

Mudanças Climáticas e Desastres Naturais: Uma Proposta de Análise de Sentimentos nas Redes Sociais

Lucas Lammel¹, Andrws Aires Vieira²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Ibirubá*
Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111 – CEP: 98200-000 – Ibirubá – RS – Brasil

lucas.lammel.ifrs@gmail.com, andrws.vieira@ibiruba.ifrs.edu.br

Abstract. *Climate change represents one of the greatest global challenges, with broad and varied impacts. With the abundance of information shared on social media, these platforms become rich sources for sentiment analysis on the topic. This study proposes a methodology using Natural Language Processing techniques to analyze emotions expressed in posts related to climate change and natural disasters. The approach combines lexical-based methods, machine learning and deep learning models to provide a robust framework for understanding public sentiment.*

Resumo. *As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios globais, com impactos amplos e variados. Com a fartura de informações publicadas em redes sociais, estas se tornam fontes ricas para a análise de sentimentos sobre o tema. Este trabalho propõe uma metodologia que utilizará técnicas de Processamento de Linguagem Natural para analisar emoções expressas em postagens relacionadas às mudanças climáticas e a desastres naturais. A proposta será combinar métodos baseados em léxicos e modelos de aprendizado de máquina e profundo para oferecer uma análise robusta do sentimento público.*

1. Introdução

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios da atualidade, impactando diretamente o meio ambiente, a economia e a vida das populações ao redor do mundo. A popularização das redes sociais trouxe novas formas de expressar sentimentos e opiniões, transformando essas plataformas em espaços fundamentais para a disseminação de informações e debates sobre questões ambientais. Milhões de usuários compartilham diariamente suas preocupações, angústias e esperanças em relação ao clima, formando um vasto repositório de dados que pode ser analisado para compreender padrões emocionais e comportamentais [Schäfer 2024]

A análise de sentimentos é uma técnica que permite examinar o conteúdo textual de postagens, identificando emoções predominantes e tendências discursivas. Com o avanço das técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Aprendizado de Máquina (AM), tornou-se possível processar grandes volumes de dados e extrair *insights* significativos sobre como os eventos climáticos influenciam a opinião pública. Estudos anteriores demonstram que postagens sobre desastres naturais geram altos índices de engajamento e frequentemente despertam sentimentos negativos, como medo e indignação, enquanto discussões sobre iniciativas sustentáveis e políticas ambientais tendem a evocar emoções mais positivas [Samuels and Mcgonical 2020].

Este estudo tem como objetivo propor uma metodologia para análise de sentimentos em redes sociais, utilizando técnicas de PLN para identificar padrões emocionais relacionados a mudanças climáticas e desastres naturais. A abordagem proposta visa combinar métodos baseados em léxicos e modelos de aprendizado profundo, como BERT, para superar limitações de interpretação de contexto e oferecer uma análise mais precisa. A pesquisa busca contribuir para um melhor entendimento das reações sociais frente a crises ambientais e fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias de comunicação e políticas públicas voltadas à conscientização e mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

2. Referencial Teórico

O avanço da inteligência artificial e do PLN possibilitou uma compreensão mais sofisticada dos dados textuais disponíveis em redes sociais. O PLN combina técnicas de linguística computacional e aprendizado de máquina para interpretar e classificar textos, permitindo a extração de informações relevantes a partir de um grande volume de dados. Modelos de aprendizado supervisionado, como Naive Bayes e Support Vector Machines (SVM), têm sido amplamente aplicados na análise de sentimentos, permitindo a categorização automática de emoções em textos curtos.

A análise de sentimentos pode ser realizada por meio de diferentes abordagens. Métodos baseados em léxicos, como VADER e TextBlob, utilizam dicionários predefinidos para atribuir pontuações emocionais às palavras, classificando-as como positivas, negativas ou neutras. No entanto, essas técnicas apresentam limitações na interpretação do contexto e da subjetividade das postagens. Por esse motivo, abordagens baseadas em aprendizado profundo, como o modelo BERT, têm ganhado destaque na área, uma vez que permitem uma análise contextualizada das emoções expressas em textos.

No contexto das mudanças climáticas, diversos estudos têm explorado o uso dessas técnicas para entender como a opinião pública se forma e se dissemina nas redes sociais. O trabalho de Rosenberg et al. investigou a análise de sentimentos em postagens sobre ação climática no X (antigo Twitter), utilizando modelos como VADER, TextBlob e BERT. Os resultados indicaram que, embora os modelos baseados em léxicos ofereçam uma visão geral, técnicas de aprendizado profundo, como BERT, apresentam maior precisão na identificação das emoções expressas pelos usuários [Rosenberg et al. 2023].

3. Metodologia

A presente pesquisa será conduzida por meio da análise de postagens em redes sociais, utilizando técnicas de PLN para compreender padrões emocionais e sua relação com eventos climáticos extremos. Para isso, serão utilizados datasets públicos pela necessidade de utilizar fontes confiáveis e de fácil acesso, evitando questões éticas relacionadas à privacidade dos usuários e permitindo um escopo de análise mais abrangente.

Os dados serão manipulados e processados com o auxílio da linguagem de programação Python, que oferece um vasto ecossistema de bibliotecas especializadas em PLN e AM. A manipulação dos dados será feita com bibliotecas como Pandas e NumPy, que permitem a organização e estruturação eficiente de grandes volumes de informações.

A metodologia proposta segue em quatro etapas principais: coleta e seleção de dados; pré-processamento; análise de sentimentos; e identificação de padrões emocionais.

A primeira etapa consistirá na seleção criteriosa de datasets contendo postagens sobre mudanças climáticas e desastres naturais. A escolha dos dados será orientada por critérios como a abrangência temporal das postagens, a diversidade de temas abordados e a qualidade textual das informações contidas nos conjuntos de dados. O objetivo é garantir que a base de análise seja representativa e permita extrair conclusões válidas sobre a manifestação de sentimentos relacionados a eventos climáticos.

Após a seleção dos datasets, será iniciado o processo de pré-processamento. Durante essa fase, as postagens passarão por transformações para eliminar ruídos e padronizar o formato dos textos. A remoção de caracteres especiais e a normalização da linguagem garantirão a homogeneidade dos dados, enquanto a tokenização e a lematização contribuirão para a extração de termos essenciais à análise.

A proposta para análise de sentimentos consistirá na aplicação de diferentes abordagens metodológicas. Inicialmente, pretendemos utilizar métodos baseados em léxicos, que associarão palavras a escores de sentimento para determinar o tipo de emoção expressada. Modelos como VADER e TextBlob serão empregados para essa finalidade. No entanto, para aprimorar a precisão da análise, também aplicaremos algoritmos de aprendizado de máquina supervisionado, como Naive Bayes e SVM, que serão treinados para identificar padrões emocionais de maneira mais adaptativa. Além disso, técnicas baseadas em redes neurais profundas, como BERT, permitirão uma interpretação contextual mais avançada, aumentando a eficácia da classificação de sentimentos em textos com estruturas linguísticas complexas e conteúdo emocional multifacetado.

A última etapa da metodologia será a identificação de padrões emocionais e comportamentais nas postagens analisadas. A análise temporal permitirá verificar se determinados eventos climáticos desencadeiam variações significativas nas emoções coletivas, enquanto a análise geográfica possibilitará identificar disparidades regionais nas reações emocionais. Além disso, pretende-se investigar o impacto das emoções nas interações sociais, observando se postagens com maior carga emocional apresentam maior engajamento e alcance dentro das redes analisadas.

4. Resultados Esperados

Com base nas análises a serem realizadas, espera-se que os resultados revelem padrões emocionais distintos, dependendo do tipo de desastre analisado. Eventos climáticos extremos, como furacões e incêndios, devem gerar um volume significativo de postagens com predominância de sentimentos negativos, como medo, revolta e tristeza. Já discussões relacionadas a iniciativas de mitigação e conscientização ambiental tendem a apresentar um viés mais positivo, refletindo esperança e engajamento social.

Para alcançar os resultados esperados, este trabalho encontra-se atualmente na primeira etapa da metodologia proposta: a seleção de datasets. No momento, o seguinte dataset está sob análise: Turkey and Syria Earthquake Tweets [Tripathi 2023]. Este conjunto de dados reúne postagens sobre terremotos que ocorreram na Turquia e na Síria em fevereiro de 2023, incluindo informações como data, localização, entre outros dados. Conforme apresentado na Tabela 1, observa-se um pico de postagens no dia do desastre, seguido por uma queda gradual. Essa tendência reflete o comportamento típico de engajamento em eventos de grande impacto, fornecendo uma visão abrangente das reações e interações no X durante o desastre e permitindo uma análise detalhada sobre o conteúdo.

06/02/2023	07/02/2023	08/02/2023	09/02/2023	10/02/2023 a 21/02/2023
175.032	123.435	65.469	44.322	69.794

Tabela 1. Número de postagens no conjunto de dados

Este estudo buscará contribuir com aplicações práticas concretas para políticas públicas relacionadas às mudanças climáticas e gestão de desastres. A metodologia proposta, ao identificar padrões emocionais predominantes em diferentes fases de eventos climáticos extremos, poderá auxiliar autoridades no desenvolvimento de estratégias de comunicação de risco mais eficazes e culturalmente sensíveis. Por exemplo, a detecção de picos de medo ou confusão nas redes sociais poderá sinalizar necessidades informacionais específicas durante crises. Os insights obtidos através da análise de sentimentos poderão subsidiar a formulação de políticas baseadas em evidências, integrando percepções públicas ao processo decisório e potencialmente aumentando a aceitação social de medidas preventivas. Adicionalmente, a metodologia proposta visa contribuir para o monitoramento de desinformação sobre eventos climáticos, identificando narrativas problemáticas em tempo real. Em desenvolvimentos futuros, pretende-se que esta abordagem seja incorporada a sistemas de alerta precoce, possibilitando respostas institucionais mais ágeis e direcionadas frente aos crescentes desafios impostos pelas mudanças climáticas.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo propôs uma metodologia para análise de sentimentos em redes sociais aplicada ao contexto das mudanças climáticas e desastres naturais. A abordagem apresentada, que combina técnicas de Processamento de Linguagem Natural e diferentes modelos de aprendizado de máquina, visa oferecer um framework robusto para compreender as emoções coletivas expressas em plataformas digitais durante eventos climáticos extremos. A proposta metodológica, estruturada em quatro etapas principais – seleção de datasets, pré-processamento, análise de sentimentos e identificação de padrões emocionais – estabelece um caminho sistemático para extrair insights valiosos a partir de grandes volumes de dados textuais.

Como próximos passos, pretende-se implementar a metodologia proposta, aplicando-a inicialmente ao dataset *Turkey and Syria Earthquake Tweet* e, posteriormente, expandindo a análise para outros conjuntos de dados relacionados a diferentes tipos de desastres naturais e discussões sobre mudanças climáticas.

Referências

- Rosenberg, E., Tarazona, C., Mallor, F., Eivazi, H., Pastor-Escuredo, D., Fuso-Nerini, F., and Vinuesa, R. (2023). Sentiment analysis on twitter data towards climate action. *Results in Engineering*, 19:101287.
- Samuels, A. and Mcgonical, J. (2020). Sentiment analysis on social media content.
- Schäfer, M. S. (2024). Social media in climate change communication: State of the field, new developments and the emergence of generative ai. *Dialogues on Climate Change*.
- Tripathi, S. (2023). Turkey and syria earthquake tweets. <https://www.kaggle.com/datasets/swaptr/turkey-earthquake-tweets/data>. Acesso em: 12 fev. 2025.