

Informativo

Um guia acessível para tomadores de decisão sobre as pesquisas da Parceria Ciência para Serviços Climáticos (CSSP) Brasil

Secas mais frequentes e intensas elevam os riscos para as lavouras

Entre 2011 e 2019, eventos de seca foram registrados em todo Brasil, com aumento expressivo em frequência e gravidade, especialmente no semiárido nordestino. Esses eventos impactam severamente culturas dependentes de chuva, como soja e milho, essenciais para o desenvolvimento socioeconômico do país. Quedas na produtividade dessas culturas geram insegurança alimentar e perdas econômicas significativas, principalmente em áreas rurais e mais vulneráveis. O desenvolvimento de sistemas de alerta precoce aprimorados pode ajudar a mitigar esses riscos.

Importância do estudo

O estresse hídrico em diferentes fases do crescimento pode resultar em baixa produtividade ou, em casos extremos, na perda total da safra. O Nordeste brasileiro é uma das regiões semiáridas mais populosas do mundo e abriga a maior parcela da população em situação de pobreza do país. Nessa região, o cultivo de soja e milho é essencial tanto regional quanto nacionalmente.

A seca é um desastre de evolução lenta, cujos efeitos podem levar meses para se tornarem evidentes. Quando detectados, muitas vezes já é tarde para mitigá-los de forma eficaz.

Abordagem metodológica

Zeri et al. (2022) destacaram a importância de incluir a umidade do solo no monitoramento de secas no semiárido brasileiro. Esse indicador é crucial para detectar eventos de seca e está diretamente relacionado ao Índice de Saúde da Vegetação (VHI, na sigla em inglês), que avalia a saúde geral da vegetação.

Embora os sistemas tradicionais de monitoramento de secas se baseiem em dados de chuva (Índice de Precipitação Padronizado), a umidade do solo é um indicador mais preciso, pois reflete a quantidade de água disponível para cultivos dependentes de chuva.

A combinação de múltiplos índices de seca, incluindo anomalias de umidade do solo e o índice de precipitação padronizado, pode permitir alertas precoces de 1 a 1,5 mês sobre possíveis perdas na produtividade agrícola.

Galleir et al. (2024) aplicaram técnicas de aprendizado de máquina para prever os impactos da seca agrícola em



um monitoramento sub-sazonal de grande escala no Brasil, visando prever os efeitos da seca na saúde da vegetação em todo o país.

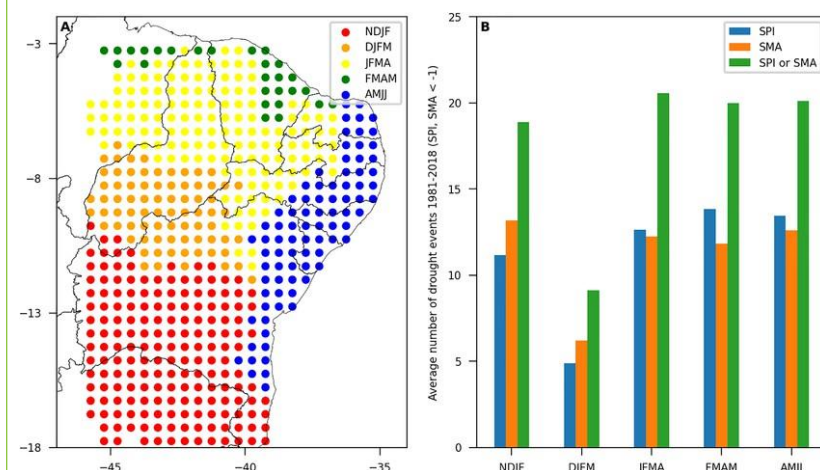
Com foco nas principais regiões agrícolas do Brasil, que variam de áreas semiáridas a climas subtropicais úmidos, o estudo oferece uma visão inicial sobre o potencial do aprendizado de máquina para gerar previsões mensais do VHI.

Os métodos de aprendizado de máquina demonstraram ser capazes de prever os impactos mensais da seca no VHI e identificar tendências de seca em larga escala, cobrindo múltiplos biomas, com até 3 meses de antecedência.

Sistemas de alerta precoce podem reduzir a vulnerabilidade das populações afetadas pela seca e auxiliar os agricultores a tomarem decisões mais assertivas.

Informativo

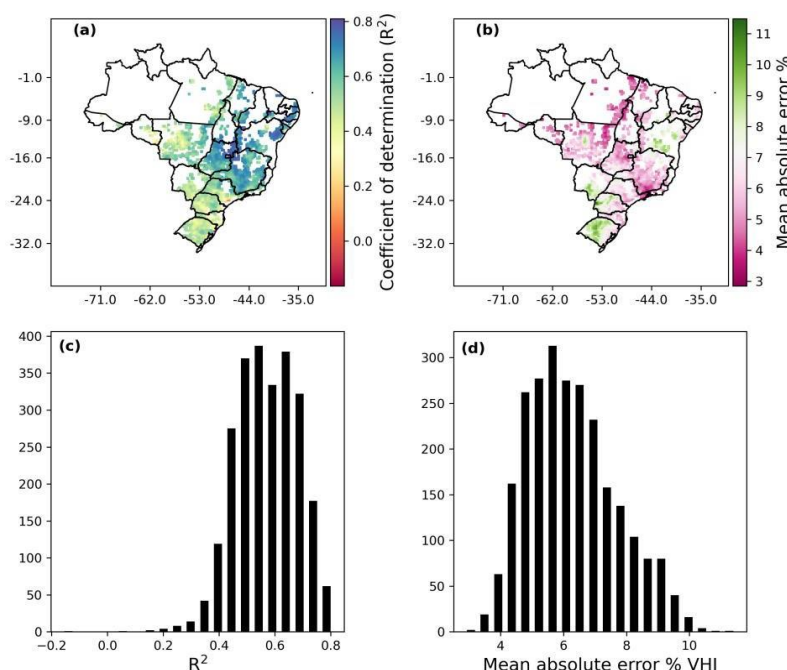
Para mais informações climáticas, visite: www.viewpoint-brazil.org



A umidade do solo é essencial para o monitoramento de secas agrícolas, pois impacta diretamente o crescimento das culturas e a disponibilidade de água. Sua integração em sistemas de monitoramento melhora a precisão dos alertas precoces.

Figura (A): Pontos da grade coloridos conforme o período chuvoso de 4 meses (nov, dez, jan, fev, etc.).

Figura (B): Número médio de eventos de seca nos primeiros 2 meses do período chuvoso, com base no Índice de Precipitação Padronizado e na Anomalia Padronizada de Umidade do Solo (1981-2019).



Modelos de aprendizado de máquina, como *Gradient Boosting*, mostram-se promissores na previsão da saúde da vegetação e dos impactos da seca, especialmente no Nordeste. Eles podem fornecer alertas precoces para perdas de produtividade e apoiar a tomada de decisões para a preparação contra a seca.

Os gráficos à esquerda mostram o desempenho do melhor modelo na previsão do Índice de Saúde da Vegetação (VHI) em todo o território brasileiro, exibindo o coeficiente R^2 e o erro absoluto médio para cada célula da grade.

Figuras (a) e (c): O R^2 indica a qualidade do ajuste do modelo, e os gráficos mostram que o modelo teve um bom desempenho na maioria das áreas.

Figuras (b) e (d): O modelo está performando bem em termos de erros na maioria das áreas.

A combinação de múltiplos índices de seca aumenta a precisão dos sistemas de monitoramento e alerta precoce. Essa abordagem integrada captura a variabilidade espacial e temporal dos impactos da seca em diferentes regiões, ecossistemas e condições climáticas.

Referências

Zeri, M., et al., (2022). Importance of including soil moisture in drought monitoring over the Brazilian semiarid region: An evaluation using the JULES model, in situ observations, and remote sensing. *Climate Resilience and Sustainability*, DOI: 10.1002/cli2.7 |

Galleir, J. W., Valadares Galdos, M., Zeri, M., & Hartley, A. (2024). Application of machine learning to forecast agricultural drought impacts for large scale sub-seasonal drought monitoring in Brazil. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. DOI: 10.5194/nhess-2024-60