

Animação: Melhorias de NWP - UK Met Office e ECMWF

Voiceover: [\(00:05\)](#)

Em 2019, dois ciclones tropicais intensos, Idai, em março, e, depois, Kenneth, em abril, atingiram a costa de Moçambique causando inundações devastadoras e afetando mais de 3 milhões de pessoas. Comunicar um aviso prévio desses impactos devastadores foi o foco do projeto de pesquisa PICSEA (Predicting the Impacts of Cyclones in South-East Africa). O trabalho quantificou as previsões operacionais de ciclones tropicais no sudoeste do Oceano Índico por Numerical Weather Prediction (NWP), as simulações de computador usadas por meteorologistas. O trabalho analisou os resultados do UK Met Office e do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF.

Voiceover: [\(00:40\)](#)

A NWP melhora continuamente a modelagem de ciclones tropicais. Essas melhorias vêm de aumentos na resolução espacial e temporal e melhores simulações dos processos físicos. O NWP é geralmente bom em capturar as circulações em grande escala e como os ciclones tropicais são dirigidos por essas características. Portanto, o NWP é muito bom em prever para onde um ciclone tropical provavelmente irá. Mas há processos no centro, perto do olho e áreas de velocidade máxima do vento, que ocorrem em prazos mais longos, e menores do que uma caixa de grade NWP individual. Portanto, os modelos costumam ser tendenciosos e subestimam consistentemente a pressão central e os ventos máximos, principalmente nas tempestades mais fortes.

Voiceover: [\(01:22\)](#)

Ao fazer a previsão de um ciclone tropical, o uso de modelos de diferentes centros de previsão, e conjuntos, pode demonstrar as incertezas no rastreamento e intensidade. Os modelos, produtos de serviços operacionais meteorológicos, como o UK Met Office e o ECMWF, estão disponíveis em todo o mundo. Uma das vantagens de considerar as previsões de diferentes NWP é descobrir o quão consistentes as previsões são. Se os modelos de centros diferentes fornecem resultados semelhantes, você pode ter mais confiança na execução desse cenário. Por outro lado, se diferentes fontes de NWP tiverem previsões diferentes, você pode ter menos confiança na previsão. Mostra que há uma incerteza maior na evolução da circulação e previsão.

Voiceover: [\(02:06\)](#)

Vários serviços meteorológicos operacionais executam seu modelo determinístico principal de alta resolução, mas também têm um grupo de conjuntos de resolução mais baixa. O conjunto consiste em várias soluções de previsão, todas válidas ao mesmo tempo, que são nossa melhor estimativa para quantificar a quantidade de incerteza, mostrando a distribuição de resultados possíveis. Pode até fornecer informações sobre a distribuição de probabilidade das variáveis previstas.

Componentes de conjuntos individuais também podem chamar a atenção para possíveis desenvolvimentos alternativos. Mas, às vezes, o resultado real nem sempre está nas soluções de conjunto. Embora os modelos de previsão determinísticos de alta resolução sejam melhores para prever a intensidade de um ciclone tropical, os modelos de previsão de conjunto adicionam informações importantes porque, em vez de apenas fornecer um resultado possível, eles levam em consideração a incerteza das condições iniciais da previsão e fornecem um intervalo de possíveis resultados, incluindo a localização aonde vai atingir a costa, que pode ajudar as pessoas e organizações a se prepararem para os impactos dos ciclones tropicais.

Voiceover: [\(03:04\)](#)

Os sistemas de previsão são atualizados regularmente e essas melhorias podem reduzir erros nas previsões da trajetória e intensidade dos ciclones tropicais. Por exemplo, as melhorias na previsão do rastreamento do UK Met Office NWP na última década são equivalentes a dois dias extras de lead time, com melhorias semelhantes em intensidade.

Voiceover: [\(03:25\)](#)

Qual seria a melhora média na previsão, a posição central de um ciclone tropical para prever a pista de Idai pouco antes da atinge a costa? Para o sistema de previsão em operação de 2006 a 2010, os erros médios determinísticos do Met Office o modelo colocaria a posição um dia à frente na área sombreada mais escura e, três dias à frente, poderia estar em qualquer lugar na área maior, que não inclui apenas Moçambique, mas também possível landfall em Madagáscar. A expectativa é que o centro do ciclone tropical esteja em qualquer lugar dentro desse círculo naquele tempo de avanço.

Voiceover: [\(03:59\)](#)

Se fizermos a mesma análise para o NWP usado para meados de 2017 a 2020, os erros médios de um e três dias seriam estes. Então, o que foi o erro de um dia, agora, é o erro de três dias. Então uma melhora de dois dias em média, da localização prevista da pressão central.

Voiceover: [\(04:18\)](#)

Lembre-se de que este é apenas o erro médio de posicionamento sobre muitos rastreamentos de ciclones tropicais. Mas esta análise fornece orientação útil ao quantificar as melhorias do NWP ao longo do tempo. Mas em um sentido operacional, o erro não é conhecido e irá variar de tempestade a tempestade e até mesmo do dia a dia na evolução de uma tempestade.

Voiceover: [\(04:38\)](#)

Essa melhora pode ser vista em diferentes escalas de tempo para o UK Met Office e o ECMWF. Este gráfico mostra o erro médio de todos os rastreamentos de ciclone do UK Met Office e ECMWF de 2010 a maio de 2020. Para um dia e menos à frente, o modelo do Met Office tem erros menores e, cerca de um dia depois, os modelos determinísticos de alta resolução do ECMWF e do Met Office têm um raio de erro médio de cerca de cem quilômetros no posicionamento da pressão central do ciclone tropical. Para lead time mais longos, o ECMWF tem erros menores. Por exemplo, com três dias de antecedência, o erro médio do ECMWF é de aproximadamente 200 quilômetros e o Met Office do Reino Unido é de 250 quilômetros. Aqui mostra como o erro de posição média muda para ambos os modelos de previsão com até sete dias de antecedência.

Voiceover: [\(05:30\)](#)

Vejamos como ficaria o erro de posição média para a previsão de Idai e Kenneth em tempo real para as previsões do Met Office do Reino Unido.

Voiceover: [\(05:42\)](#)

Sete dias antes, é aqui que o modelo do Met Office previu que o centro de Idai seria, um pouco a oeste de onde o centro real estava ao mesmo tempo. E o centro real está fora dos erros médios. Cinco dias antes, o centro estaria muito longe da costa, mas o centro está dentro do erro médio. E, com três dias de antecedência, a previsão melhora. Um dia antes. Assim, para o ciclone Idai, a localização real no dia 14 de março está dentro do raio de erro médio da previsão produzida um, três e cinco dias antes, indicando que as previsões foram melhores do que a média. Você pode ver

que, sete dias antes, a tempestade estava prevista para se mover muito rápido e chegar mais ao interior no dia 14 de março. E com cinco dias de antecedência, previa-se que desaceleraria. Entre um à três dias à frente, as previsões eram precisas.

Voiceover: [\(06:38\)](#)

Para Kenneth, cinco dias antes, era aqui que o modelo do Met Office previa que o centro estaria. Essa previsão está muito a leste e está fora do raio de erro médio. O mesmo para três dias à frente, a previsão é melhor, mas a localização real do centro está fora do erro médio esperado para uma previsão de três dias antes. Com um dia de antecedência, a localização está dentro desses erros. Para o ciclone Kenneth, a localização real no dia 25 de abril está dentro do raio de erro médio um dia antes, mas cinco e três dias antes do landfall, a previsão da localização de Kenneth era pior do que a média. A direção estava correta, mas o movimento do ciclone tropical era lento demais.

Voiceover: [\(07:23\)](#)

Para intensidade, as previsões das previsões determinísticas de alta resolução do ECMWF são normalmente um pouco mais precisas do que os exemplos do UK Met Office. Para os modelos determinísticos de alta resolução do UK Met Office e ECMWF, a pressão central dos ciclones tropicais está prevista entre 2 e 8 hPa para um dia antes. Para as velocidades máximas do vento, os modelos são frequentemente enviesados e subestimam os ventos de forma consistente, com os modelos determinísticos de alta resolução, subestimando em entre 20 a 30 quilômetros por hora até sete dias à frente. Mas esses modelos de resolução mais alta ainda capturam as velocidades máximas do vento com maior precisão do que os membros do conjunto de resolução mais baixa.

Voiceover: [\(08:06\)](#)

O principal é que a NWP está em um processo de pesquisa e desenvolvimento contínuo, melhorando ano a ano.