

GEORREFERENCIAMENTO DE DADOS DE SEGURANÇA PÚBLICA DA CIDADE DE PENEDO-AL¹

GEOREFERENCE OF PUBLIC SAFETY DATA OF THE CITY OF PENEDO - AL

GEORREFERENCIA DE DATOS DE SEGURIDAD PÚBLICA DE LA CIUDAD DE PENEDO - AL

ODS²:Paz, Justiça e Instituições EficazesSteven Willian Santos + <https://orcid.org/0009-0009-4257-6087>  ³Johny Carlos Soares + <https://orcid.org/0009-0005-1385-9652>  ⁴Liliane Mota Fonseca + <https://orcid.org/0000-0002-3681-4992>  ⁵Ivon Wilson da Silva Júnior + <https://orcid.org/0000-0002-7241-1111>  ⁶Gustavo Henrique Ferreira de Miranda Oliveira + <https://orcid.org/0000-0002-4794-3837>  ⁷

Resumo: A segurança pública tem por objetivo garantir a proteção e a tranquilidade da sociedade, trabalhando na prevenção de crimes e na manutenção da ordem pública. O uso de tecnologias da informação nesse processo é essencial, pois pode otimizar processos e/ou protocolos de investigação policial. Por exemplo, o uso de ferramentas a partir de dados georreferenciados podem permitir maior entendimento dos fenômenos da criminalidade e como eles demarcam as regiões de uma cidade. Com este pressuposto o presente projeto de extensão tem por objetivo relatar como estudantes do curso de Sistemas de Informação puderam coletar, analisar e publicitar dados de segurança pública sobre ocorrências criminais na cidade de Penedo – AL. Nesse processo serão descritas as ferramentas utilizadas para a coleta de dados, como também, as análises estatísticas e espaciais usadas para a construção de mapas e gráficos sobre a criminalidade. **Palavras-chave:** Georreferenciamento; Tecnologias de Informação; Segurança Pública.

Abstract: Public safety aims to ensure the protection and tranquility of society, working to prevent crimes and maintain public order. Information technologies in this process are essential, as they can optimize police investigation processes and protocols. For example, using tools based on geo-referenced data can allow for a greater understanding of crime phenomena and how they demarcate the regions of a city. With this assumption, this extension project aims to report how students of the Information Systems course were able to collect, analyze, and publicize public safety data on criminal occurrences in the city of Penedo - AL. This process will describe the tools used for data collection, as well as the statistical and spatial analyses used to construct maps and graphs on crime. **Keywords:** Georeferencing; Information Technologies; Public Safety.

Resumen: La seguridad pública tiene como objetivo garantizar la protección y tranquilidad de la sociedad, trabajando para prevenir los delitos y mantener el orden público. El uso de tecnologías de la información en este proceso es fundamental, ya que puede optimizar los procesos y/o protocolos de investigación policial. Por ejemplo, el uso de herramientas basadas en datos georreferenciados puede permitir una mayor comprensión de los fenómenos criminales y cómo estos delimitan regiones de una ciudad. Con esta premisa, este proyecto de extensión pretende relatar cómo los estudiantes del curso de Sistemas de Información fueron capaces de recopilar, analizar y publicar datos de seguridad pública sobre hechos delictivos en la ciudad de Penedo – AL. Este proceso describirá las herramientas utilizadas para recopilar datos, así como los análisis estadísticos y

¹ Este texto é um produto de Extensão decorrente de uma exposição oral de experiência extensionista em COMUNICAÇÃO ORAL, realizada na Semana de Extensão e Cultura (SEMAEXC-2024).

² Este trabalho vincula-se a um ou mais ODS - [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável](#)

³ Universidade Federal de Alagoas, Graduação em Sistemas de Informação.

⁴ Universidade Federal de Alagoas, Graduação em Sistemas de Informação.

⁵ Universidade Federal de Alagoas, Mestrado Profissional em Química e Biotecnologia.

⁶ Universidade Federal de Alagoas, Doutorado em Meteorologia.

⁷ Universidade Federal de Alagoas, Doutorado em Ciência da Computação.



espaciales utilizados para construir mapas y gráficos sobre la delincuencia. **Palabras clave:** Georreferenciación; Tecnologías de la información; Seguridad Pública.

Introdução:

O uso intenso das tecnologias da informação impulsionou a produção de dados na internet, o que beneficia setores, como o da segurança pública. Agentes de segurança, que dependem de dados para tomar decisões rápidas e corretas, necessitam dessas informações de forma detalhada e confiável. Com esse entendimento, percebe-se a importância de coletar informações da internet para aprimorar bases de dados de segurança pública.

No município de Penedo, Alagoas, existem instituições que se destinam a publicar na internet (blogs e sites) boletins policiais e registros de ocorrência de crimes. No entanto, o material publicado apenas menciona as possíveis regiões onde os crimes ocorreram. Embora as descrições sejam úteis para informar a população, elas não são suficientes para auxiliar os agentes de segurança na tomada de decisões assertivas. Os dados estão dispersos em várias páginas, sem uma estrutura cronológica ou uniformidade, o que dificulta uma visão completa das ocorrências criminais para obter um padrão de eficiência desejado. Ferramentas como o Web Scraping - Processo automatizado de extração de dados - podem contribuir para a coleta desses grandes volumes de dados por meio de algoritmos computacionais.

Segundo o trabalho de Pessoa (2020), a partir da obtenção desses dados torna-se possível a construção de visualizações que auxiliem na tomada de decisão embasadas e sustentáveis em favor da segurança pública. Um exemplo de visualização de dados é o mapeamento criminal, por georreferenciamento de pontos de ocorrência dos casos. Estes mapas temáticos de áreas com ocorrências de crimes promovem a geração de ideias e soluções para enfrentar a alta incidência de crimes, independentemente de sua proporção, em uma região (Rosette, 2018).

Kozen (2023) ainda destaca a importância das ferramentas de geoinformação para ações preventivas, pois agregam valor estratégico à tomada de decisões, destacando as regiões mais críticas de uma cidade, identificando suas lacunas quanto à vulnerabilidade. Esses recursos podem promover o bem-estar social, paz, justiça e otimizam estratégias contra a criminalidade em qualquer grau, tornando as instituições mais eficazes por meio de uma visão sistêmica dos desafios cotidianos que devem ser sanados.

Neste contexto, o objetivo deste projeto de extensão foi a utilização de tecnologias da informação, como Web Scraping e georreferenciamento, para auxiliar na coleta e análise de dados de segurança pública, a fim de apoiar as instituições relacionadas na compreensão das regiões que necessitam de maior atenção e intervenção. A solução desenvolvida envolve uma equipe multidisciplinar, composta por agentes de segurança, analistas de sistemas e especialistas em georreferenciamento, possibilitando a criação de uma ferramenta simples, eficaz e relevante à realidade local, proporcionando uma aproximação entre a academia (UFAL) e a sociedade, evidenciando ações direcionadas a atender as demandas existentes.

Metodologia:

A execução do projeto foi distribuída em quatro etapas. Primeiro, a identificação de repositórios na internet que possuem informações referentes à segurança pública na cidade de Penedo-AL. Segundo, o estudo de tecnologias para a coleta, organização e pré-processamento dos dados. Terceiro, elaboração dos mapas e gráficos sobre os dados coletados. Por fim, elaboração de relatório, contendo as descrições do processo e seu potencial de aplicabilidade.

Para a primeira etapa, foram identificados sites com repositórios na internet que contém informações sobre a segurança pública no município. A lista a seguir os apresentam: 1) <https://aquiacontece.com.br>; 2) <https://datasus.saude.gov.br/>; 3) <https://diariopenedense.com.br/>; 4) <http://seguranca.al.gov.br/>; 5) <https://ruas-brasil.openalfa.com/penedo>; e 6) <https://dados.al.gov.br>.

Dentre os repositórios e/ou sites identificados, os itens (2,4,5,6), armazenam dados estruturados nos formatos: JSON, CSV, XML, KML e SQL. Porém, alguns sites, como listado em (1,3), possuem apenas dados não estruturados, como descrições literais, referentes ao noticiário jornalístico.



Diante disso, na segunda etapa, coleta de dados, foram investigadas tecnologias capazes de tratar e coletar essas informações de forma automática. Como resultado, foi desenvolvido um algoritmo destinado a WebScraping (extração automatizada de conteúdo), por meio da linguagem Python. Em seguida, foi realizado o pré-processamento dos dados para que eles fossem armazenados no banco de dados relacional PostgreSQL. A modelagem dos dados foi realizada utilizando o modelo Entidade-Relacionamento (ER) para banco de dados.

A terceira etapa envolveu o desenvolvimento de um protótipo, sendo criada uma plataforma de visualização dos dados no formato de mapas interativos. Usando os dados agora padronizados, foi possível utilizar duas tecnologias, sendo a primeira uma API do google para georreferenciar os locais de crimes e a segunda um código em Python para criar um HeatMap (mapa de calor), baseado nos pontos georreferenciados com o objetivo de apresentar os níveis de ocorrências criminais, bem como identificar por exemplo, regiões com maior (ou menor) índices de criminalidade. Para realizar processamento de dados foram utilizadas linguagens de programação software livre tais como Javascript e Python.

Por fim, na última etapa, elaboração do relatório, foi possível construir um documento condensado, contendo a visualização dos dados apurados em formato de tabelas, gráficos, e análises estatísticas, tomando a premissa básica da transformação de dados em informações, voltado à aprimorar a segurança pública de Penedo. A conclusão do relatório foi então submetida para publicização dos resultados em mídias sociais.

Resultados e Discussão:

Um dos primeiros desafios encontrados para o desenvolvimento do projeto de extensão com alto impacto social foi a organização das equipes de trabalho. Inicialmente, os coordenadores da ação, identificaram que, parte dos alunos não possuíam afinidade e/ou facilidade com a programação e com as tecnologias propostas. Diante disso, os coordenadores, elaboraram diferentes estratégias que se adequassem às áreas de atuação existentes para que todos os alunos pudessem se identificar com a esfera que melhor lhe encaixasse, de forma a contribuir, igualmente, para a conclusão do projeto. As linhas de trabalho foram:

- **Equipe de webscraping** – responsável em utilizar a programação python para coletar os dados de forma automática dos blogs.
- **Equipe de pré-processamento dos dados** – responsável por inserir as informações coletadas no banco de dados PostgreSQL e, também, realizar consultas para a construção das análises.
- **Equipe de análise de dados** – responsável por estudar os dados e verificar que tipo de informação seria relevante para os cidadãos penedenses e, com isso, gerar gráficos e medidas que sintetizassem as principais informações obtidas.
- **Equipe de design e divulgação** – responsável por elaborar layouts objetivos para a apresentação dos resultados e, também, construir uma imagem visual intuitiva para a divulgação do projeto nos meios de comunicação por eles escolhidos.

Após a conclusão de todo o processo de coleta, tratamento, georreferenciamento e análise dos dados, passou-se a planejar e elaborar uma plataforma on-line que pudesse exibir as informações a qualquer pessoa que tivesse acesso à internet. Em resultado, o site: <https://ace-4.vercel.app/> foi construído. O site proposto apresenta dois mapas interativos ilustrados na Figura 1, sendo o primeiro de geolocalização pontual dos crimes e o segundo um mapa de calor que indica as regiões mais agravantes que necessitam de resposta imediata.

Além dos mapas interativos, a análise dos dados coletados possibilitou a geração de diversos gráficos relacionados aos tipos de crimes frequentes em Penedo. Exemplos desses gráficos estão ilustrados na Figura 2. Em complemento, outros gráficos foram construídos seguindo as análises abaixo:

- Quantidade de ocorrências para cada tipo de crime.
- Tipos de homicídios e a quantidade de ocorrências.
- Bairros com mais frequência de crimes entre 2019 a 2023.
- Ruas com mais frequência de crimes entre 2019 a 2023.
- Quantidade de crimes, por meses, entre 2019 a 2023.
- Quantidade de crimes, por ano, entre 2019 a 2023.
- Mapa pontual com os crimes cometidos na cidade.



ÁREA TEMÁTICA: *Direitos Humanos & Justiça*

- Mapa de calor com as regiões com maior frequência de crimes.

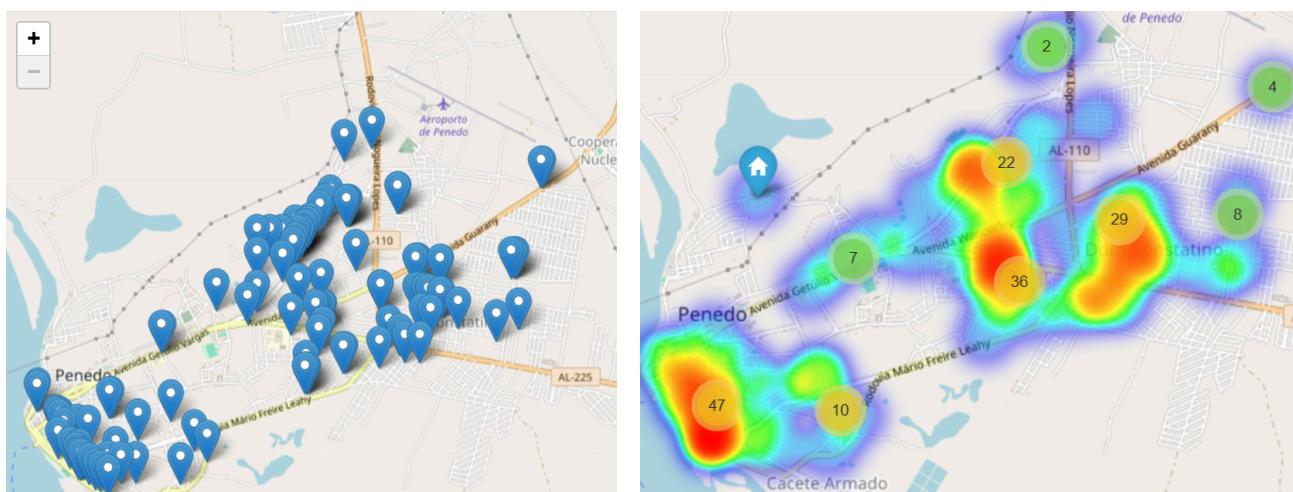


Figura 1. Mapas interativos disponíveis no site da ação de extensão. Do lado esquerdo, a localização pontual dos crimes. Do lado direito, um mapa de calor que indica regiões com maior incidência de crimes.

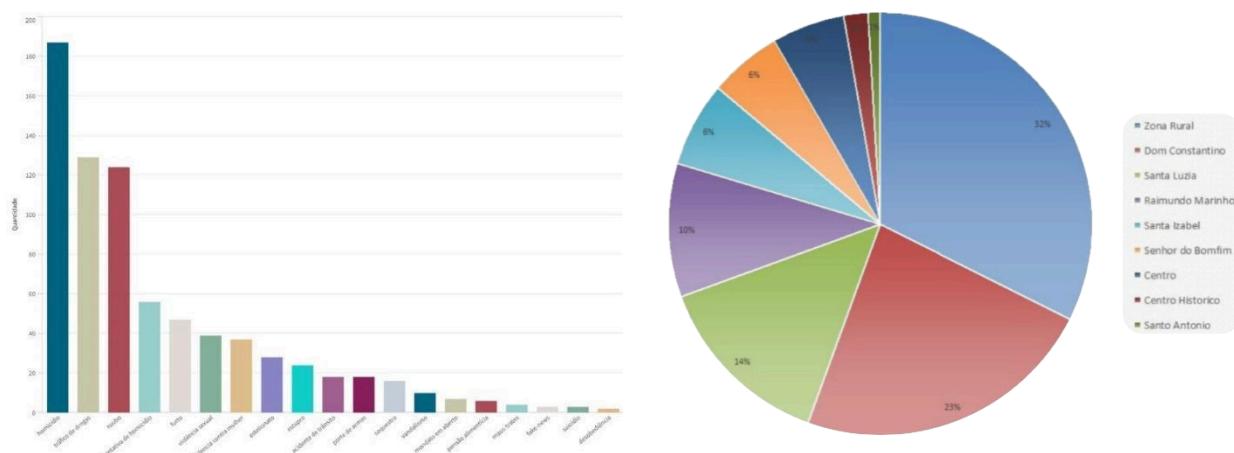


Figura 2. Do lado esquerdo, o tipo e a quantidade de crimes cometidos em Penedo. Do lado direito, a incidência de crimes por bairro em Penedo.

Então, para que todas estas informações fossem disseminadas para a sociedade penedense, os alunos propuseram a utilização das redes sociais, principalmente, o Instagram, como meio de comunicação e exibição das informações. Em específico duas páginas foram escolhidas para a publicização dos resultados, a página do curso de Sistemas de Informação (@si.ufal.penedo) e a página da UFAL Penedo (@ufalpenedooficial). A primeira foi escolhida como uma forma de divulgar as ações de extensão realizadas no curso de Sistemas de Informação. A segunda foi escolhida para disseminar para um público maior as informações sobre os crimes da cidade de Penedo, Alagoas. Para que isso fosse efetuado, a equipe de design ficou encarregada em criar layouts de apresentação para que cada uma das análises fossem publicizadas em formato de postagens. As postagens possuíam gráficos e uma breve análise textual sobre as informações coletadas.

Conclusões:

O projeto de extensão relatado neste trabalho, visou garantir a manutenção contínua dos equipamentos tecnológicos do curso de Sistemas de Informação (SI), promovendo o bom funcionamento dos computadores, impressoras e periféricos, além de capacitar os alunos envolvidos através de uma abordagem prática.

ÁREA TEMÁTICA: *Direitos Humanos & Justiça*

Para isso, uma equipe de alunos voluntários foi formada, que, supervisionados por docentes, realizaram o levantamento, diagnóstico e reparo dos equipamentos. Paralelamente, máquinas foram reconstruídas para uso e cursos de manutenção de computadores estão sendo planejados para serem oferecidos à comunidade local.

Como trabalhos futuros, planeja-se expandir os cursos de manutenção, aumentar a capacidade do laboratório e continuar o monitoramento dos equipamentos para manter a infraestrutura atualizada e funcional.

Referência:

DA SILVA RODRIGUES, Thaissa Fernandes; DOS REIS ARAÚJO, Adrilayne; DE SOUSA GORAYEB, Inocêncio. **A importância do geoprocessamento criminal e a entomologia forense para a segurança pública** (Paper 551). Papers do NAEA, v. 1, n. 1, 2023.

KONZEN, Ione Grace do Nascimento Cidade; PESSOA, Allison Souza; DA SILVA, Valdinei Teixeira. **Patrulha rural georreferenciada como estratégia de gestão em segurança pública**. Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review), v. 14, n. 6, p. 9493-9521, 2023.

NEVES, Ezequiel Barbosa; SILVA, Wallace Felix da. **Uso de analytics para summarizar o perfil criminoso dos distritos policiais da cidade de São Paulo**. 2021.

PESSOA, Allison Souza; GHILARDI, Tiago Teixeira; SILVA, Valdinei Teixeira da. **Patrulha Rural Georreferenciada no 3º Batalhão de Polícia Militar Vilhena-RO como estratégia de Gestão em Segurança Pública**. 2020.

ROSETTE, Adeline C.; SILVA, Thiago Façanha Lotfi. **Geoprocessamento em Segurança Pública no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. Silva, Thiago Façanha Lotfi. Disponível em:< http://www.geocart.igeo.ufrj.br/pdf/trabalhos/2003/Seguranca_Publica_2003.pdf> Acesso em, v. 6, 2018.

