

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE TECNOLOGIA DE NOTIFICAÇÃO EM TEMPO REAL PARA ÁREAS
DE RISCO UTILIZANDO LÓGICA PARACONSISTENTE****FEASIBILITY STUDY OF REAL-TIME NOTIFICATION TECHNOLOGY FOR RISK AREAS USING
PARACONSISTENT LOGIC**

Luiz Carlos Machi Lozano^{1, i}
Natália Oliveira Cortez^{2, ii}
Jéssica Franzon Cruz do Espírito Santo Nome^{3, iii}
Caique Zaneti Kirilo^{4, iv}

Data de submissão: (29/05/2024) Data de aprovação: (19/06/2024)

RESUMO

Este projeto visa estudar a viabilidade de implementar um sistema que forneça informações críticas aos moradores de zonas de risco, auxiliando na tomada de decisões seguras, como mudança de rota ou evitar determinadas áreas em períodos específicos. O estudo avaliará a viabilidade técnica, econômica e operacional de um sistema que enviará notificações baseadas na localização dos usuários sobre riscos iminentes, utilizando a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial para analisar dados e identificar áreas propensas a desastres. O objetivo é melhorar a segurança em áreas de risco, garantindo que os usuários recebam alertas precisos e oportunos através de dispositivos móveis, contribuindo para a redução de vítimas e a prevenção de acidentes.

Palavras-chave: notificação; áreas de risco; tomada de decisões; lógica paraconsistente; análise de dados; desastres naturais.

ABSTRACT

This project aims to study the feasibility of implementing a system that provides critical information to residents in risk areas, assisting in making safe decisions such as changing routes or avoiding certain areas during specific periods. The study will evaluate the technical, economic, and operational feasibility of a system that will send notifications based on users' locations about imminent risks using Annotated Evidential Paraconsistent Logic to analyze data and identify areas prone to disasters. The objective is to improve safety in risk areas, ensuring that users receive precise and timely alerts through mobile devices, contributing to the reduction of casualties and the prevention of accidents.

¹ Mestre e Docente no curso de graduação na Universidade Presbiteriana Mackenzie no curso de Sistemas de Informação, E-mail: prof-luiz@outlook.com

² Graduada em Ciência da Computação na Universidade Paulista, E-mail: nataliacortez09@hotmail.com

³ Mestranda e Docente no curso de graduação na Faculdade SENAI-SP de Ciência de Dados, E-mail: jessicaesanto@outlook.com

⁴ Doutorando e Docente no curso de graduação na Faculdade SENAI-SP de Ciência de Dados, E-mail: caiquez.kirilo@gmail.com

Keywords: notification system; risk areas; safe decision making; paraconsistent logic; data analysis; natural disasters.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Relevância

Diariamente, as pessoas enfrentam diversas situações de risco que variam desde eventos rotineiros até incidentes inesperados e incontroláveis. Atualmente, o acesso à informação sobre a possibilidade de ocorrência de um evento perigoso baseado na localização atual é extremamente relevante. A capacidade de prever e evitar esses riscos pode significar a diferença entre segurança e perigo para muitas pessoas (Ribeiro, 2021).

Em um cenário onde as mudanças climáticas e a urbanização desordenada aumentam a frequência e a intensidade de desastres naturais, a necessidade de sistemas eficazes de alerta torna-se ainda mais crítica. A informação rápida e precisa sobre riscos iminentes pode ajudar a prevenir danos materiais e salvar vidas. Dessa forma, explorar soluções tecnológicas que utilizem dados em tempo real para informar os cidadãos é uma prioridade (Alves; Martins, 2019).

1.2 Hipótese

As chuvas têm causado inúmeros danos em várias partes do país, afetando muitas famílias com alagamentos, deslizamentos e até mesmo resultando em mortes. Com o auxílio de um aplicativo móvel que envia notificações e alertas, é possível evitar que pessoas sejam inadvertidamente atingidas por esses desastres naturais.

1.3 Objetivos Geral e Específicos

O projeto visa analisar a viabilidade de implementação de um sistema que forneça informações gratuitas e em tempo real sobre áreas de risco, utilizando a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial. O estudo buscará avaliar a eficácia, a viabilidade técnica, econômica e operacional de um aplicativo móvel para gerenciamento e notificação de áreas de risco. A meta é determinar a viabilidade de um sistema que possa ser modelado, desenvolvido e implementado para fornecer alertas precisos e oportunos aos usuários, contribuindo para a segurança e a tomada de decisões em situações de risco.

1.4 Objetivos Específicos

- Analisar como um sistema de notificação pode potencialmente diminuir a quantidade de pessoas aglomeradas em situações de risco devido à falta de informação.
- Investigar os melhores métodos para o desenvolvimento conceitual de uma aplicação móvel e web que poderia fornecer notificações sobre áreas de risco.
- Examinar as formas mais eficazes de utilizar a tecnologia para disseminar informações relevantes e oportunas sobre áreas de risco aos usuários.
- Estudar a viabilidade de diferentes abordagens que poderiam ser implementadas para auxiliar pessoas em regiões de risco, aumentando sua segurança e capacidade de resposta.

1.5 Justificativa

Adotar um modelo simples e acessível para a transmissão de informações de forma prática e rápida, utilizando um dos dispositivos eletrônicos mais comuns: os celulares. Isso ajudará a evitar que as pessoas entrem em situações de risco que poderiam ser evitadas com a devida informação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Áreas de Risco

Minas Gerais e São Paulo concentram o maior número de áreas de risco habitadas no país. Um estudo inédito do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) revela que essas unidades da Federação somam 3.071 áreas perigosas sujeitas a enchentes e deslizamentos de terra. O Brasil possui um total de 27.660 regiões nessas condições. O ranking do IBGE coloca o Sudeste em primeiro lugar com 17.175 regiões ameaçadas, seguido pelo Nordeste com 5.471, o Sul com 3.402, o Norte com 1.553 e o Centro-Oeste com 59. Áreas de risco são locais onde a construção de casas ou instalações não é recomendada devido à alta exposição a desastres naturais, como desabamentos e inundações, sendo mais perigosas aquelas sob encostas de morros inclinados ou à beira de rios (IBGE, 2010).

2.2 Lógica Paraconsistente

Este tópico apresenta uma introdução à Lógica Paraconsistente, que servirá como base para o desenvolvimento desta pesquisa. Os precursores da Lógica Paraconsistente foram o lógico polonês Jan Lukasiewicz e o filósofo russo Nikolai A. Vasilev. No início da década de 1910, ambos propuseram a possibilidade de uma lógica que restringia o princípio da contradição formulado como: de duas proposições contraditórias (isto é, uma é a negação da outra), uma delas deve ser falsa. Vasilev chegou a formular uma versão da lógica paraconsistente que chamou de “lógica imaginária”, modificando a lógica aristotélica (Abe, 2011).

Esses estudiosos trabalhavam sob o mesmo entendimento da Lógica Clássica que conhecemos hoje, abordando-a sob uma perspectiva similar à de Aristóteles, em consonância com as tendências da época (Abe, 2011).

O primeiro a estruturar um cálculo proposicional paraconsistente foi o polonês Stanislaw Jaskowski, discípulo de Lukasiewicz. Em 1948, Jaskowski publicou suas ideias sobre lógica e contradição, demonstrando como construir um cálculo sentencial paraconsistente. Seu sistema, denominado “lógica discursiva”, evoluiu a partir de 1968, influenciado pelas obras de J. Kotas, L. Furmanowski, L. Dubikajtis, N.C.A. da Costa e C. Pinter. Essa evolução resultou em uma lógica discursiva completa, incluindo um cálculo de predicados de primeira ordem e uma lógica de ordem superior. Existem também teorias discursivas de conjuntos ligadas à teoria de atributos, baseadas no cálculo S5 de Lewis, um dos sistemas de lógica modal propostos por Clarence Irving Lewis. Independentemente, em 1959, o lógico David Nelson sugeriu uma lógica paraconsistente como uma versão de seu sistema conhecido como lógicas construtivas com negação forte (Abe, 2011).

O termo “paraconsistente” significa literalmente “ao lado da consistência”. No Congresso Latino-Americano de Lógica realizado em Santiago, Chile, o filósofo peruano Francisco Miró Quesada propôs o termo para esses sistemas. Assim, a expressão “lógica

paraconsistente” ganhou rápida aceitação no meio científico, sendo o evento crucial para a disseminação do conceito (Martins, 2012).

3 METODOLOGIA

Neste estudo, foram verificados locais estratégicos onde um sistema de notificação de áreas de risco pode ser implementado, visando alcançar o maior número possível de usuários de forma gratuita. A análise teve foco na obtenção de informações atualizadas conforme a localização dos usuários, com o objetivo de avaliar a eficácia do sistema proposto na conscientização sobre áreas de risco.

Para conduzir este estudo, utilizou-se os seguintes instrumentos e procedimentos:

- Pesquisa bibliográfica sobre áreas de risco: Coleta de dados relevantes sobre regiões suscetíveis a desastres naturais, como alagamentos e deslizamentos.
- Dados de GPS: Análise de dados de localização para determinar a precisão e a eficiência da geolocalização no envio de notificações.
- Capacidade de armazenamento de dados: Avaliação das necessidades de armazenamento para gerenciar grandes volumes de informações geográficas e de risco.
- Revisão bibliográfica para identificar os principais fatores que aumentam o grau de risco em determinadas regiões.
- Análise de estudos de caso e dados históricos sobre desastres naturais e outras emergências em áreas urbanas.
- Investigação de tecnologias atuais e emergentes para a coleta e processamento de dados de localização e risco.
- Avaliação da viabilidade técnica do uso de lógica paraconsistente evidencial na análise de dados contraditórios e incompletos.
- Análise dos requisitos técnicos para o desenvolvimento de um aplicativo móvel, incluindo hardware, software e infraestrutura de rede.
- Desenvolvimento de um modelo conceitual do sistema baseado nos dados e análises coletadas.
- Proposição de estratégias de implementação destacando os benefícios potenciais e os desafios a serem enfrentados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso da tecnologia tem melhorado a qualidade de vida, especialmente através de sistemas de notificações que podem reduzir vítimas de crimes e desastres naturais. Este estudo de viabilidade analisou aspectos técnicos, econômicos e operacionais para a implementação eficaz de um sistema de notificações em áreas de risco

Os resultados indicam que a tecnologia é crucial para alertar os usuários em tempo real, permitindo decisões informadas. A precisão da geolocalização é adequada e as tecnologias necessárias são economicamente viáveis. A lógica paraconsistente mostrou-se eficaz na análise de dados.

Pesquisas sobre desastres naturais baseadas na geolocalização são essenciais para uma sociedade mais segura. A disseminação de informações precisas pode salvar vidas e promover a conscientização e prevenção.

Em conclusão, a implementação de um sistema de notificações em tempo real para áreas de risco é prática e necessária, oferecendo uma ferramenta poderosa para a gestão de riscos e resultando em uma sociedade mais informada e resiliente.

REFERÊNCIAS

ABE, Jair Minoro; CARVALHO, Fábio Romeu de. **Tomadas de decisão com ferramentas da lógica paraconsistente anotada**. São Paulo: Editora Blucher, 2011.

ALVES, R.; MARTINS, P. Gerenciamento de riscos urbanos. **Revista Brasileira de Geografia**, 2019.

MARTINS, L. **Sistemas de lógica e suas aplicações**. Porto Alegre: Exemplo, 2012.

RIBEIRO, W. C. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. Universidade de São Paulo, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. População em áreas de risco no Brasil. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html> . Acesso em: 28 maio 2024.

Sobre os(as) Autores(as):

ⁱ Luiz Carlos Machi Lozano



Possui graduação (Bacharelado) em Sistemas de Informação (2012-2015) e mestrado em Engenharia de Produção com foco em desenvolvimento de software, com um projeto sobre análise de Gait Score em frangos de corte usando lógica paraconsistente (2016-2017). Atualmente, é professor titular na Universidade Presbiteriana Mackenzie, e também leciona na Universidade Cruzeiro do Sul.

ⁱⁱ Natália Oliveira Cortez



Possui graduação em Ciência da Computação (2018-2021). Atua como desenvolvedora de software, com especialização em implementação de soluções Microsoft. Seu trabalho inclui desde a análise de requisitos até a implementação e manutenção de sistemas, sempre buscando excelência e qualidade em cada projeto. Além disso, possui forte habilidade em resolver problemas complexos, colaborando efetivamente com equipes multidisciplinares para alcançar os objetivos propostos.

iii Jéssica Franzon Cruz do Espírito Santo

Possui graduação (Bacharelado) em Ciência da Computação (2018-201) pela Universidade Paulista (UNIP); Pós-graduada em Gestão Educacional na Perspectiva Inclusiva (2022) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e Pós-graduada em Psicopedagogia (2024) pela Faculdade das Américas (FAM); Atua como Professora na Faculdade Senai no campus Paulo Antônio Skaf no curso de Ciência de Dados.

iv Caique Zaneti Kirilo

Possui graduação (Bacharelado) em Ciência da Computação (2012-2015); Mestrado em Engenharia de Produção com ênfase em Inteligência Artificial e Seis Sigma na linha de pesquisa de Métodos Quantitativos em Engenharia de Produção focada em Processos decisórios baseados em lógicas não clássicas (2016-2017); Atua como Professor Universitário e Pesquisador integrante do Grupo de Pesquisa de Engenharia de Software, atuando também como orientador em programas de iniciação científica de alunos da graduação.