

Relatório de Monitoramento de Operações de Crédito de Custo

Análise da Gleba REF_BACEN: {params.ref_bacen}

BOCOM BBM

2025-09-19

Índice

1 Resumo da Análise	1
2 Localização e Métricas da Gleba	2
3 Análise de Uso e Cobertura do Solo	2
3.1 Cruzamento com MapBiomass	2
4 Análise de Séries Temporais	3
4.1 Geração de Pontos de Amostragem	3
4.2 Séries Temporais de NDVI por Ponto	4
5 Análise de Imagens de Satélite	9
5.1 Recortes de Imagens e Estatísticas Temporais	9
5.2 Composições RGB (Sem Máscara de Nuvens)	11
5.3 Índice de Vegetação Realçado (EVI)	12
6 Agrupamento de Padrões Temporais (SOM)	12
6.1 Análise dos Clusters SOM	13
6.2 Matriz-U (Fronteiras dos Clusters)	14

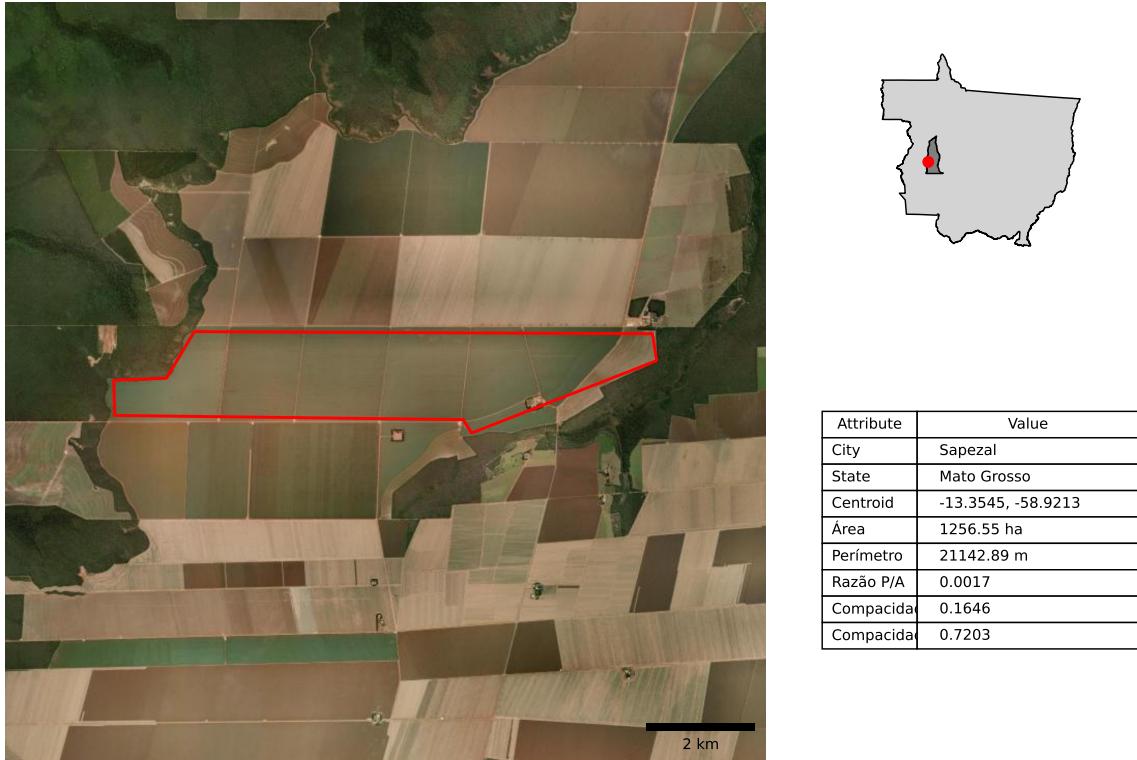
1 Resumo da Análise

Este relatório apresenta uma análise geotecnológica de uma gleba rural, parte do processo de monitoramento de operações de crédito de custo. O script parte de um polígono de uma gleba, obtendo informações sobre a mesma, e realiza o cruzamento com dados de mapas de uso e cobertura da terra, observação de séries temporais pontuais e por sub-regiões homogêneas, e finaliza com a apresentação de estatísticas dos recortes das imagens ao longo do tempo.

2 Localização e Métricas da Gleba

A primeira etapa consiste na identificação da propriedade no território, sua localização em relação ao município e estado, e o cálculo de métricas espaciais básicas.

Figura 1: Mapa de localização da propriedade rural com informações detalhadas.

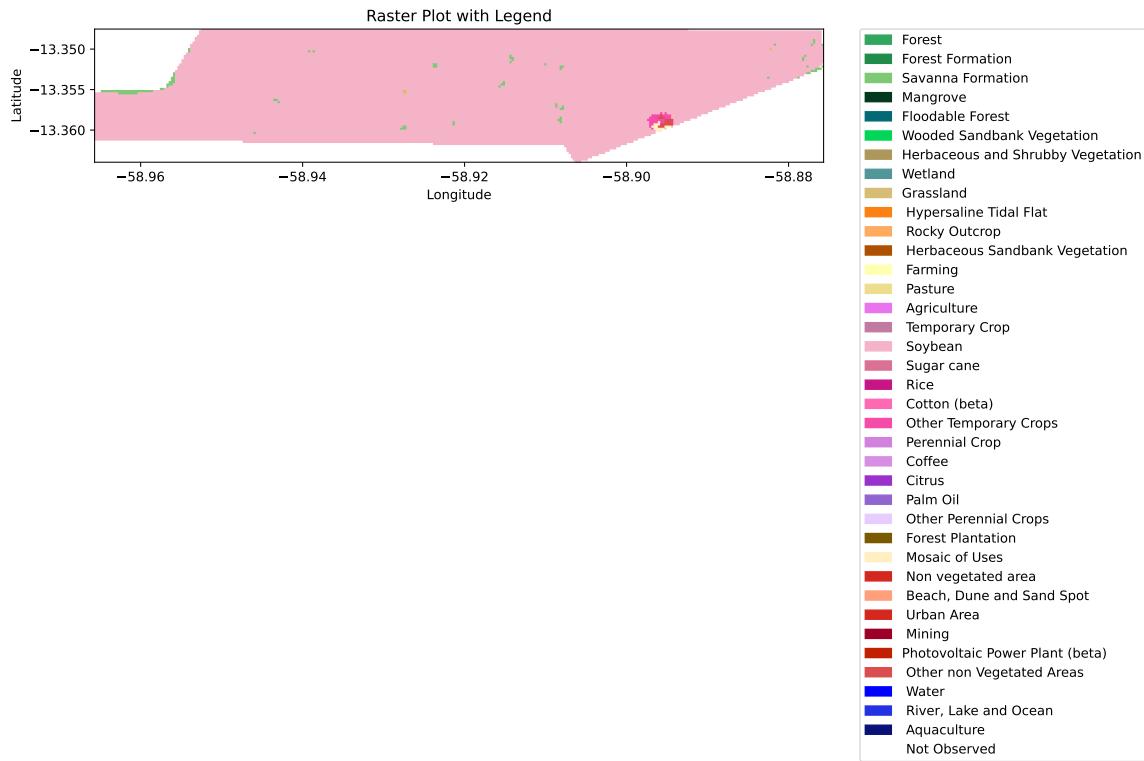


3 Análise de Uso e Cobertura do Solo

3.1 Cruzamento com MapBiomas

A gleba foi cruzada com os dados mais recentes do MapBiomas (Coleção 10) para identificar as classes de uso e cobertura do solo predominantes na área.

Figura 2: Classificação de uso e cobertura do solo na área da gleba segundo o MapBiomas.

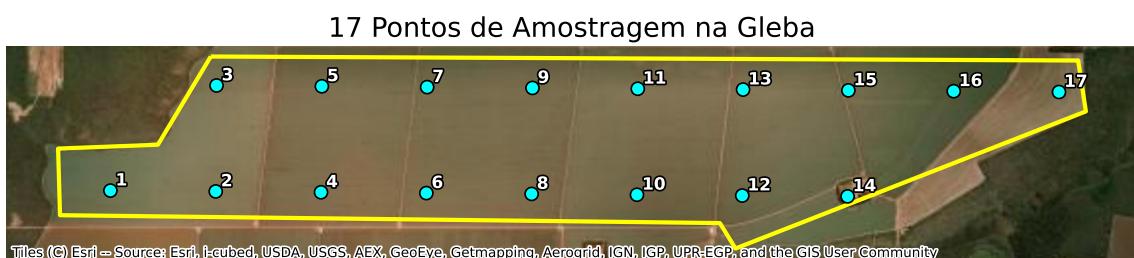


4 Análise de Séries Temporais

Para analisar a dinâmica da vegetação ao longo do tempo, foram gerados pontos de amostragem dentro da gleba. Para cada ponto, foram extraídas as séries temporais do índice de vegetação NDVI a partir de duas fontes de dados: Sentinel-2 (10m de resolução) e CBERS-WFI (64m de resolução).

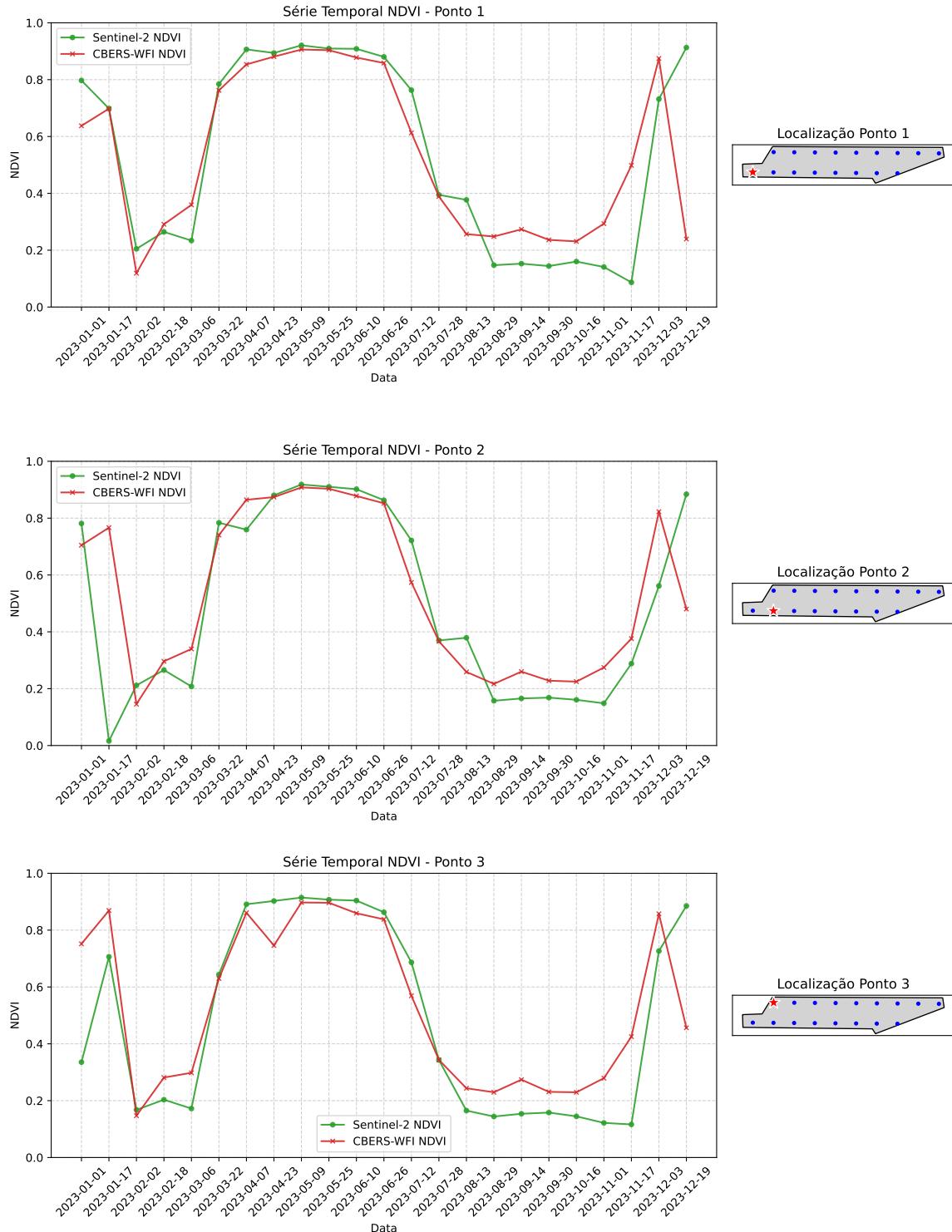
4.1 Geração de Pontos de Amostragem

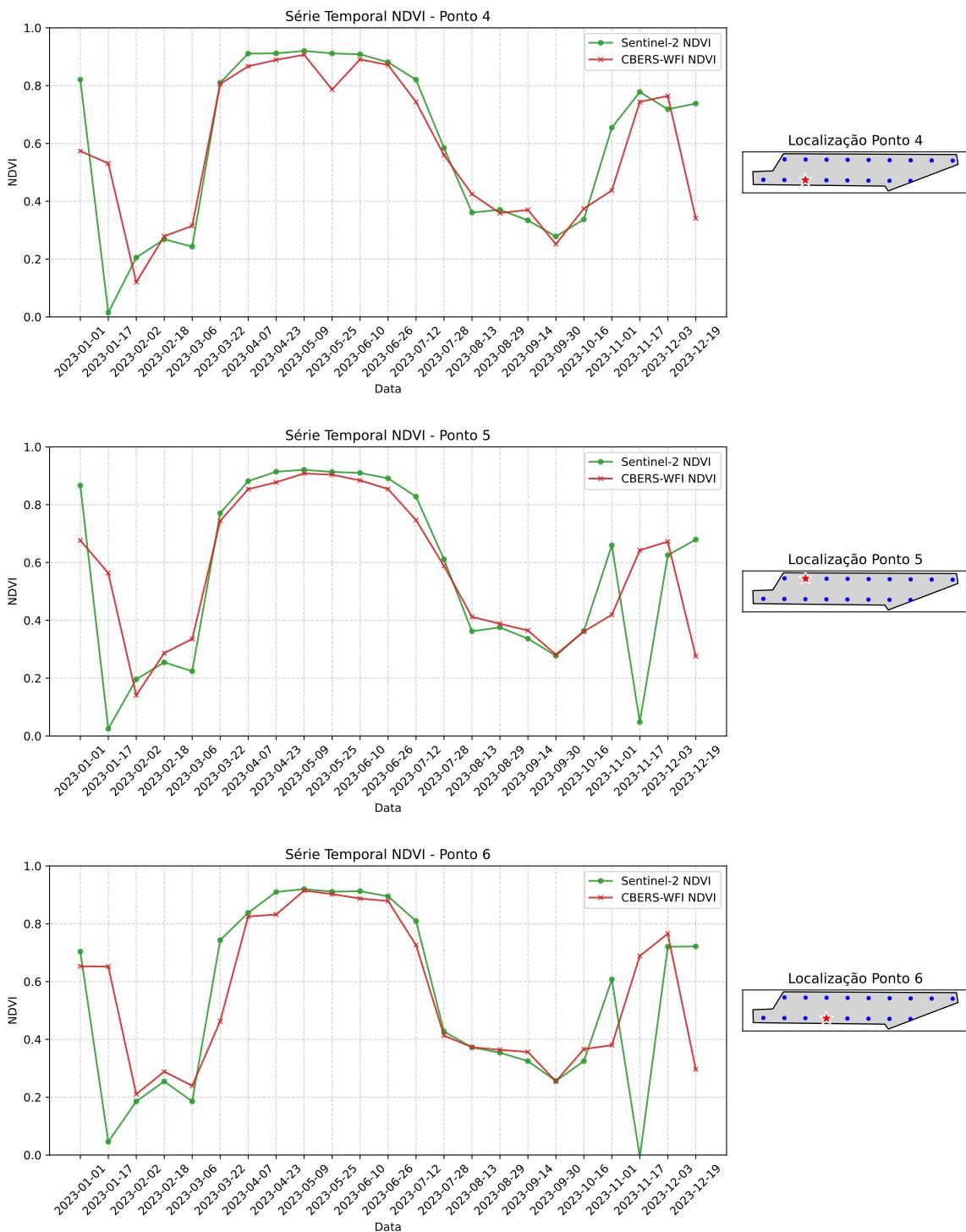
Figura 3: Pontos de amostragem distribuídos em grade sobre a gleba.

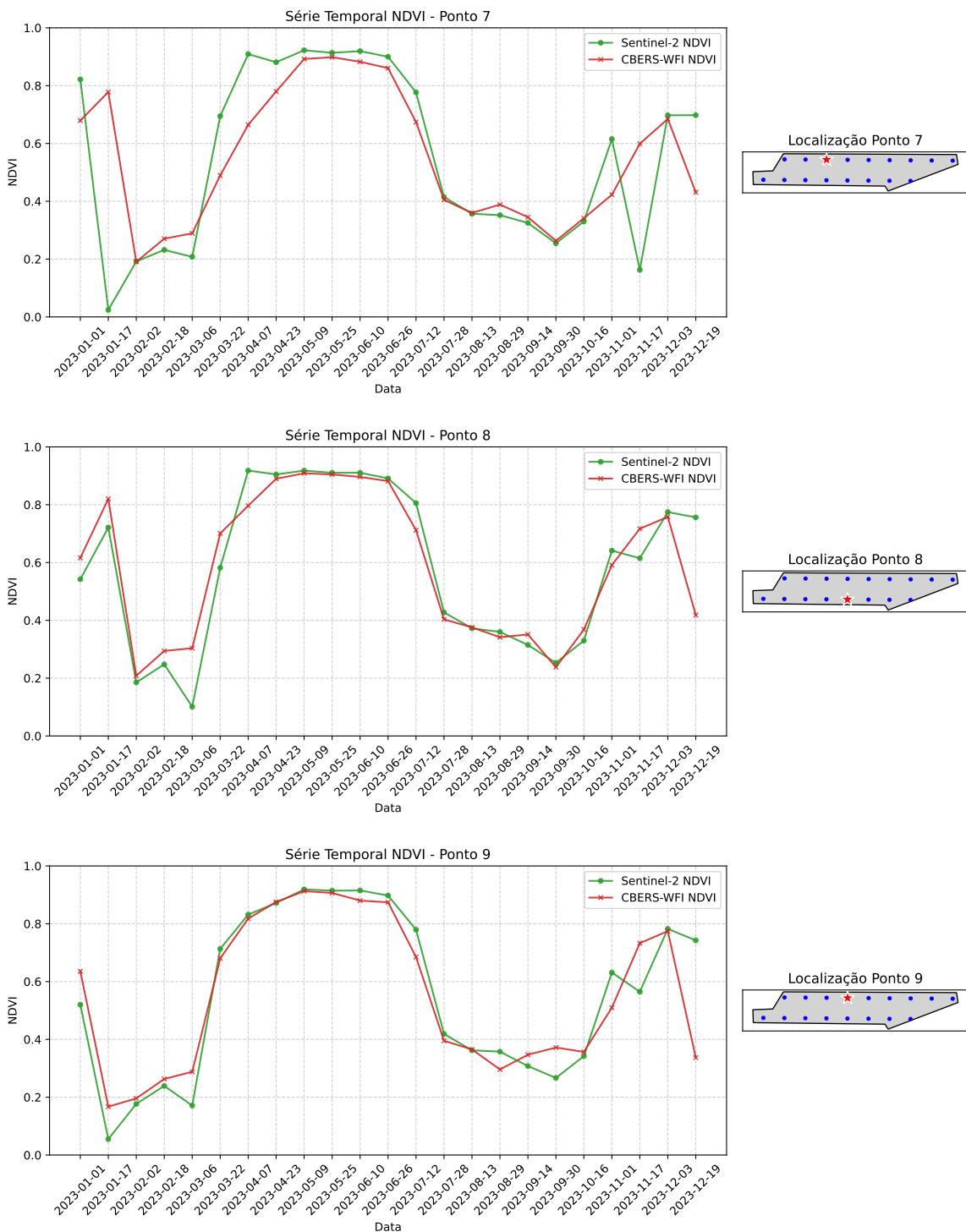


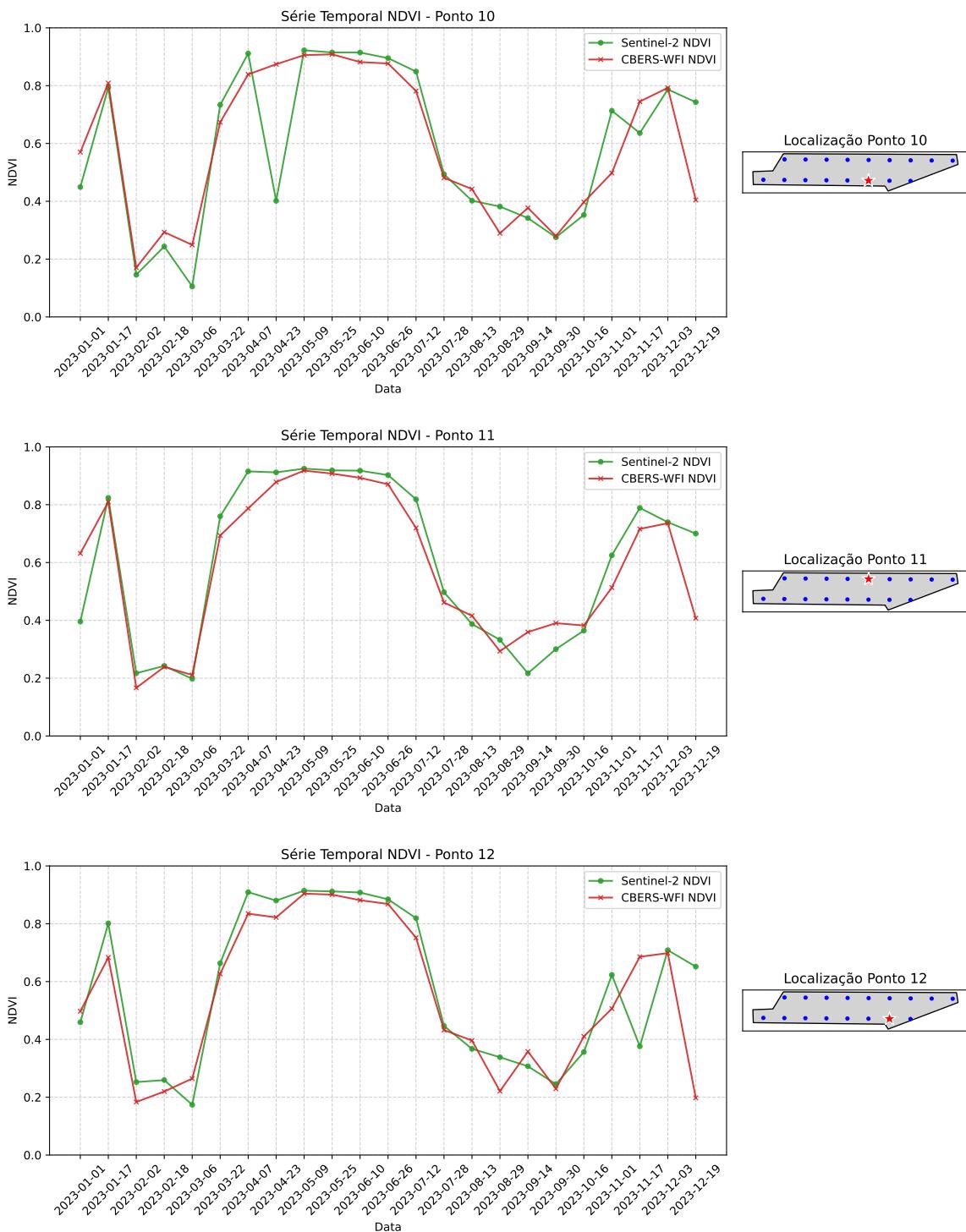
4.2 Séries Temporais de NDVI por Ponto

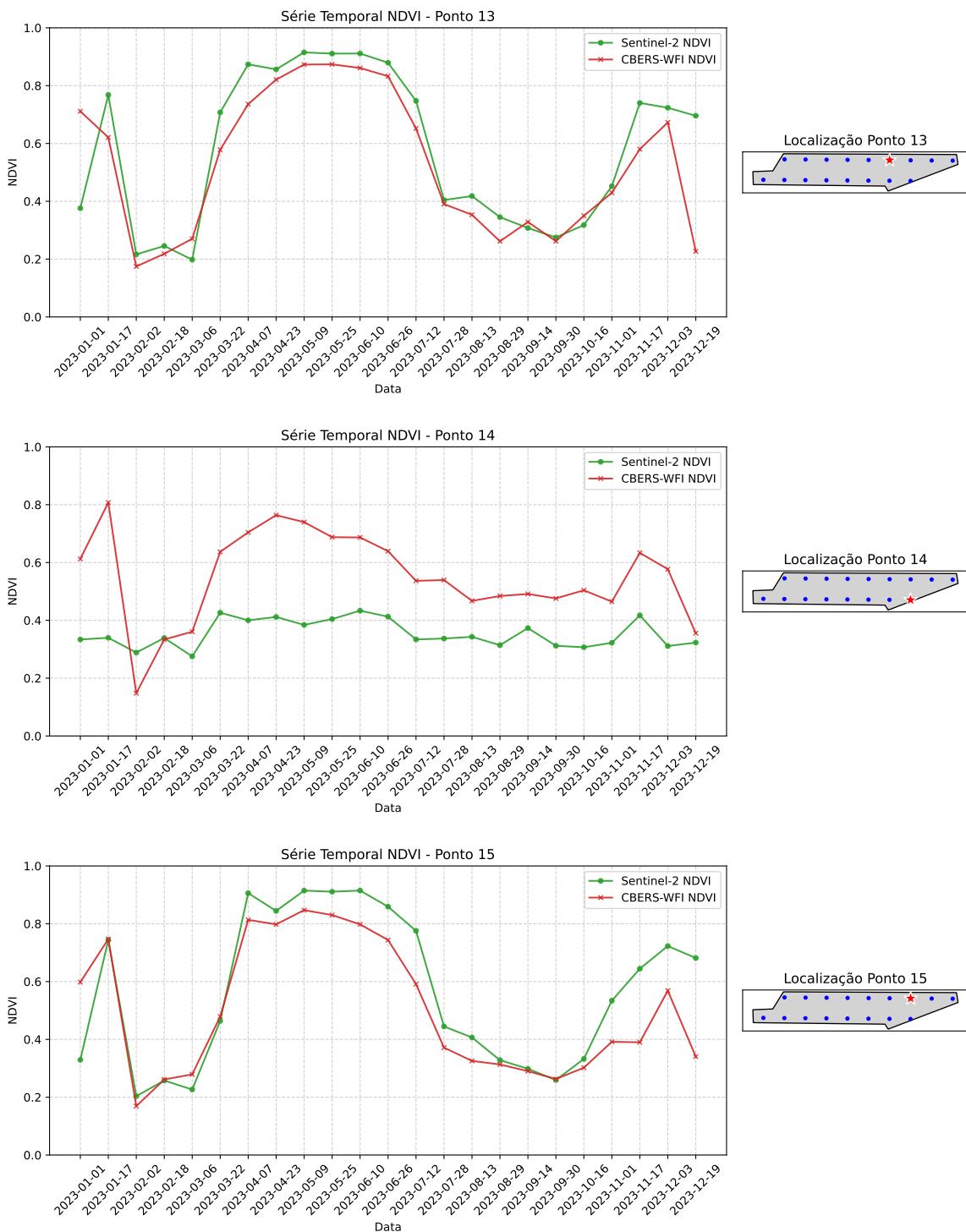
Figura 4: Séries temporais de NDVI (Sentinel-2 e CBERS-WFI) para os pontos amostrados.

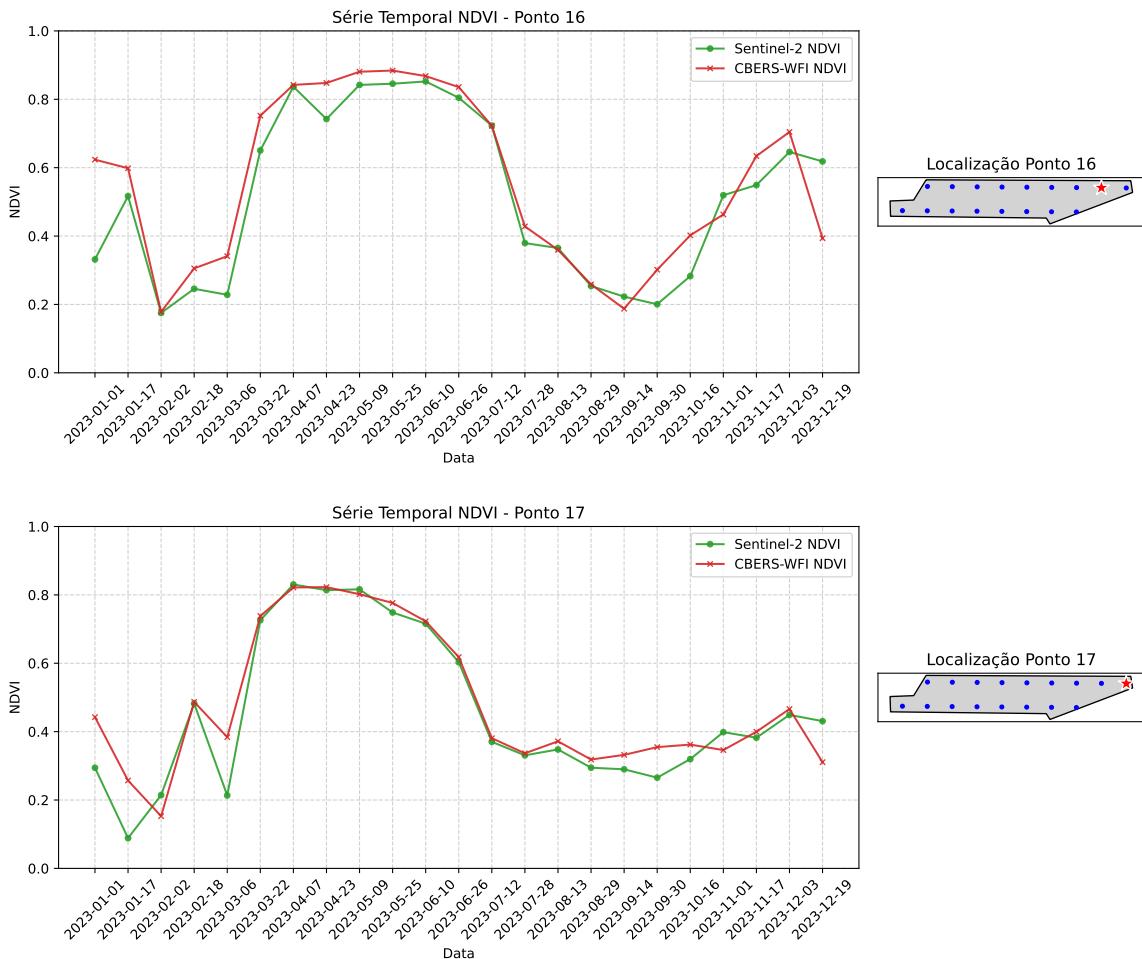












5 Análise de Imagens de Satélite

Foram processadas imagens do satélite Sentinel-2 para o período de análise. Para cada data disponível, foi gerada uma composição colorida e um gráfico de estatísticas.

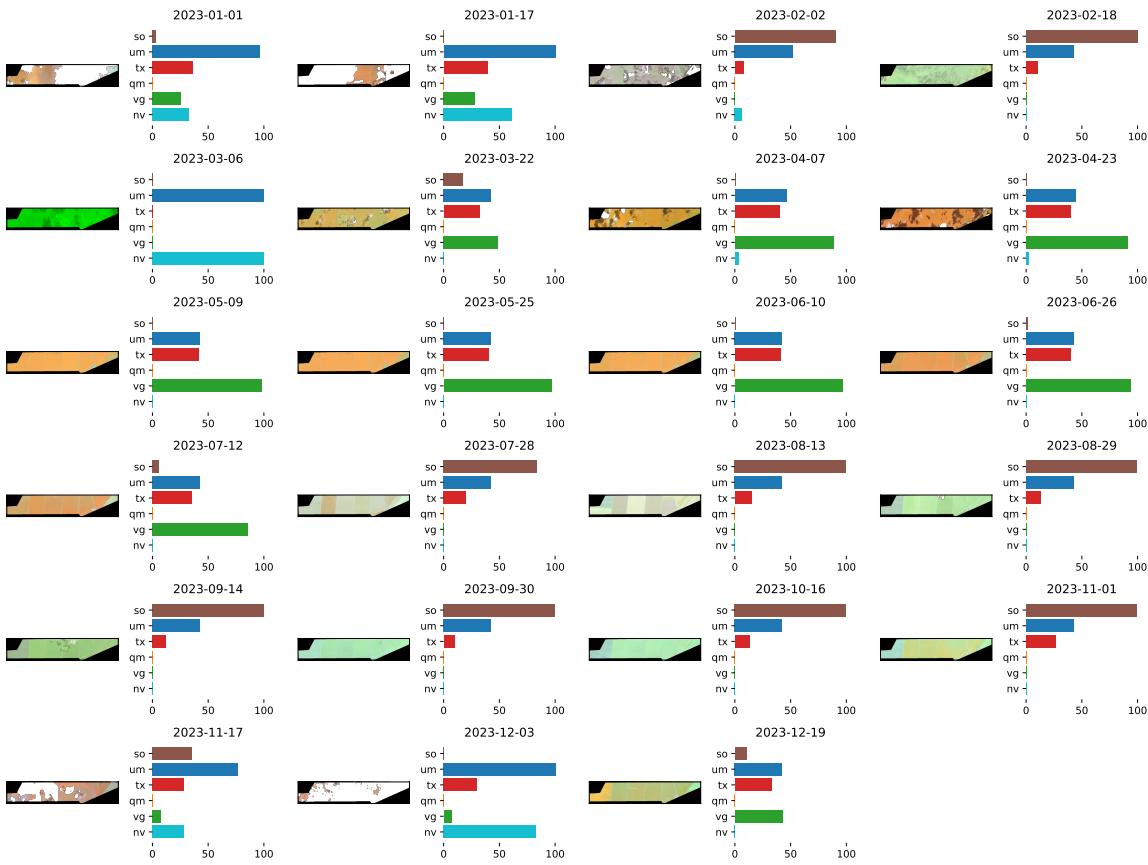
5.1 Recortes de Imagens e Estatísticas Temporais

Cada imagem é um recorte da gleba, acompanhado de um gráfico com as seguintes métricas percentuais:

- **nv**: nuvens
- **vg**: vegetação ($NDVI > 0.7$)
- **qm**: queimada ($NBR < -0.45$)
- **tx**: textura (desvio padrão do NDVI)
- **um**: umidade/água ($NDWI > -0.1$)
- **so**: solo exposto ($SCI > 0.0$)

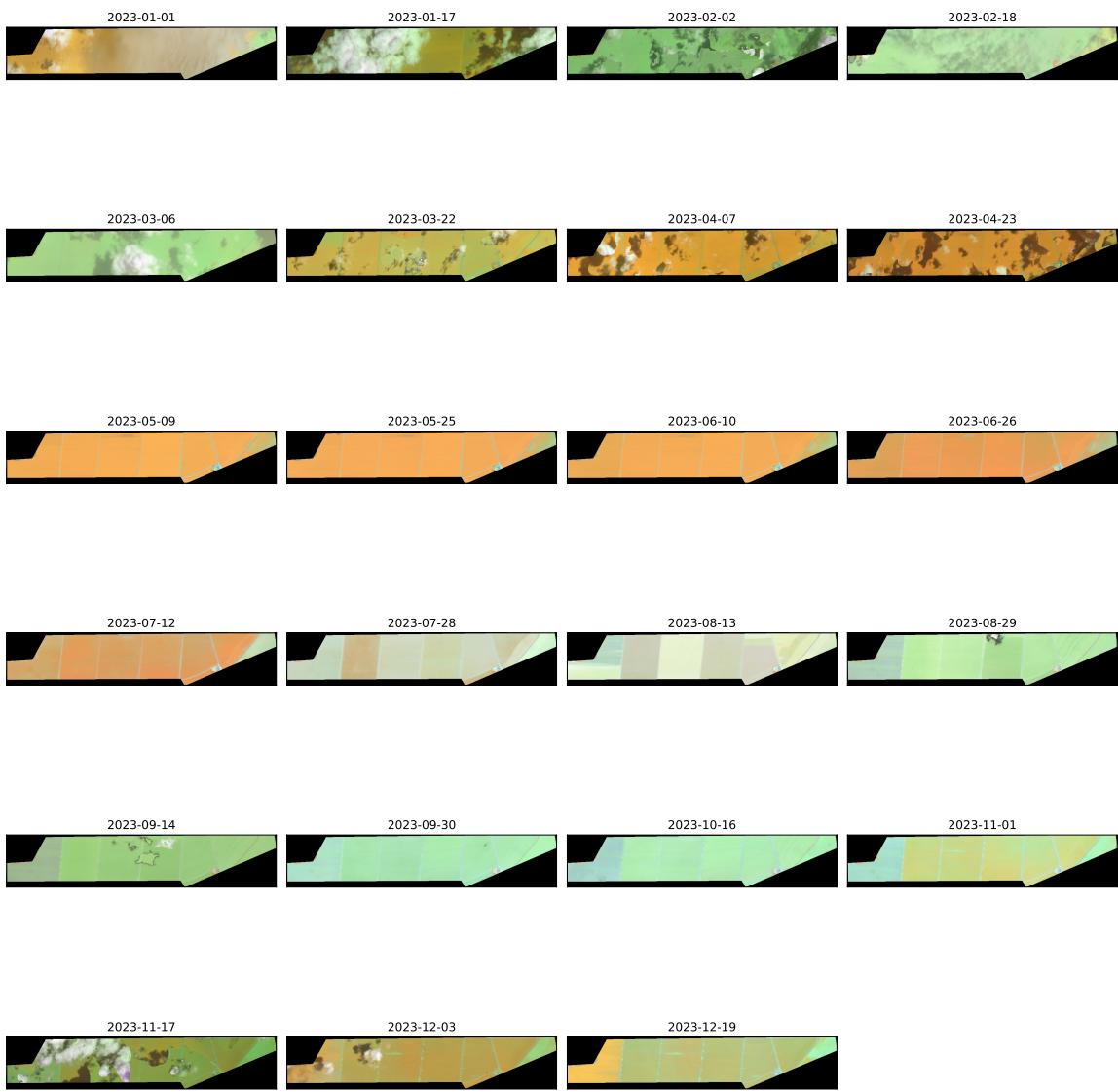
A composição colorida utiliza as bandas NIR (vermelho), SWIR (verde) e Red (azul) para realçar a vegetação e a umidade do solo.

Figura 5: Recortes de imagens Sentinel-2 e estatísticas de cobertura para cada data.



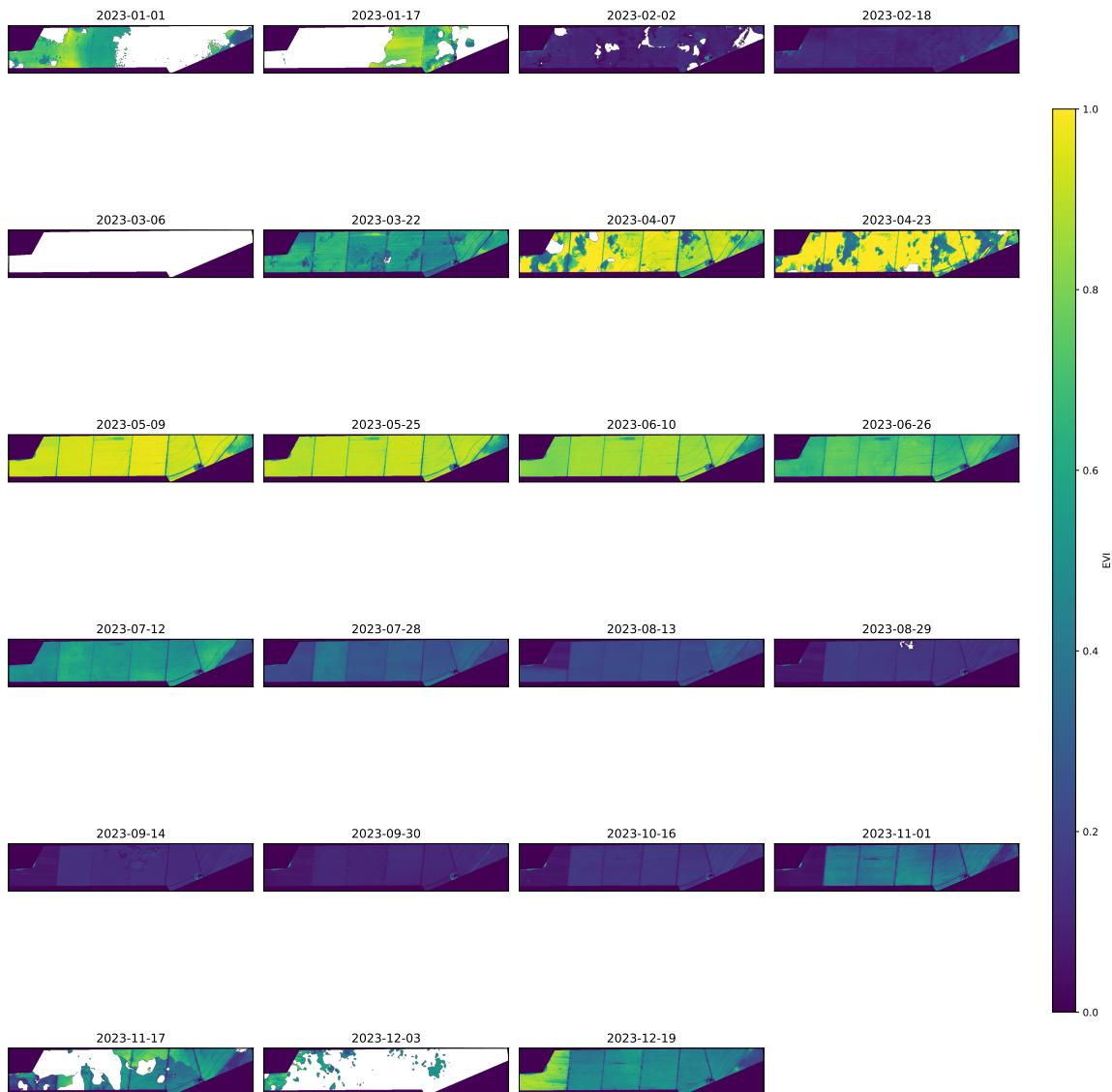
5.2 Composições RGB (Sem Máscara de Nuvens)

Figura 6: Composições coloridas (B08, B11, B04) sem máscara de nuvens.



5.3 Índice de Vegetação Realçado (EVI)

Figura 7: Mapas de EVI (Enhanced Vegetation Index) para cada data.

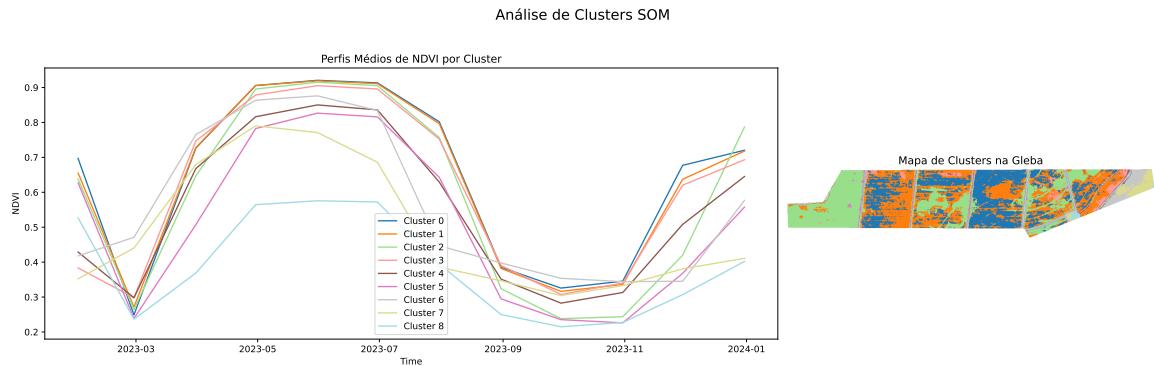


6 Agrupamento de Padrões Temporais (SOM)

Utilizando a técnica de Mapas Auto-Organizáveis (SOM), as séries temporais de NDVI de cada pixel da gleba foram agrupadas em $n \times n$ clusters. Isso permite identificar áreas com comportamento fenológico similar ao longo do tempo (por exemplo, áreas de cultivo, pastagem, vegetação nativa).

6.1 Análise dos Clusters SOM

Figura 8: Análise combinada dos clusters SOM, mostrando os perfis temporais de NDVI (esquerda) e sua distribuição espacial na gleba (direita).



6.2 Matriz-U (Fronteiras dos Clusters)

Figura 9: Matriz-U do SOM, mostrando a separabilidade entre os clusters.

