

AUTOMATIZAÇÃO DE RELATÓRIOS DE FISCALIZAÇÃO COM USO DE FERRAMENTAS OPEN SOURCE NO CREA-PE

ERISON ROSA DE OLIVEIRA BARROS¹, LÍGIA ALBUQUERQUE DE ALCÂNTARA FERREIRA², LUCAS BARROS VALENÇA SOUZA³, DENISE MAIA DE BRITTO MACEDO MARTINS⁴

¹Dr. Eng. Cartógrafo. Prof. Adj. CTG/DECART, UFPE; Recife-PE, erison.barros@ufpe.br

²Dr^a. Eng. Cartógrafa. Prof. Adj. CTG/DECART, UFPE; Recife-PE, ligia.alcantara@ufpe.br

³Graduando em Eng. Cartográfica, Aux Administrativo; Crea-PE, Recife-PE; lucas.vsouza@creape.org.br

⁴Eng. Civil, Esp. Gerenciamento de Projetos, Gerente de Fiscalização do Crea-PE, denise@creape.org.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
6 a 9 de outubro de 2025

RESUMO Este artigo apresenta a automação do processo de geração de relatórios de fiscalização do CREA-PE utilizando as ferramentas open source Python e QGIS. A metodologia adotada abrange desde a extração e o tratamento de dados até a geração automática de mapas e relatórios em formatos PDF e PNG. Os resultados demonstram significativa redução de tempo, padronização das informações e maior confiabilidade dos dados geoespaciais. A solução é replicável, escalável e contribui para a modernização institucional com baixo custo e alta eficiência.

PALAVRAS-CHAVE: Automação de Processos; Fiscalização Profissional; Código Aberto; Python; QGIS; Geotecnologias; Gestão Pública.

AUTOMATING INSPECTION REPORT GENERATION THROUGH OPEN SOURCE GEOSPATIAL TOOLS AT CREA-PE

ABSTRACT: This article presents the automation of the report generation process for CREA-PE's professional inspections using open source tools such as Python and QGIS. The proposed methodology covers the entire workflow—from data extraction and processing to the automatic generation of maps and reports in PDF and PNG formats. The results show a significant reduction in execution time, standardization of outputs, and improved reliability of geospatial data. The solution is replicable, scalable, and contributes to institutional modernization with low cost and high efficiency.

Keywords: Process Automation; Professional Inspection; Open Source; Python; QGIS; Geospatial Technologies; Public Management.

INTRODUÇÃO

A fiscalização exercida pelos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREA) constitui uma de suas funções institucionais mais relevantes, estando regulamentada pela Lei nº 5.194/1966. Esses conselhos atuam como órgãos responsáveis por assegurar o exercício legal das profissões da engenharia, agronomia e geociências, em suas respectivas regiões. Seu papel é garantir que somente profissionais habilitados e devidamente registrados executem atividades técnicas, protegendo, assim, a sociedade e promovendo o cumprimento das normas técnicas, legais e éticas que regem essas profissões (CONFEA, 2008).

Apesar da relevância dessa função, o processo de fiscalização ainda enfrenta desafios operacionais significativos, como o tempo excessivo para elaboração de relatórios, a recorrência de inconsistências nas informações processadas e retrabalho. Esses problemas estão frequentemente interligados: o tempo excessivo pode decorrer da ausência de padronização, de falhas na comunicação ou de processos manuais ineficientes; as inconsistências surgem quando há desalinhamento entre dados, procedimentos e entregas, comprometendo a qualidade final das ações fiscalizatórias; o

retrabalho, por sua vez, é uma consequência direta dessas falhas, demandando correções que consomem recursos adicionais e aumentam o tempo de resposta institucional.

Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de modernização dos fluxos de trabalho por meio da automação. Este artigo propõe o desenvolvimento de um sistema automatizado para geração de relatórios de fiscalização do CREA-PE, utilizando soluções tecnológicas acessíveis e de código aberto, com foco na otimização do tempo, redução de erros e padronização dos produtos (relatórios e painéis interativos).

Fiscalização Profissional e o Papel dos CREA's

A fiscalização do exercício profissional pelas autarquias vinculadas ao Sistema Confea/Crea e Mútua tem como finalidade proteger a sociedade e assegurar que as atividades técnicas sejam realizadas por engenheiros, agrônomos e demais profissionais registrados e habilitados. A atividade de fiscalização envolve a verificação da regularidade de profissionais e empresas, da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e do cumprimento das normas éticas (Confea, 2008). No entanto, a execução desta atividade demanda um elevado volume de dados a serem tratados a fim de viabilizar a elaboração de relatórios de gestão, o que, em muitos casos, é feito de maneira manual ou com baixo grau de sistematização.

Automação de Processos na Administração Pública

A automação de processos administrativos tem sido uma tendência crescente na gestão pública, especialmente frente à necessidade de maior eficiência, transparência e padronização dos serviços. A automação promove a eliminação de tarefas repetitivas, redução de falhas operacionais e o aumento da produtividade. Além disso, facilita a rastreabilidade das ações e a geração de dados estruturados que podem subsidiar a tomada de decisão (SILVA et al., 2020). No contexto dos Crea's, a adoção de sistemas automatizados representa uma oportunidade estratégica para modernizar a fiscalização e alinhar-se às diretrizes da administração pública de transformação digital.

Ferramentas *Open Source* e Suas Vantagens

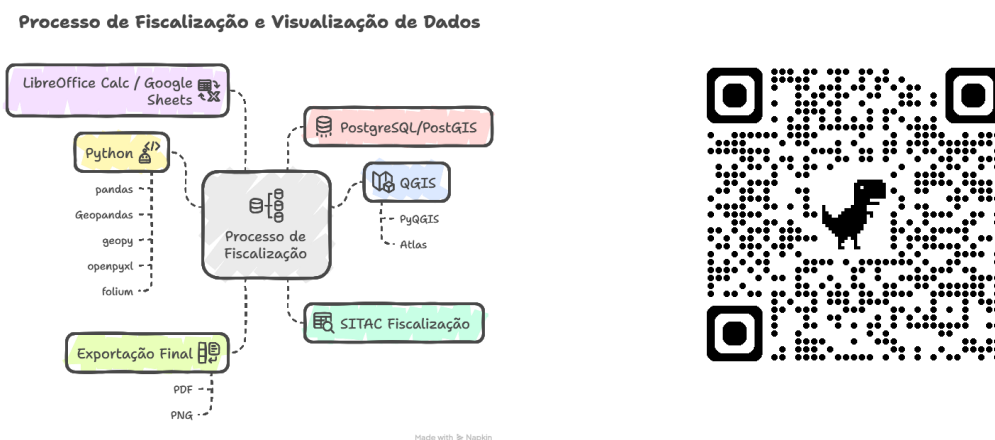
As ferramentas de código aberto (*open source*) têm destaque por sua flexibilidade, baixo custo de implantação e ampla comunidade de usuários e desenvolvedores. Soluções como **QGIS** (Sistema de Informação Geográfica), **PostgreSQL/PostGIS** (banco de dados geoespacial), **Python** (linguagem de programação) e **LibreOffice** (suíte de produtividade) têm sido amplamente utilizadas em projetos institucionais e acadêmicos. Esses recursos permitem desenvolver sistemas personalizados para manipulação de dados, visualização geográfica, automação de relatórios e integração com diversas fontes de informação (GRASSI et al., 2019).

Diversos estudos têm explorado a aplicação de ferramentas *open source* para automação e gestão de processos públicos. Por exemplo, (LIMA et al., 2021) desenvolveu um sistema de geração automatizada de mapas temáticos para secretarias municipais utilizando QGIS e Python. Já ROCHA E SOUZA (2018) apresentaram um fluxo de trabalho automatizado para auditoria de dados técnicos em conselhos profissionais. Essas experiências demonstram o potencial das tecnologias livres na estruturação de soluções robustas, seguras e economicamente viáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um fluxo automatizado para a geração de relatórios de fiscalização do Crea-PE, com o uso de ferramentas de código aberto. A metodologia adotada foi estruturada em três etapas fundamentais: a) extração e tratamento dos dados, b) processamento espacial e c) geração automática dos relatórios. O processo integral está detalhado no fluxograma acessado pelo Qrcode da Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do Processo de Fiscalização



Fonte: Os Autores ([Link para o fluxograma](#)).

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

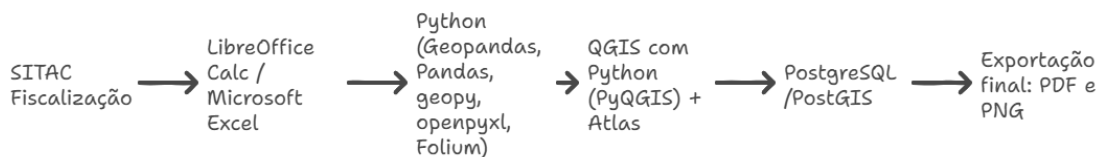
O processo de tratamento e visualização dos dados de fiscalização, conforme Figura 2, inicia-se com a extração das informações diretamente do Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea - SITAC, que constitui a fonte primária e oficial dos dados de fiscalização (desde maio de 2016 no Crea-PE). Essa etapa assegura que todo o fluxo subsequente seja fundamentado em dados íntegros e atualizados. Após a extração, as informações são submetidas a uma etapa inicial de inspeção e correção em planilhas eletrônicas, tais como LibreOffice Calc ou Google Planilhas. Esse procedimento visa viabilizar a verificação manual e ajustes preliminares, conferindo ao conjunto de dados um nível básico de precisão antes do processamento automatizado.

Na sequência, procede-se à automação dos processos de limpeza e padronização utilizando a linguagem *Python*, por meio das bibliotecas *pandas*, *geopandas*, *geopy* e *openpyxl*. O *pandas* é empregado para manipulação, análise e transformação dos dados tabulares, permitindo operações avançadas de filtragem e transformação. O *geopy* desempenha papel essencial no processo de geocodificação, convertendo endereços textuais em coordenadas geográficas precisas que embasam as análises espaciais futuras. Já o *openpyxl* possibilita a leitura e gravação programática de arquivos, promovendo a integração fluida entre o processamento automatizado e as planilhas previamente corrigidas. A automação dessas etapas incrementa significativamente a eficiência do procedimento e reduz a incidência de erros operacionais.

Posteriormente, a visualização dos dados assume caráter geoespacial, realizada através do QGIS, aliado aos recursos do Python (PyQGIS) e à funcionalidade Atlas. O QGIS, como SIG (Sistema de Informação Geográfica), oferece recursos robustos para análise e representação de dados espaciais. A integração com Python por meio do PyQGIS permite a execução automatizada de tarefas complexas e personalizadas, enquanto a função Atlas viabiliza a geração sistemática de mapas temáticos para múltiplas regiões, como municípios, em processos iterativos e replicáveis.

A etapa final consiste na exportação automatizada dos resultados, como relatórios gerenciais e mapas temáticos, em formatos PDF e PNG (imagem), diretamente do QGIS. Este procedimento assegura a uniformidade, qualidade e facilidade no acesso aos produtos cartográficos, otimizando de forma acessível e padronizada as informações de fiscalização.

Figura 2. Processo de Análise e Visualização de Dados de Fiscalização



Fonte: Os Autores (2025)

RESULTADOS

A implementação do fluxo automatizado para geração de relatórios gerenciais de fiscalização, com o uso de ferramentas *open source*, resultou em ganhos significativos para o processo institucional do Crea-PE. Os principais resultados observados estão relacionados à **redução do tempo de execução, eliminação de inconsistências, padronização dos produtos gerados e melhoria da visualização espacial das ações fiscalizatórias.**

Antes da automação, a elaboração dos relatórios era realizada de forma manual, com etapas fragmentadas que exigiam constante verificação e reedição de informações. Com a sistematização proposta, foi eliminando tarefas repetitivas e minimizando erros comuns de digitação, formatação e georreferenciamento.

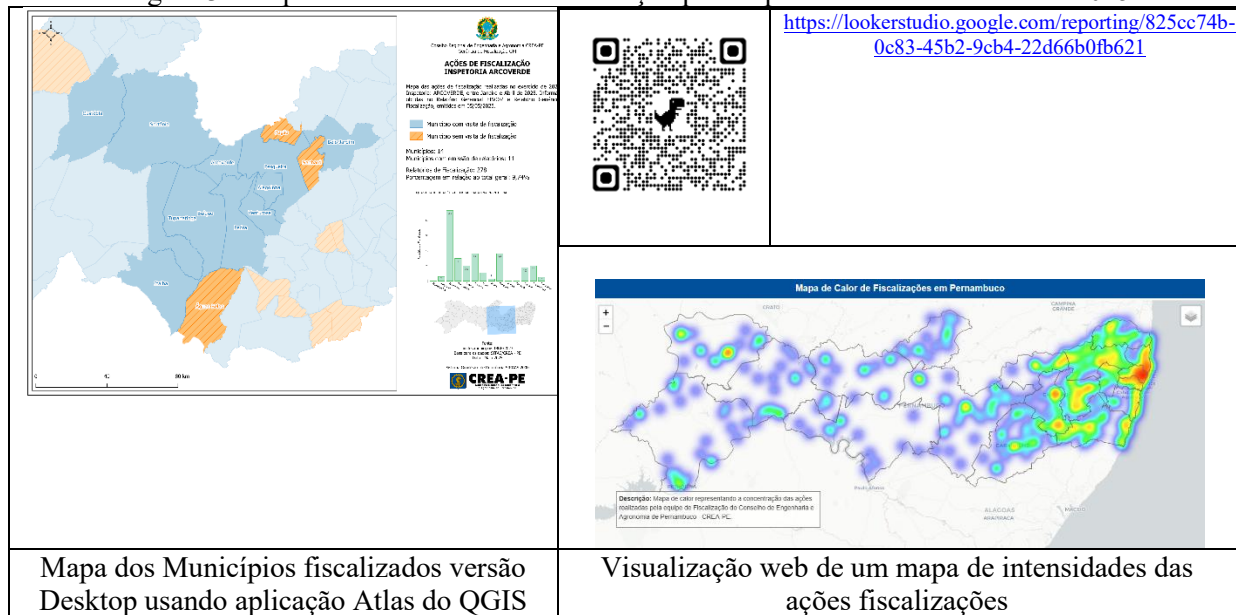
A validação automática das coordenadas geográficas, com conversão de formatos e geocodificação de registros inconsistentes, garantiu maior confiabilidade dos dados. A integração dessas correções em um único script reduziu significativamente a incidência de falhas nos mapas gerados e nos relatórios estatísticos.

Com o uso do QGIS e da funcionalidade Atlas, foram produzidos mapas temáticos padronizados por município, destacando: (i) a presença de pelo menos uma ação fiscalizatória; (ii) a intensidade das ações por meio de simbologia graduada.

Esses produtos foram gerados em formatos PDF e PNG (imagem), prontos para distribuição ou uso em apresentações institucionais. A Figura 3 apresenta um exemplo de mapa produzido para o Estado de Pernambuco com as ações de fiscalização por intensidade, localização e inspetoria.

O fluxo automatizado desenvolvido pode ser facilmente replicado para diferentes períodos ou áreas de jurisdição, exigindo apenas a atualização da planilha de entrada extraída do sistema SITAC. Essa característica oferece escalabilidade à metodologia, viabilizando sua adoção em outras regionais ou conselhos profissionais com estruturas semelhantes.

Figura 3. Mapa de Intensidade de Fiscalização por Inspetoria no 1º Semestre de 2025



Fonte: <https://valencalucas.github.io/teste/mapaheat.html>

CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que é possível automatizar a geração de mapas e relatórios gerenciais do Crea-PE com o uso de ferramentas *open source*, como *Python* e QGIS, promovendo ganhos significativos de tempo, padronização e confiabilidade dos dados. Além disso, o uso de tecnologias livres reforça a autonomia e sustentabilidade institucional. Como continuidade, recomenda-se ampliar a integração com bancos de dados geoespaciais e desenvolver interfaces que facilitem o acesso e uso dos relatórios por diferentes setores do Conselho.

AGRADECIMENTOS

À Fiscalização do Crea-PE pela disponibilização dos dados.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966**. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 dez. 1966.
- CONFEA – CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Manual de Fiscalização do Exercício Profissional**. Brasília: Confea, 2008. Disponível em: <https://www.confea.org.br/>. Acesso em: 28 jul. 2025.
- GRASSI, P. R. A.; MACHADO, M. R.; SILVA, C. S. Uso de ferramentas livres para visualização e análise de dados geoespaciais. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 71, n. 2, p. 311–326, 2019.
- LIMA, F. J. A.; SOARES, L. T.; OLIVEIRA, A. M. Automação de mapas temáticos com QGIS e Python: estudo de caso em secretaria municipal. *Revista Geotecnologias*, v. 10, n. 1, p. 45–59, 2021.
- SILVA, D. S.; MORAIS, A. L.; CARDOSO, V. H. **Automação de processos administrativos: uma análise de resultados na administração pública brasileira**. *Revista Gestão Pública em Debate*, v. 6, n. 2, p. 135–152, 2020.