

## **CIDADES INTELIGENTES E RESILIENTES: UM ALGORITMO PREDITIVO PARA ANTECIPAÇÃO DE CATÁSTROFES CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS**

**Arthur Bruno Marinho de Araújo**

Aluno - Arquitetura e Urbanismo

[arthur.araujo01@aluno.unifametro.edu.br](mailto:arthur.araujo01@aluno.unifametro.edu.br)

**Laysa Estefanny Oliveira Paulino**

Aluna - Arquitetura e Urbanismo

[laysa.paulino02@aluno.unifametro.edu.br](mailto:laysa.paulino02@aluno.unifametro.edu.br)

**Sarah Évelyn Rodrigues de Oliveira**

Aluna - Arquitetura e Urbanismo

[sarah.oliveira@aluno.unifametro.edu.br](mailto:sarah.oliveira@aluno.unifametro.edu.br)

**Kaio Gefferson de Almeida Mesquita**

Orientador

[kaio.mesquita@professor.unifametro.edu.br](mailto:kaio.mesquita@professor.unifametro.edu.br)

**Área Temática:** Ciências Tecnológicas.

**Área de Conhecimento:** Inovação e inteligência artificial.

**Modalidade:** Iniciação Científica.

### **RESUMO**

**Introdução:** Nas últimas três décadas, o Brasil tem enfrentado um crescimento preocupante nos eventos climáticos extremos, como enchentes, deslizamentos, secas severas e incêndios florestais. Um exemplo marcante foi a tragédia no Litoral Norte de São Paulo, em fevereiro de 2023, quando a região recebeu em apenas 24 horas uma quantidade de chuva nunca registrada no país, causando perdas materiais e humanas. Outro caso foi o da catástrofe no Rio Grande do Sul em 2024, impulsionadas por fatores ambientais e de ações humanas em relação à infraestrutura urbana. Diante dessa realidade, fica claro a necessidade de soluções que combinem tecnologia, planejamento urbano e proteção social. Este projeto visa a criação de um algoritmo capaz de prever catástrofes climáticas em áreas urbanas, usando dados climáticos, de infraestrutura, geográficos e socioeconômicos. Assim, pode-se prever riscos e desenvolver estratégias preventivas e ações mais eficientes para proteger as comunidades em risco potencial. Busca-se analisar os dados a respeito dessas tragédias para a criação de um



algoritmo preditivo para sua antecipação e, com ele, contribuir na tomada de decisões assertivas nas intervenções a serem tomadas.

**Objetivo:** O projeto tem por objetivo integrar informações a respeito de mudanças climáticas criando relações entre os dados e áreas de risco, identificando variáveis que possam impactar na vida urbana e no ambiente, a fim de contribuir para a prevenção de catástrofes nos meios urbanos e proporcionar soluções tecnológicas visando mitigar os impactos resultados de catástrofes climáticas. **Metodologia:** O estudo, de caráter descritivo, realizado pelos alunos Arthur Bruno Marinho de Araújo, Laysa Estefanny Oliveira Paulino e Sarah Évelyn Rodrigues de Oliveira, orientados pelo professor Kaio Mesquita, utilizaram como base inicial de estudo do projeto a cidade de Fortaleza, Ceará, durante os meses de março a abril de 2025, a fim de identificar o histórico de seus dados climáticos e sua relação com áreas de potencial risco. Os alunos desenvolveram etapas para sua realização: coleta de dados a respeito de mudanças climáticas na cidade de estudo através de fontes como a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), para serem tratadas através de linguagem Python; estruturação de um banco de dados integrado e realização do pré-processamento necessário para alimentar os modelos de inteligência artificial; treinamento de algoritmos de aprendizado supervisionado, com análise das variáveis mais relevantes para a previsão de desastres; elaboração de análises especiais, como mapas de riscos e vulnerabilidade; Consolidação de todos os resultados em ferramentas visuais e interativas, como dashboards ou mapas digitais, para facilitar a análise e a tomada de decisão gestores públicos e agentes de defesa civil. **Resultados parciais e Discussão:** A análise dos dados climáticos de Fortaleza revela padrões bem definidos: a estação chuvosa se concentra entre fevereiro e maio, seguida por meses mais quentes e secos, com redução na umidade relativa e aumento da incidência de secas entre agosto e dezembro. Além disso, observa-se uma tendência de queda da umidade ao longo das décadas, sugerindo um cenário climático cada vez mais árido. A incorporação desses padrões em algoritmos preditivos permite antecipar eventos extremos, como secas prolongadas ou chuvas intensas, contribuindo diretamente para estratégias mais eficazes de prevenção e resposta a desastres climáticos em locais mais afetados, como as áreas com mais riscos de alagamento no período chuvoso.



**Considerações finais:** Até o momento, o modelo preditivo está em fase inicial de coleta e processamento de dados. Com os resultados das informações coletadas da cidade de Fortaleza, foi possível mapear os padrões climáticos na região, o que, unido ao processamento de IA e acompanhamento climático em tempo real, viabiliza uma precisão precisa. O intuito é que futuramente o modelo preditivo forneça não só os alertas climáticos, mas também sugestões de soluções técnicas e personalizadas para cada região.

**Palavras-chave:** Catástrofes climáticas. Inteligência Artificial. Previsão. Cidades inteligentes e resilientes. Algoritmo.

### Referências:

**CÂMARA, Samuel Façanha et al.** Cidades inteligentes no Nordeste brasileiro: análise das dimensões de trajetória e a contribuição da população. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, São Paulo, v. 21, n. 69, p. 137–158, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.12660/cgpc.v21n69.57739>. Acesso em: 15 abr. 2025.

**LIMA, Caio Cortez de; AMARO, Venerando Eustáquio; ARAÚJO, Paulo Victor do Nascimento; SANTOS, André Luís Silva dos.** Identificação e avaliação de zonas de alagamentos urbanos, com o suporte de geotecnologias, na cidade de Natal, Nordeste do Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro*, v. 42, n. 2, p. 378–394, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.11137/2019\\_2\\_378\\_394](https://doi.org/10.11137/2019_2_378_394). Acesso em: 22 mar. 2025.

**PORTUGAL, Pedro Henrique Ferreira et al.** The favela as a place for the development of smart cities in Brazil: local needs and new business strategies. *Smart Cities*, v. 4, n. 4, p. 1259–1275, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/smartcities4040067>. Acesso em: 18 maio 2025.

**SANTOS, Janaina Santana dos; CARVALHO, Silvia Méri.** Ocorrências de alagamentos e enchentes na bacia do arroio da Ronda em Ponta Grossa, PR, Brasil. *Terr@Plural*, v. 15, p. 1–17, 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/15390>. Acesso em: 18 abr. 2025.

**SILVA, Neusa Regina Barros Bastos da; SANTOS, Carla Magalhães dos; GOMES, Carmen Eugênia Sampaio de Lemos.** Um drama recorrente: alagamentos na área urbana central do município de Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*, 22., 2017, Brasil. *Anais...* Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017. Disponível em: <https://abrh.org.br/SGCv3/publicacoes/publicacao/10212>. Acesso em: 20 mar. 2025.

**WEISS, Marcos Cesar.** Os desafios à gestão das cidades: uma chamada para a ação em tempos de emergência das cidades inteligentes no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 788–824, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2017.27493>. Acesso em: 14 abr. 2025.

