

## A tecnologia como arma contra desastres naturais. Por Raphael Pinheiro.



*A tecnologia já existe. No Brasil, o que falta agora é o interesse em usá-la (Foto por Nejc Soklič no Unsplash).*

**Desastres naturais** são eventos cada vez mais frequentes em todo o mundo, e seus efeitos podem ser devastadores para as comunidades afetadas. No entanto, a tecnologia tem se mostrado uma ferramenta fundamental para prevenir e mitigar os danos causados por esses eventos. Nas próximas linhas, discutiremos como a tecnologia pode ser utilizada para proteger a população e o meio ambiente em diferentes partes do mundo, com exemplos reais de sua aplicação e, também, possibilidades para o futuro.

Atualmente, a tecnologia já tem desempenhado um papel importante na prevenção de catástrofes. Ela se faz presente desde sistemas de alerta antecipado, o *nowcasting*, até soluções para atenuar danos. Em muitos países, sensores, drones, satélites e outras técnicas são utilizados para monitorar o clima, as condições do solo e do meio ambiente e alertar a população sobre riscos iminentes. Essas tecnologias são particularmente importantes em países propensos a eventos como terremotos, inundações, furacões, tornados e outros desastres naturais.

Uma das tecnologias mais promissoras na prevenção de desastres naturais é a **Inteligência Artificial (IA)**. Ela é capaz de processar grandes quantidades de dados e identificar padrões que indicam riscos de desastres naturais. Além disso, a IA pode ser usada para modelar o comportamento das catástrofes ambientais, permitindo que os pesquisadores e autoridades públicas desenvolvam estratégias de mitigação de danos mais eficazes.

Outra que tem se mostrado cada vez mais importante na prevenção e mitigação de desastres naturais é a **Internet das Coisas (IoT)**, sigla para o termo inglês *Internet of Things*). Por meio de sensores espalhados por áreas vulneráveis, é possível monitorar com precisão fatores como nível de rios, condições climáticas, umidade do solo e movimentos de terra. Essas informações podem ser utilizadas para emitir **alertas antecipados** e orientar a tomada de decisões das autoridades, minimizando o impacto dos desastres. No Brasil, já existem iniciativas nesse sentido, como o projeto da prefeitura de **Porto Alegre**, que utiliza sensores para monitorar o nível do Rio Guaíba e prevenir enchentes na cidade.

E não paramos por aí. Uma maneira que a tecnologia também pode fazer a diferença é na **resposta a desastres naturais**. No momento em que ocorre um evento catastrófico, é fundamental agir rapidamente para salvar vidas e minimizar os danos. Logo, a tecnologia passa a ser a melhor aliada, pois pode ser utilizada para coordenar equipes de resgate e organizar o transporte de suprimentos e equipamentos para as áreas afetadas. **Drones**, por exemplo, podem ser usados para **mapear** áreas atingidas e **identificar** pessoas que precisam de ajuda. Já os **robôs** podem ser utilizados para **tarefas perigosas**, como a **busca** por sobreviventes em áreas de **difícil acesso**.

Existem vários exemplos de países que já utilizam tecnologias avançadas para a prevenção de desastres naturais. No **Japão**, por exemplo, a tecnologia é usada para alertar a população sobre terremotos e *tsunamis*, além de ajudar a prever a ocorrência de erupções vulcânicas. O país também tem um sistema de **engenharia civil avançado**, que inclui **barreiras de proteção** contra *tsunamis* e **construções resistentes** a terremotos. Como o país asiático situa-se no encontro de três placas tectônicas (Pacífico, Euroasiática Oriental e das Filipinas), os abalos sísmicos são frequentes, por isso, os edifícios são construídos com um sistema de fundações com "molas" para absorver os tremores. O uso de pêndulos para o amortecimento inercial é outra tecnologia importante para reduzir o efeito dos terremotos que também é amplamente usada. Essa técnica consiste em suspender e pesar uma esfera, a qual movimentada o prédio de forma contrária às vibrações geradas pelo tremor. Ao ser controlado eletronicamente, esse sistema pode reduzir as oscilações dos prédios em até 60%.

Outro exemplo interessante é a **Holanda** (Países Baixos), que tem investido em soluções inovadoras para a **prevenção de enchentes** e tem um sistema avançado de monitoramento do nível da água. Ela também utiliza tecnologias para fortalecer suas estruturas costeiras, com diques e canais, além de prevenir danos causados por tempestades. Sua expertise não vem de hoje, mas de quase mil anos de sofrimento com inundações, já que a maior parte do seu território se encontra abaixo do nível do mar (não é à toa que se chama Países Baixos). Com eficiência na comunicação entre os gestores e as equipes de trabalho, o país tem conseguido sucesso contra esse cenário adverso. Os **EUA**, que volta em meia são assolados por furacões, já enviaram especialistas ao país europeu para tentarem replicar suas técnicas.

No **Brasil**, país que sofre com desastres naturais recorrentes, há iniciativas promissoras no uso da tecnologia para prevenir e mitigar danos. A **Defesa Civil de**

**Santa Catarina** desenvolveu um sistema de alerta de enchentes que utiliza sensores e câmeras para monitorar os níveis de rios e emitir alertas em tempo real para a população. Além disso, o **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)** tem um projeto que utiliza imagens de satélite para detectar áreas de risco de deslizamentos de terra em áreas urbanas. O **Rio de Janeiro**, por sua vez, já há alguns instalou **sirenes** em comunidades carentes para alertar os residentes de riscos iminentes, mas peca no trabalho de **contenção de encostas** e é **permissivo** no que diz respeito às **construções ilegais** em áreas de risco. Já **São Paulo**, que recentemente sofreu com as fortes chuvas no seu litoral norte, nem com sistemas de sirenes conta.

O **Brasil** é um país que sofre com enchentes, deslizamentos de terra, secas e incêndios florestais. Em muitos casos, a falta de **infraestrutura** adequada e **políticas públicas** eficazes agrava os danos causados por esses eventos. Apesar de todas as dificuldades, o país tem um enorme potencial para utilizar a tecnologia na prevenção e mitigação de danos. Por isso, é fundamental que as autoridades e organizações de socorro invistam em soluções inovadoras, como **sistemas de alerta antecipado** e **tecnologias de previsão** de eventos climáticos.

Ainda que avancemos no Brasil, há desafios hercúleos a serem enfrentados na utilização da tecnologia para prevenção de catástrofes. Um dos maiores problemas, sem embargo, é a **falta de acesso à tecnologia** por parte das comunidades mais vulneráveis, o que pode limitar a eficiência das soluções propostas. Além disso, a **coleta de dados** e a **previsão de eventos** climáticos são áreas que requerem **investimentos constantes** em pesquisa e desenvolvimento, que muitas vezes são desprezados pelos nossos governantes. Segundo o ministro do Desenvolvimento Regional, **Waldez Góes**, a previsão orçamentária de 2023 era de apenas **R\$ 25 mil** para respostas a desastres em todo o país, o que inviabiliza qualquer ação consistente para lidar com essas crises. E a destinação adequada de verbas não é o único ponto em questão.

Outra grande dificuldade é garantir que as tecnologias sejam acessíveis e utilizadas de forma eficaz por autoridades públicas e organizações de socorro em momentos de crise. É fundamental que tecnologia esteja integrada a um **plano de resposta a desastres** e que haja treinamento adequado para sua utilização. Muitas vezes, os sistemas públicos federais, estaduais e municipais "não conversam", o que gera entraves em momentos cruciais, quando cada segundo conta. **Sistemas informáticos integrados** existem há décadas, mas parece que é novidade para nossos dirigentes que ou desconhecem ou fingem não conhecer.

Apesar dos obstáculos, é inegável o potencial que a tecnologia tem para prevenir e mitigar danos causados por tragédias naturais. O uso de **sensores, drones, satélites** e outras técnicas avançadas pode salvar vidas e minimizar os prejuízos econômicos e ambientais causados por esses eventos. A **Inteligência Artificial**, em conjunto com **Internet das Coisas**, também tem um papel fundamental a desempenhar, permitindo que as autoridades antecipem eventos climáticos com maior precisão e tomem medidas preventivas com antecedência. E a **Engenharia** pode contribuir enormemente na construção de prédios mais resistente. Somente assim poderemos

proteger as populações e o meio ambiente dos efeitos devastadores dos desastres naturais.

Por fim, é importante ressaltar que a tecnologia não pode ser vista como uma **solução única** para a prevenção e mitigação de desastres naturais. Ela deve ser utilizada em conjunto com outras estratégias, como o investimento em **infraestrutura resiliente**, o **planejamento urbano** adequado e a **educação da população** sobre como agir em caso de emergência. Somente com uma abordagem **integrada e colaborativa**, poderemos reduzir o impacto dos desastres naturais e proteger as comunidades e o meio ambiente.

Contudo, entra ano e sai ano, vivenciamos as mesmas tragédias, infelizmente. A Natureza com suas hecatombes – muitas provocadas por nós – não irá mudar. Mas nós podemos! Se isso for o que realmente queremos, claro...

-



**Raphael Pinheiro** é escritor, com parte de seus textos traduzidos para espanhol e italiano, e pós-graduado em Marketing Digital e Comércio Eletrônico. Possui mais de duas décadas de experiência em tecnologia, tendo passado por importantes instituições públicas e privadas, como a RIOTUR e a Fundação Getúlio Vargas. Há 17 anos é editor-chefe do Portal da Academia Brasileira de Letras, uma das maiores e mais importantes instituições culturais do país. Colabora em sua coluna com a Presenza, agência internacional de notícias com representação em mais de vinte países e com o Observatório de Comunicação Institucional.