



# ANÁLISE DE RESILIÊNCIA EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL DO NORTE DE MATO GROSSO FRENTE A SECAS EXTREMAS

**Guilherme Honório Fernandez**

CCA/UFSCar - DDR- Departamento de Desenvolvimento Rural

guilhermefernandez@estudante.ufscar.br

## Objetivos

Esta pesquisa analisa a capacidade de suporte e a resiliência de um sistema silvipastoril localizado no município de Nova Guarita, na região norte do estado de Mato Grosso. A partir do cruzamento de dados climáticos e orbitais, buscou-se compreender o comportamento do vigor vegetativo em uma área de regeneração natural assistida e que mistura árvores nativas com gado. O estudo parte das seguintes premissas: a) a integração com o componente arbóreo atua como um fator de regulação microclimática e conservação de umidade, reduzindo a vulnerabilidade da pastagem à escassez de chuvas; b) a análise de anomalias radiométricas em longas séries temporais (por meio do Z-Score) permite isolar o impacto real de secas extremas da variação fenológica natural do sistema; c) a manutenção do vigor da vegetação dentro de limiares históricos durante eventos extremos é um indicador direto de alta resiliência ecossistêmica. Dessa forma, o objetivo foi quantificar o impacto das anomalias de precipitação no Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) ao longo das últimas décadas, identificar os anos de seca extrema e verificar se o sistema silvipastoril conseguiu manter sua estabilidade funcional em relação à sua média histórica.

## Métodos e Procedimentos

A área de estudo localiza-se em Nova Guarita, estado de Mato Grosso. De acordo com a

classificação climática de Köppen, essa é uma região tropical chuvosa (Aw) com precipitação anual variando de 2500 a 2750 mm e contendo uma estação chuvosa que vai de Outubro até Março.

Após a remoção e queimada da floresta nativa, o agricultor iniciou um processo de regeneração natural assistida das árvores em 1999 e após 2013 o manejo do gado passou a ser realizado de forma rotacionada. O agricultor manejou a regeneração priorizando a diversidade de espécies e com o objetivo de ter cerca de 15% de cobertura arbórea em cada piquete.

Para averiguação de anomalias de seca foram extraídos dados de precipitação da plataforma Google Earth Engine (GEE) para a coleção Climate Hazards Center InfraRed Precipitation With Station Data (CHIRPS) (Gorelick et al., 2017), um limiar de anomalia foi construído a partir da média do período (1999-2025) e subtração do desvio padrão. Já para monitoramento do vigor da vegetação foi utilizado o Índice de Vegetação Normalizado (NDVI), amplamente reconhecido por ser um dos melhores indicadores sobre o crescimento vegetal e sua cobertura (Li et al., 2021), sua coleta foi realizada pela plataforma GEE com utilização da coleção Landsat, que possui dados abertos desde 2008 (Hemati et al., 2021).

Posteriormente, foi calculado o Z-Score para verificar como os anos anômalos se comportavam em relação à média da área.

## Resultados



Foram constatados três anos anômalos (2002, 2023 e 2024), como pode ser visto na Figura 1.

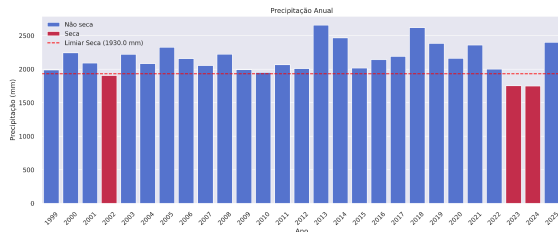


Figura 1: Gráfico da série histórica de precipitação. Barras em vermelho representam anos com anomalia de seca.

Como é possível observar na Figura 2, dentre os anos de anomalia, todos se encontram próximos da média histórica da área, não tendo uma variação abaixo ou acima de um desvio padrão em nenhum dos anos.

Além disso, é possível também observar uma notável mudança na série histórica após 2012, provavelmente decorrente da implementação do manejo rotacionado e a consolidação da regeneração realizada na década anterior.

Ainda assim, o ano de 2024 se destaca, chegando mais próximo de variar abaixo do desvio padrão, porém é possível que isso seja uma decorrência de dois anos seguidos de seca (2023 e 2024).

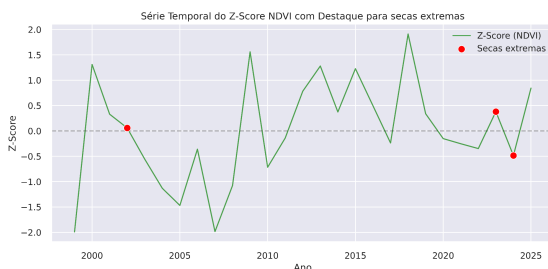


Figura 2: Gráfico da série histórica de Z-Score, pontos vermelhos são eventos de seca extrema.

## Conclusões

Os resultados evidenciam que, mesmo diante de eventos de seca extrema, caracterizados

por índices pluviométricos inferiores ao limite da variação natural histórica, o sistema silvipastoril manteve o vigor vegetativo do pasto, atestando sua alta capacidade de resiliência.

Diante do avanço do desmatamento na região amazônica e do consequente agravamento das secas locais (dinâmica frequentemente impulsionada pela busca por novas áreas para substituir pastagens degradadas), os sistemas silvipastoris consolidam-se como uma estratégia vital de adaptação climática. Baseada no baixo uso de insumos, por meio da regeneração natural assistida, essa prática conduzida pelos próprios agricultores representa uma alternativa viável e sustentável para a manutenção da produtividade na fronteira agrícola.

## Agradecimentos

Agradeço à FAPESP pelo apoio financeiro proporcionado durante a realização dessa pesquisa (processo 2024/22345-4).

## Referências

GORELICK, Noel; HANCHER, Matt; DIXON, Mike; ILYUSHCHENKO, Simon; THAU, David; MOORE, Rebecca. Google Earth Engine: planetary-scale geospatial analysis for everyone. **Remote Sensing Of Environment**, [S.L.], v. 202, p. 18-27, dez. 2017.

HEMATI, Mohammadali; HASANLOU, Mahdi; MAHDIANPARI, Masoud; MOHAMMADIMANESH, Fariba. A Systematic Review of Landsat Data for Change Detection Applications: 50 years of monitoring the earth. **Remote Sensing**, [S.L.], v. 13, n. 15, p. 2869, 22 jul. 2021.

LI, Shuang; XU, Liang; JING, Yinghong; YIN, Hang; LI, Xinghua; GUAN, Xiaobin. High-quality vegetation index product generation: a review of ndvi time series reconstruction techniques. **International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation**, [S.L.], v. 105, p. 102640, dez. 2021.