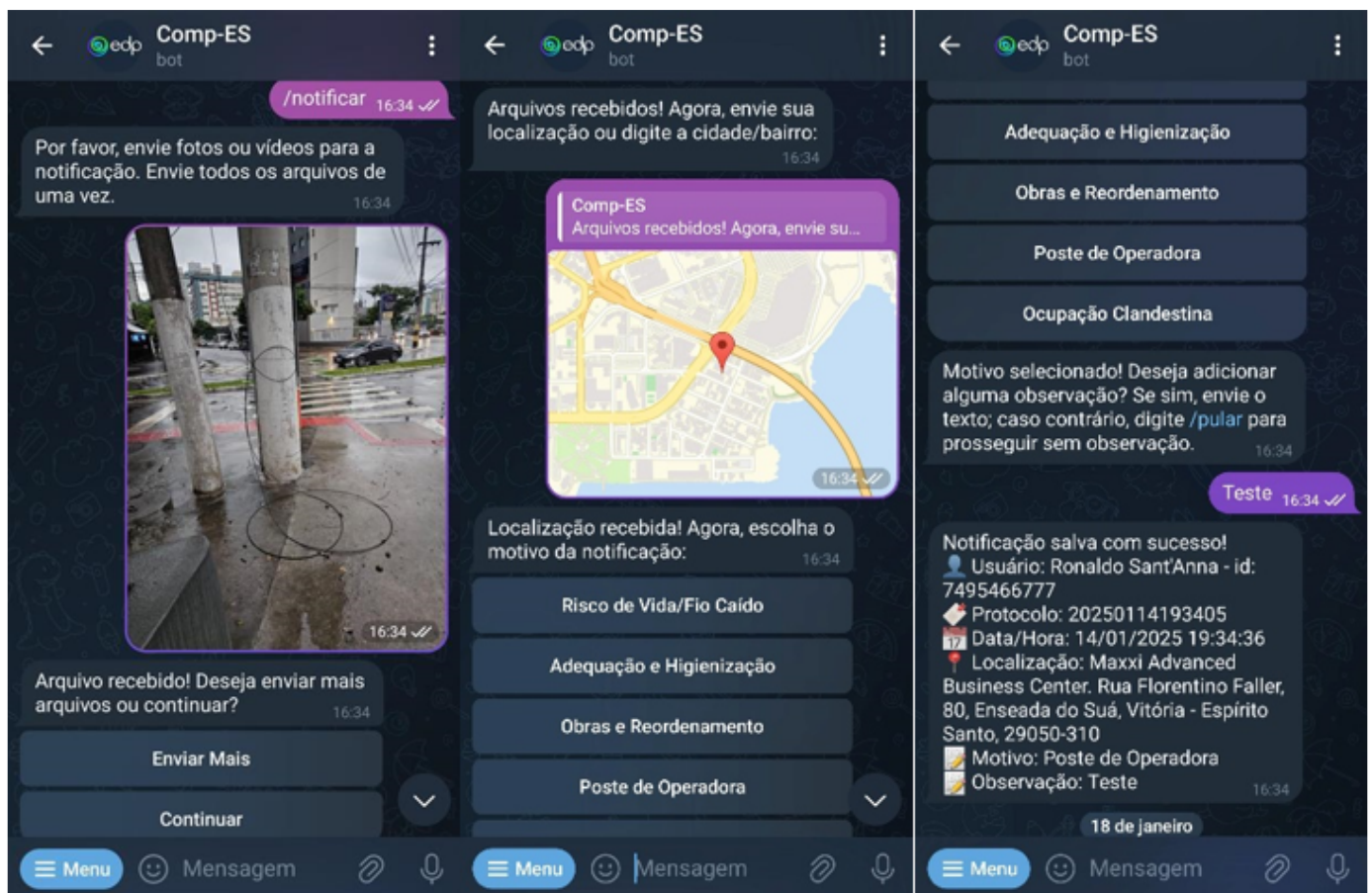


Figura 1: Notificação usando o robô do Telegram

§ **As notificações:** O **chatbot de notificações** foi projetado para ser altamente personalizável e atender diferentes necessidades operacionais. Ele conta com **templates setáveis**, permitindo que os usuários ajustem os modelos conforme suas necessidades.

Atualmente, a solução possui os seguintes modelos de notificação:

- **Notificação de risco à vida:** Destinada a situações que representam perigo iminente para pedestres, motoristas ou infraestrutura elétrica.
- **Adequação e higienização:** Relacionada à necessidade de ajustes na ocupação de postes, remoção de materiais obsoletos, desorganizados ou em desconformidade técnica.
- **Obras e reordenamento:** Permite o registro de mudanças estruturais ou reordenação de fiações nos postes que sofreram intervenção técnica (Troca de poste).
- **Poste de operadora:** Notificação auxiliar para estruturas que não pertencem à EDP. Exemplo, poste deteriorado que pertence à alguma operadora.
- **Ocupação clandestina:** Identificação e denúncia de cabos irregulares ou instalações sem contrato, auxiliando na fiscalização e regularização.

Cada notificação pode ser enviada diretamente pelo **chatbot no Telegram**, sendo processada pela plataforma de gerenciamento, onde os responsáveis podem aprovar, editar, rejeitar e fiscalizar cada registro.

- **Identificação de Plaquetas:** Utilização de IA para identificar automaticamente plaquetas de operadoras e verificar contratos ativos.

§ Suportar equipes internas na identificação de empresas contratadas, com um modelo de IA treinado para reconhecer plaquetas de operadoras presentes nos postes, com isso retornando para as equipes sobre a

situação regular das ocupantes com a EDP, caso sejam clandestinas a EDP notifica a ocupante e dá um prazo para regularização, caso contrário, é feito a retirada dos cabos.

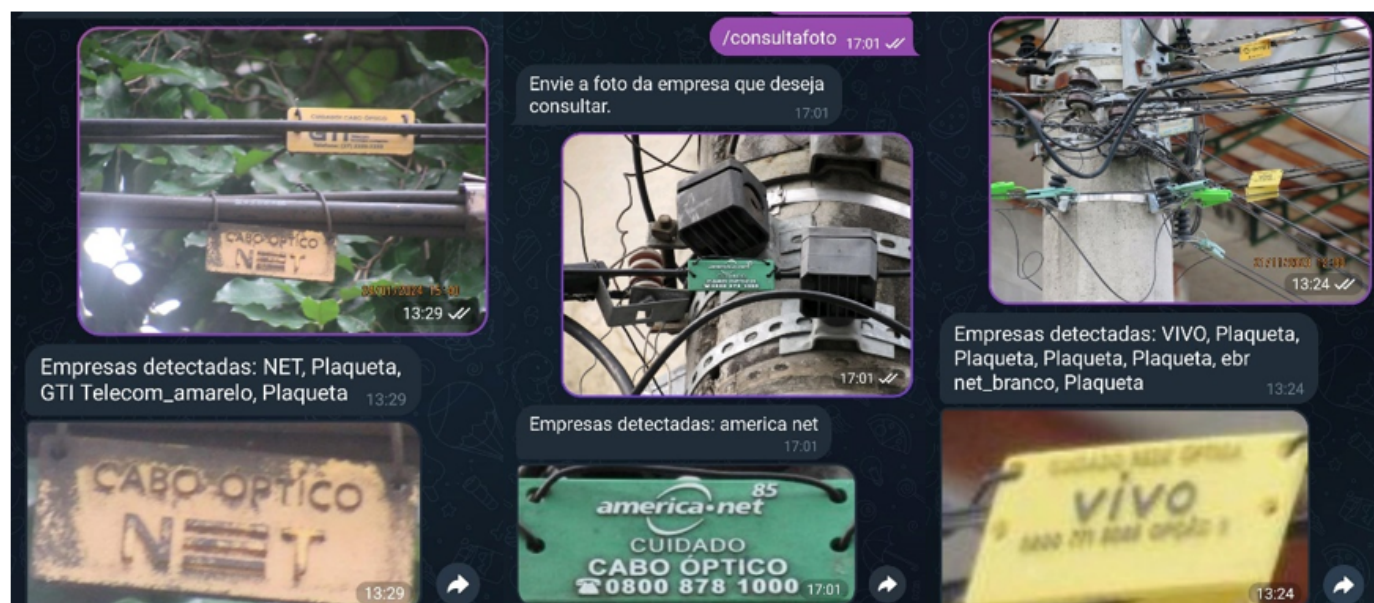


Figura 2: Operador consultado plaqueta

As imagens mostram um teste do robô no Telegram identificando as plaquetas e informando a empresa correspondente. Na implementação final, o sistema também indicará a existência ou não de contrato para o poste onde há o cabeamento.



Figura 3: Visão do modelo de IA

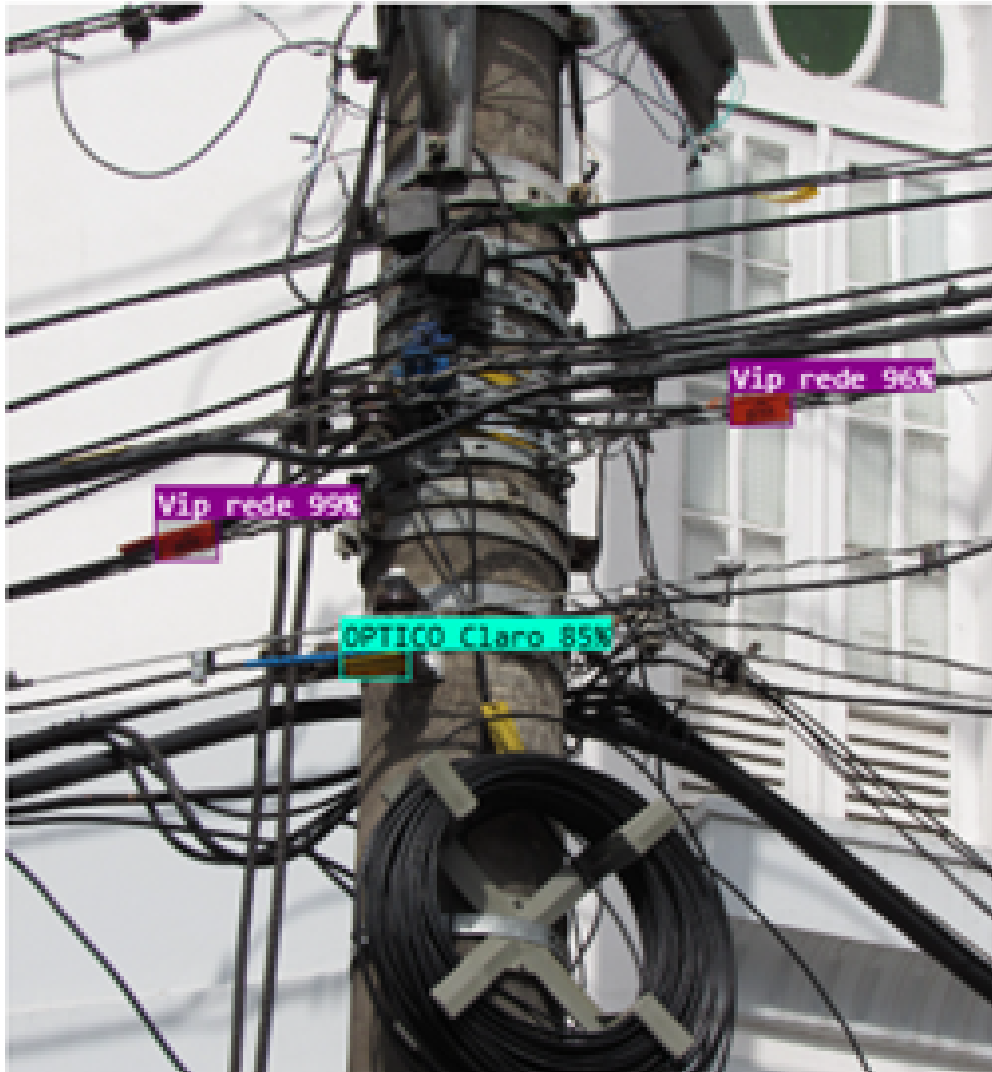


Figura 4: Visão do modelo de IA

- **TECNOLOGIAS UTILIZADAS:** A solução foi implementada utilizando tecnologias modernas para garantir eficiência e escalabilidade:
 - **YOLO (You Only Look Once):** Algoritmo de visão computacional para reconhecimento de plaquetas de operadoras. O treinamento ocorre com imagens capturadas da câmera, e a classificação é feita por meio da plataforma **Roboflow**, onde as áreas de interesse são circuladas e nomeadas para o treinamento da IA.
 - **Flask e Python:** Desenvolvimento da API do chatbot e processamento de dados. O ambiente do site foi construído utilizando **Flask** devido à sua integração eficiente com **Python**, facilitando o desenvolvimento e a manutenção da aplicação.
 - **AWS EC2, S3 e RDS:** Infraestrutura escalável para armazenamento e processamento das notificações. O **AWS EC2** hospeda o sistema, o **S3** armazena imagens e arquivos, enquanto o **RDS** gerencia os bancos de dados relacionais.
 - **PostgreSQL:** Banco de dados para gestão eficiente das informações, oferecendo alta confiabilidade e desempenho na consulta de registros de notificações, além do suporte nativo com localização e medidas de distâncias entre coordenadas.

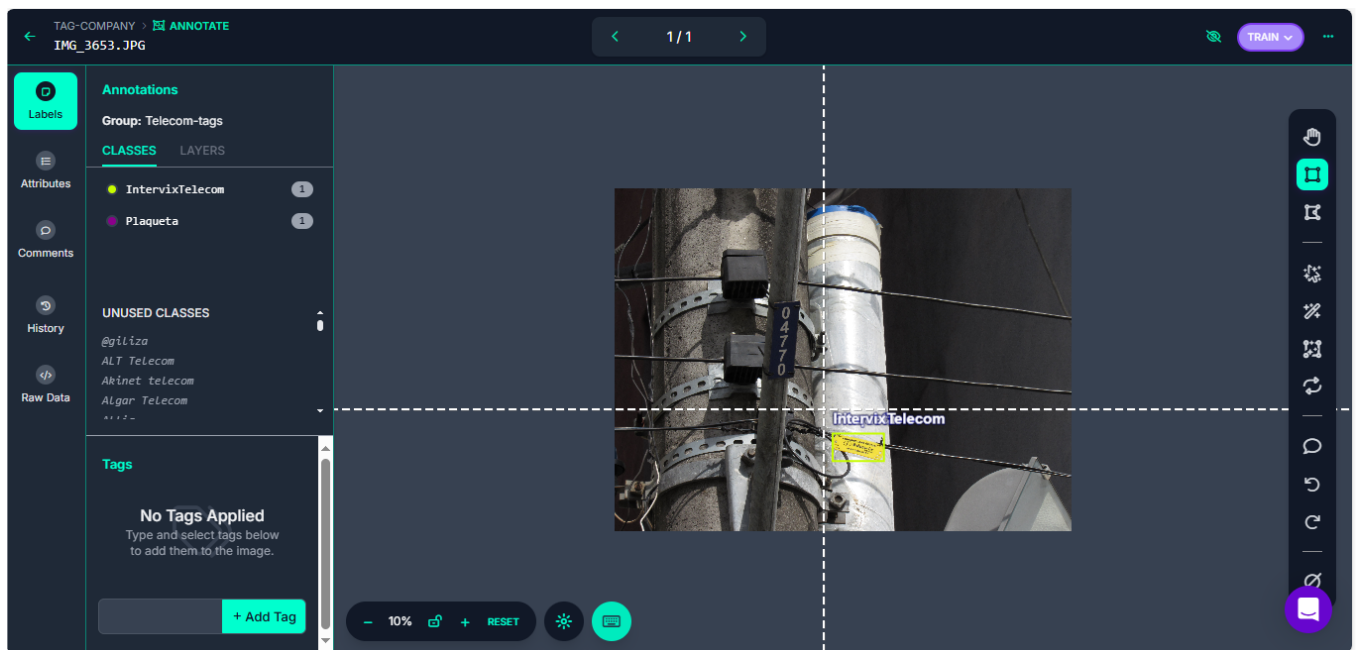


Figura 5: Visão do aplicativo Roboflow

- **METODOLOGIA E IMPLEMENTAÇÃO**

1. Coleta e processamento de dados: O chatbot recebe imagens e informações sobre ocupações.
2. Análise por IA: O modelo YOLO processa a imagem e identifica a empresa ocupante.
3. Verificação de contrato: O sistema consulta o banco de dados para verificar se a ocupação é regular.
4. Registro na plataforma: As notificações são analisadas e direcionadas para fiscalização.

- **Infraestrutura:** Escolha do Telegram pela acessibilidade, facilidade de uso e zero custo. E para o servidor o uso da AWS (Amazon Web Server) por conta da facilidade de implementação.

- **Plataforma de Gerenciamento**

Centraliza a gestão das notificações recebidas, permitindo uma tomada de decisão mais eficiente. Com isso, o tempo necessário para a confecção de uma notificação pode ser **reduzido de 30 minutos para até 5 minutos, uma eficiência de 83% do tempo gasto com a atividade**, em casos de alterações pontuais.

Sistema de Notificações

Página PrincipalStatusPesquisa MúltiplaMapaNova Notificação

Bem-vindo, Ronaldo

Notificações Pendentes

Filtrar Protocolo:

Digite o protocolo

PendenteAprovadoRejeitadoFiscalizado

Filtrar Status:

Mostrar

10

registros por página

Protocolo	Usuário	Endereço	Motivo	Data	Data Limite	Observações	Status	Ações
20250127084415	Alice Gomes	Rua Oswaldo Cruz, S/N, Maruípe, Vitória - Espírito Santo, 29043-020	Risco de Vida	27/01/2025 08:46:27	02/02/2025	Cabos baixos em frente à garagem	Pendente	<div><div>Visualizar</div><div>Gerar PDF</div><div>Editar</div><div>Aprovar</div><div>Rejeitar</div></div>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros (filtrado de 168 registros no total)


Anterior

1

Próximo

© 2024 Sistema de Notificações

Figura 6: Tela inicial do sistema de notificações



ES, 20 de Janeiro de 2025.

Ref.: 2025-██████████

Às

Empresas Atuasntes no Município de Vitória

Assunto: Notificação Retirada da Rede e Reordenamento da Rede.

Prezados (as),

1. A EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A., concessionária do serviço público de distribuição de energia elétrica, com sede na Rua Florentino Fallet, nº 88, cidade de Vitória, estado de Espírito Santo, inscrita no CNPJ nº 06.948.111/0001-71, neste ato representada na forma de seu estatuto social (a "DELETORA"), emite a seguinte notificação:

2. Em decorrência de uma recente inspeção em nossa infraestrutura, identificamos uma ocupação irregular de cabos, fios, condutas e equipamentos de telecomunicações, sob responsabilidade dos OCUPANTES, representando um RISCO IMINENTE de acidentes. Esta condição configura claro descumprimento ao Contrato e às Normas Técnicas e Regulamentares aplicáveis, conforme detalhado no Anexo I desta notificação, no(s) seguinte(s) endereço(s):

• Caixa Transmissão Federal, Avenida José Maria Vinícius Santos, 150, Jardim Camburi, Vitória - Espírito Santo, 29060-050

• Coordenadas: -20.250934, -48.271479

3. Nos termos da Resolução Conjunta ANEEL/ANATEL nº 664/2014 (a "RES 66"), da Resolução Normativa ANEEL nº 1044/2022 (a "RES 1044") e do Contrato celebrado com a DELETORA, regularizar e manter em conformidade as ocupações dos cabos, fios, condutas e equipamentos sob sua responsabilidade, em estrita observância às normas técnicas e regulamentares, arcando com os custos, independentemente de qualquer notificação.

RES 66

Art. 4º Na compartilhamento de postes, os prestadores de serviços de telecomunicações devem seguir o plano de ocupação da infraestrutura de distribuição de energia elétrica e as normas técnicas aplicáveis, em especial:

[...]

Figura 7: Exemplo de Notificações

- **Funcionalidades Atuais:**
 - Aprovar, editar ou rejeitar notificações recebidas.
 - Visualizar notificações em mapas interativos.
 - Organizar denúncias para fiscalização e auditoria.
- **Funcionalidades Futuras:**
 - Integração com sistemas de *WFM (Workforce Management)* para criação de notas e envio de equipes de campo.
 - Geração de relatórios analíticos para suporte à tomada de decisão.
 - Implementação da conferência de projetos aprovados, utilizando a identificação das plaquetas por meio de fotos e coordenadas do poste, permitindo verificar se a empresa possui contrato com a concessionária e otimizando a gestão da infraestrutura.

2. PREMISSA

Para garantir o funcionamento adequado do sistema, algumas **premissas básicas** devem ser consideradas:

- **Dispositivos compatíveis:** O sistema funciona em **qualquer smartphone com acesso à internet e compatível com o Telegram**, garantindo acessibilidade para equipes de campo e operadores administrativos.
- **Facilidade de uso:** A interface do chatbot foi projetada para ser **intuitiva e acessível**, permitindo que qualquer colaborador ou usuário externo possa registrar uma notificação sem necessidade de treinamento técnico avançado.

3. Resultados

- **Eficiência Operacional:** Redução no tempo de resposta às denúncias e maior agilidade na identificação de empresas contratadas. Atividade **de 30 minutos reduzida para até 5 minutos, uma eficiência de 83% do tempo gasto com a atividade.**
- **Impacto Prático:** Aumento significativo no número de notificações recebidas e no engajamento das equipes internas.

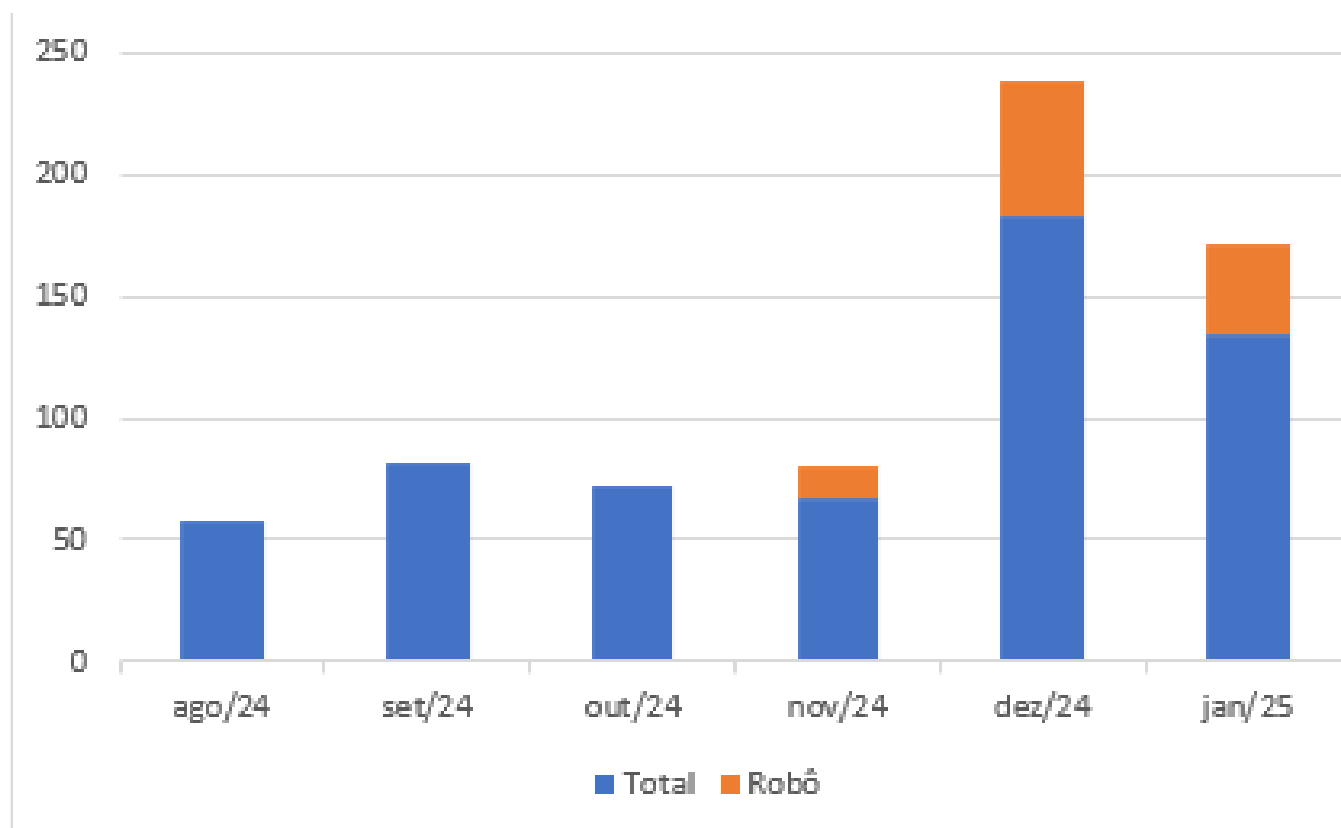


Gráfico 1: Número de Notificações

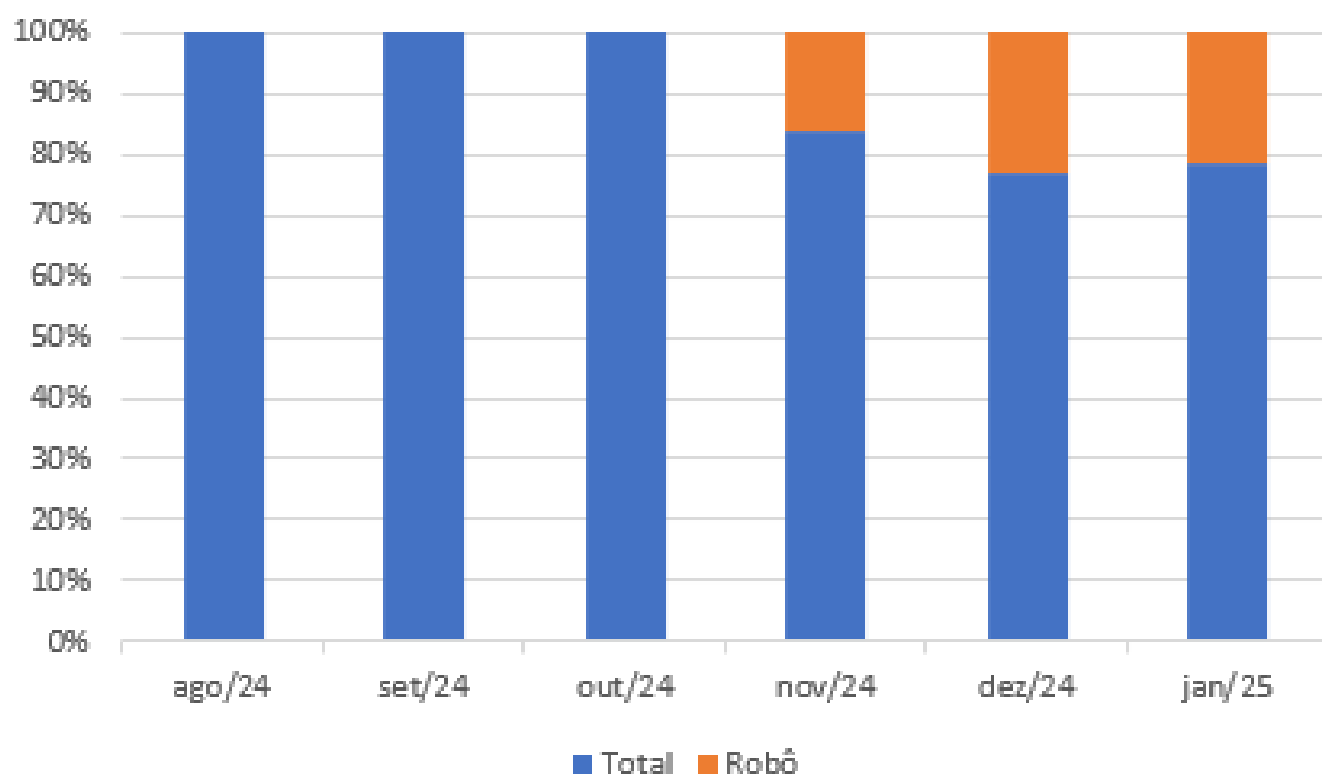


Gráfico 2: Uso do Robô x Uso Total

3. Conclusão

A implementação do chatbot e da plataforma integrada resultou em melhorias significativas no monitoramento e gestão de infraestruturas compartilhadas. A solução atendeu dois públicos distintos:

1. **Comunidade:** Facilitação no envio de denúncias e notificações, promovendo segurança pública e criando um canal aberto, acessível e intuitivo para o registro dessas informações. Com isso, a população pode contribuir de forma ativa na fiscalização e na manutenção das infraestruturas compartilhadas.

2. **Equipes Internas:** Suporte automatizado para identificação de empresas ocupantes, reduzindo tempo e erros operacionais. O sistema elimina a necessidade de consultas manuais em múltiplas bases de dados, centralizando informações relevantes e evitando retrabalho das equipes. Isso possibilita uma tomada de decisão mais rápida e eficiente.

3. **Escalabilidade:** O chatbot e a plataforma foram desenvolvidos com um modelo escalável, permitindo sua aplicação em diversos setores que necessitem de monitoramento de infraestruturas de campo.

Entre os principais fatores de escalabilidade estão:

o **Expansão para outros setores:** A solução pode ser adaptada para companhias de energia, telecomunicações, gestão pública e concessionárias que necessitem de monitoramento remoto e registro de notificações de campo.

o **Flexibilidade na personalização dos templates:** Novos modelos de notificações podem ser adicionados conforme as necessidades dos usuários, tornando a plataforma altamente adaptável a diferentes cenários operacionais.

o **Integração com novos canais de comunicação:** Além do Telegram, há possibilidade de expansão para WhatsApp, aplicativos próprios ou plataformas de monitoramento via web, ampliando o alcance do sistema.

o **Aprimoramento com novas tecnologias:** Com o crescimento da solução, o uso de drones para inspeção visual automatizada e IA avançada pode ser incorporado. Uma vez desenvolvida a IA, ela pode ser utilizada em diversos meios, como veículos equipados com câmeras para fiscalização da rede, dispositivos móveis e drones, ampliando significativamente a capacidade de monitoramento.

o **UX simples e funcional:** A plataforma foi projetada com um design intuitivo e usabilidade simplificada, garantindo que qualquer usuário possa operar o sistema sem necessidade de treinamentos complexos. A interface prioriza a acessibilidade, tornando o sistema ágil e de fácil aprendizado. Isso reduz o tempo de adaptação das equipes, melhora a adesão ao sistema e amplia seu potencial de escala.

Com a expansão planejada, incluindo integração com sistemas de envio de equipes de campo e relatórios avançados, espera-se potencializar ainda mais a eficiência e a segurança nas operações.

4. Referências bibliográficas

TELEGRAM. Telegram Bot API Documentation. Acesso em 03/02/2025.

FLASK. Flask Documentation. Disponível em: <https://flask.palletsprojects.com>. Acesso em: 03 fev. 2025.

ROBOFLOW. Roboflow Documentation. Disponível em: <https://roboflow.com>. Acesso em: 03 fev. 2025.

AMAZON WEB SERVICES. Amazon EC2 Documentation. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com/ec2>. Acesso em: 03 fev. 2025.

AMAZON WEB SERVICES. Amazon S3 Documentation. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com/s3>. Acesso em: 03 fev. 2025.

AMAZON WEB SERVICES. Amazon RDS Documentation. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com/rds>. Acesso em: 03 fev. 2025.

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. Python Documentation. Disponível em: <https://docs.python.org/3/>. Acesso em: 03 fev. 2025.

POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. PostgreSQL Documentation. Disponível em: <https://www.postgresql.org/docs/>. Acesso em: 03 fev. 2025.