

# ANÁLISE DOS DESASTRES NATURAIS BRASILEIROS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

## Analysis of Brazilian Natural Disasters: An Experience Report

Deivid da Costa Souza 1, i  
Matheus Maia Alvarez 2, ii  
Júlio Favero Miranda 3, iii  
Aruane Mello Pineda Pertinhez 4, iv

### RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar um relato de experiência sobre a aplicação da análise de dados em projetos de extensão da categoria *Sustentabilidade 360*, elaborados no primeiro semestre do curso Superior de Tecnologia em Inteligência e Análise de Dados do SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". As pesquisas basearam-se na análise de dados de desastres naturais, utilizando o Atlas Digital de Desastres no Brasil. A partir dessa base de dados, sete grupos de estudantes desenvolveram projetos distintos, abordando temas como a concentração de óbitos no Rio de Janeiro, os setores econômicos mais impactados por estiagens e secas, os custos de desastres em municípios paulistas, os impactos em setores industriais e em casos de incêndios florestais. Os estudos também exploraram os efeitos do El Niño no Nordeste brasileiro e os impactos de chuvas intensas na Região Metropolitana de São Paulo. Este relato discute as diferentes abordagens metodológicas adotadas pelos grupos e os insights gerados por cada projeto, evidenciando a versatilidade da análise de dados, partindo de uma mesma base, para explorar múltiplas perspectivas de um mesmo problema. O trabalho conclui que a criatividade na formulação de perguntas de pesquisa é fundamental para a extração de conhecimento relevante, demonstrando o potencial da ciência de dados como instrumento na geração de valor para a sociedade.

**Palavras-chave: Ciência de Dados; Relato de Experiência; Desastres Naturais; Sustentabilidade; Projetos de Extensão.**

### ABSTRACT

This article aims to present an experience report on the application of data analysis in extension projects under the Sustainability 360 category, developed during the first semester of the Higher Education Technology Course in Data Intelligence and Analytics at SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". The research was based on the analysis of natural disaster data using the Digital Atlas of Disasters in Brazil. From this database, seven groups of students developed distinct projects, addressing topics such as the concentration of deaths in Rio de Janeiro, the economic sectors most affected by droughts and dry spells, the costs of disasters in municipalities in São Paulo, and the impacts on industrial sectors and in cases of forest fires. The studies also explored the effects of El Niño in the Brazilian Northeast and the impacts of intense rainfall in the Metropolitan Region of São Paulo. This report discusses the different methodological approaches adopted by the groups and the insights generated by each project, highlighting the versatility of data analysis, starting from the same dataset, to explore multiple perspectives of the same problem. The work concludes that creativity in formulating research questions is fundamental for extracting relevant knowledge, demonstrating the potential of data science as a tool for generating value for society.

**Keywords: Data Intelligence and Analytics, Data Analysis, Experience Report, Natural Disasters, Extension Projects.**

## 1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista o aumento expressivo do número de desastres naturais que têm afetado o mundo nos últimos anos e seus efeitos nocivos sobre a economia, o meio ambiente e o bem-estar social, observa-se um interesse crescente da literatura científica, de organizações internacionais e de formuladores de políticas públicas por avaliações mais robustas acerca dos impactos dessas catástrofes (HALMENSCHLAGER, 2019).

Esse cenário reforça a necessidade de instrumentos inovadores para avaliar riscos e propor soluções, entre os quais a análise de dados tem se mostrado essencial como apoio em decisões estratégicas em diversos setores da sociedade. Em especial no contexto de desastres naturais, ser capaz de processar e interpretar grandes volumes de informações é indispensável para subsidiar políticas públicas, orientar ações de prevenção e apoiar estratégias de mitigação. Trata-se de um campo que se conecta diretamente à agenda global de sustentabilidade e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e o ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) (ONU), que ressaltam a importância da resiliência e da adaptação frente a riscos climáticos e ambientais.

O Brasil, por ser um país de dimensões continentais e com elevada diversidade geográfica e climática, enfrenta desafios recorrentes relacionados a eventos como secas, enchentes, deslizamentos e incêndios florestais. Esses fenômenos impactam não apenas a infraestrutura e a economia, mas também a vida das populações locais, exigindo soluções cada vez mais baseadas em evidências.

Diante disso, este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação da análise de dados em sete projetos de extensão desenvolvidos pelos alunos do curso Superior de Tecnologia em Inteligência e Análise de Dados do SENAI Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. Utilizando o Atlas Digital de Desastres no Brasil, disponibilizado pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, cada grupo buscou responder a uma pergunta de pesquisa específica, explorando diferentes recortes temáticos. A relevância desses projetos reside em demonstrar como distintas abordagens metodológicas podem gerar insights complementares a partir de um mesmo conjunto de dados, evidenciando a versatilidade da análise de dados na extração de conhecimento.

A pergunta de pesquisa central deste trabalho foi: como a aplicação da análise de dados, utilizando uma única base sobre desastres naturais, pode gerar múltiplos e valiosos insights, a depender das perguntas de pesquisa formuladas?

Para responder a essa questão, os objetivos deste estudo são:

- Analisar e comparar as abordagens e os resultados dos sete projetos de extensão;
- Discutir os principais insights gerados por cada grupo, como o estudo sobre a alta concentração de óbitos por desastres naturais no Rio de Janeiro, os impactos em setores econômicos específicos e os custos associados a enchentes e deslizamentos em diferentes regiões;
- Evidenciar a importância da criatividade na formulação de perguntas de pesquisa para a produção de conhecimento relevante;
- Compartilhar os aprendizados do projeto de extensão, oferecendo subsídios para futuros trabalhos acadêmicos e aplicações práticas.

## 2 METODOLOGIA

A principal fonte de dados utilizada foi o *Atlas Digital de Desastres no Brasil*, que reúne informações sobre eventos registrados no país entre 1991 e 2023. Adicionalmente, um dos projetos incorporou dados do SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa, para análises complementares.

Cada grupo partiu dessa mesma base para formular perguntas de pesquisa próprias, adotando diferentes temáticas. Em vez de uma abordagem ampla e generalista, o foco foi a construção de investigações específicas, permitindo aprofundar o olhar sobre determinadas regiões (como o Nordeste, municípios paulistas ou o Rio de Janeiro) e temas (impactos industriais, custos urbanos, incêndios florestais, entre outros). Essa estratégia metodológica reforça a importância da criatividade na ciência de dados e demonstra como um único repositório pode gerar múltiplos insights relevantes.

O tratamento, manipulação e análise dos dados foram conduzidos por meio de diversas ferramentas. A linguagem *Python*, com o uso das bibliotecas *Pandas* e *Matplotlib*, foi utilizada no ambiente do *Jupyter Notebook* para etapas de limpeza, padronização de variáveis e análise exploratória. Ferramentas de visualização, como *Microsoft Power BI* e *Microsoft Excel*, auxiliou na criação de painéis e gráficos, favorecendo a transformação de dados brutos em representações visuais claras.

Os procedimentos adotados pelos grupos foram divididos nas seguintes etapas:

1. Coleta e Tratamento de Dados – extração das informações das plataformas digitais, seguida da aplicação de técnicas de limpeza e filtragem para garantir a qualidade e a consistência dos dados.
2. Análise e Interpretação – utilização de métodos estatísticos e exploratórios, como a correlação de *Pearson*, para identificar relações entre variáveis, detectar padrões, anomalias e outliers.
3. Visualização e Síntese – apresentação dos resultados por meio de gráficos e painéis, facilitando a síntese das descobertas e a transformação de dados em insights, evidenciando as particularidades de cada análise.

A diversidade de ferramentas e abordagens refletiu as diferentes perguntas de pesquisa, mas o processo metodológico – coleta, tratamento, análise e visualização – permaneceu como principal condutor de todos os trabalhos. Essa escolha permitiu não apenas o desenvolvimento de análises relevantes sobre desastres naturais, mas também a consolidação de competências práticas iniciais em ciência de dados, servindo como modelo replicável para futuras iniciativas acadêmicas.

## 3 CONCLUSÃO

Este relato de experiência evidenciou a capacidade da análise de dados como ferramenta para a geração de insights relevantes a partir de uma base de dados. Por meio dos sete projetos de extensão desenvolvidos, demonstrou-se a versatilidade da ciência de dados na exploração das causas e consequências de fenômenos complexos, como os desastres naturais, sob múltiplas perspectivas.

As investigações abordaram desde a vulnerabilidade do estado do Rio de Janeiro a desastres até os efeitos de fenômenos climáticos no Nordeste, trazendo conclusões significativas. O estudo “Rio de Janeiro e os Desastres Naturais: Por Que o Estado Lidera em Número de Óbitos?” reforçou a gravidade da situação no estado, enquanto “Setores Mais Prejudicados Pelas Estiagens e Secas e Seus Papéis Nesses Desastres” destacou a corresponsabilidade da agricultura e da indústria na intensificação dos impactos.

Outros trabalhos apontaram a urbanização acelerada e o crescimento urbano desordenado como fatores-chave para a vulnerabilidade de municípios, como em “Os Impactos das Chuvas Intensas na Região Metropolitana de São Paulo” e em “Chuvas, Alagamentos e Deslizamentos: Os Custos dos Desastres Naturais em Municípios Paulistas”, que registraram perdas bilionárias. Já o projeto “Impactos de Desastres Naturais no Setor Industrial” demonstrou forte correlação entre chuvas e prejuízos econômicos. Além disso, verificou-se que a intensidade dos impactos nem sempre se relaciona diretamente com a frequência de eventos, como evidenciado em “Impactos de Incêndios Florestais no Brasil” e em “Nordeste em Foco: Os Problemas Sociais e Climáticos do El Niño”, que ressaltou a vulnerabilidade da população nordestina. A diversidade de temas e a profundidade das análises consolidam o aprendizado prático dos estudantes e confirmam que a formulação de hipóteses é o ponto de partida para o desenvolvimento de insights valiosos. De modo geral, os projetos de extensão não apenas contribuíram para a formação acadêmica dos alunos, mas também ofereceram informações de valor à sociedade e à comunidade científica. Por fim, cabe destacar o impacto acadêmico do projeto: três dos trabalhos desenvolvidos resultaram em publicações, sendo um no CONEAMB – IV Congresso Nacional de Conservação e Educação Ambiental e dois no COBICET – VI Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, o que reforça a qualidade e a relevância das investigações realizadas.

## REFERÊNCIAS

HALMENSCHLAGER, Vinícius. *Ensaio sobre os impactos socioeconômicos dos desastres naturais no Brasil*. 2019. 200 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Atlas Digital de Desastres no Brasil. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/>. Acesso em setembro de 2025

ONU. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Nações Unidas Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em setembro de 2025.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Faculdade SENAI de Tecnologia Suíço-Brasileira 'Paulo Ernesto Tolle' pelo suporte e pela oportunidade de desenvolver este projeto de pesquisa. Os autores agradecem ao Gemini (Google) pelo apoio na revisão linguística.

## SOBRE OS AUTORES

---

### i Deivid da Costa Souza (Autor 1)



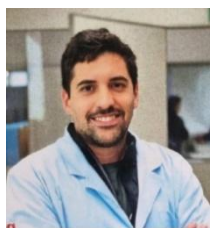
Graduando em Inteligência e Análise de Dados pela Faculdade SENAI de Tecnologia “Paulo Ernesto Tolle. Acredita no impacto da tecnologia para transformação social e no aprendizado por meio de experiências práticas.

### ii Matheus Maia Alvarez (Autor 2)



Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro Universitário SENAC (2022–2025) e é Técnico em Desenvolvimento de Sistemas pelo SENAI Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle” (2022–2023). Atua como Instrutor de Formação Profissional no SENAI e no SENAC e como Programador Web na empresa Seguro Fácil. Possui experiência nas áreas de desenvolvimento web, design de interfaces e programação JavaScript.

### iii Júlio Favero Miranda (Autor 3)



Graduado em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP, 2013–2018). Técnico em Eletrônica pelo SENAI. Atualmente atua como Engenheiro de Aplicações em Software Embarcado (*Embedded Software Application Engineer*) e como Instrutor de Formação Profissional no SENAI Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. Possui experiência nas áreas de eletrônica, sistemas embarcados e desenvolvimento de soluções aplicadas à engenharia elétrica.

**iv Aruane Mello Pineda Pertinhez (Autor 4)**

Graduada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, 2012–2016), com período sanduíche na Sorbonne Université, em Paris, França (2013–2015). Mestre também pela UNESP, com ênfase em Matemática Aplicada e Computacional (2017–2019). Doutora pela Universidade de São Paulo (USP, 2019- 2023) em Ciência da Computação e Matemática Computacional, com período sanduíche na University of Warwick, em Coventry, Inglaterra (2022–2023). Atualmente é Engenheira de Dados III no Bradesco e Professora Adjunta II no curso superior de Tecnologia em Inteligência e Análise de Dados no SENAI Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. Possui experiência nas áreas de modelagem, análise de dados, redes complexas e modelos de aprendizado de máquina.