

Challenge Ingredion: Sprint 1 - Predição da Produtividade Agrícola com Visão Computacional

Análise Exploratória de Dados de Imagens Satelitais e
Produtividade Agrícola em Manhuaçu, MG

Integrantes: Amandha Nery (RM560030), Bruno Conterato (RM561048), Gustavo Castro (RM560831), Kild Fernandes (RM560615), Luis Emidio (RM559976)

Grupo: 11

Data: 19 de março de 2025

Objetivo: Este relatório documenta a pesquisa e o entendimento dos dados para o Challenge Ingredion, Sprint 1, focando na coleta de imagens via satélite e dados históricos de produtividade.

Entregável 1: Relatório sobre o SatVeg e NDVI

1. Introdução ao SatVeg

O **SatVeg** é uma plataforma da **Embrapa** que permite o monitoramento da vegetação via imagens de satélite. O objetivo principal é oferecer uma ferramenta eficiente e precisa para o monitoramento e análise temporal da vegetação. A plataforma é especialmente útil para profissionais da área agrícola e ambiental, permitindo a análise detalhada das mudanças na biomassa vegetal ao longo do tempo. Com funcionalidades avançadas de filtragem, importação de dados e visualização geoespacial, o SATVeg proporciona uma maneira acessível de monitorar o uso do solo e as mudanças ambientais para auxiliar na tomada de decisão.

2. Explicação sobre o NDVI

O **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)** é um índice espectral amplamente utilizado para monitoramento da vegetação. Ele é calculado com base na diferença entre a reflectância no infravermelho próximo (NIR) e no vermelho (Red), conforme a fórmula:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$$

Quanto maior o NDVI, maior a biomassa e a cobertura vegetal. Ele serve para avaliar a densidade da cobertura vegetal, sendo útil para detectar crescimento, senescência e impactos ambientais. Além disso é muito útil na agricultura de precisão e planejamento agrícola, onde é utilizado para estimar a produtividade e orientar práticas de irrigação, adubação, detectar deficiências hídricas, nutricionais, pragas e doenças, assim permitindo ajustes no manejo. O NDVI é interpretado através dos seus valores:

Valores próximos a 1 (0,8 - 1,0): Vegetação saudável, alta biomassa.

Valores médios (0,2 - 0,5): Vegetação esparsa ou em fase inicial de crescimento.

Valores próximos a 0 ou negativos: Solo exposto, água ou vegetação morta.

3. Talhão Escolhido e Análise do NDVI

- A área selecionada está localizada em **Manhuaçu, Minas Gerais**, uma das principais regiões produtoras de **café** na Zona da Mata.
- O gráfico NDVI apresenta **picos e vales sazonais**, indicando os ciclos de desenvolvimento do café.
 - **Picos altos** (próximos de 0.8): Representam períodos de crescimento vegetativo intenso (normalmente **entre novembro e março**, época chuvosa).
 - **Quedas acentuadas** (abaixo de 0.5): Correspondem ao período de colheita (**entre maio e agosto**) e poda, quando há redução da biomassa verde.
 - **Tendência geral:** Um NDVI estável e alto ao longo do tempo sugere lavouras bem manejadas e produtivas.

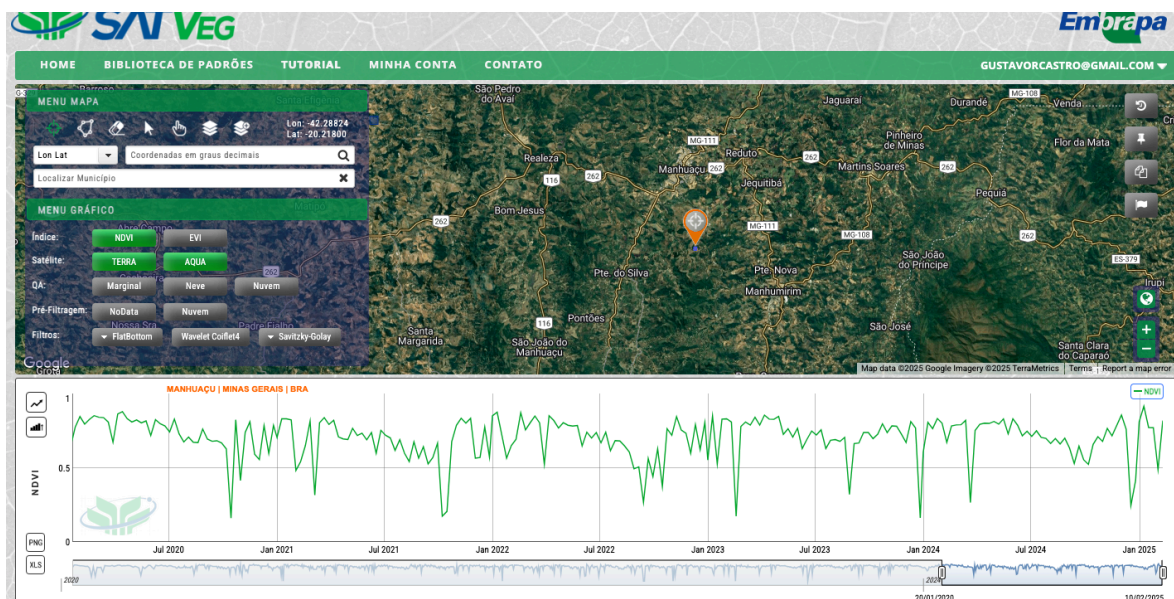


Figura 1: Gráfico NDVI do talhão selecionado em Manhuaçu, MG, obtido através da plataforma SatVeg.

4. Contextualização da Agricultura na Região

- **Manhuaçu** é uma das cidades mais importantes na produção de **café arábica** no Brasil.
- O café é a base da economia local, gerando empregos e atraindo investimentos.

- A qualidade do café da região é reconhecida nacional e internacionalmente, com várias premiações em concursos de café especial.

5. Botões da plataforma e funcionalidades

Gráfico SATVeg

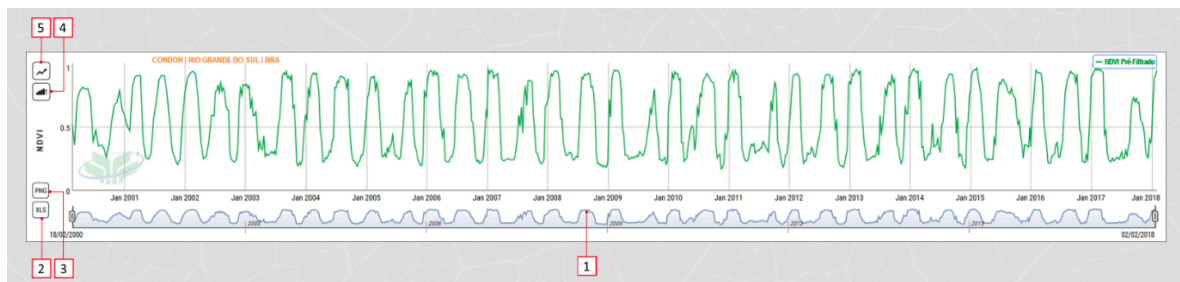


Figura 2: Gráfico SATVeg com botões e funcionalidades destacadas.

1. *Seletor de Zoom*: por padrão, o gráfico do SATVeg exibe a série temporal completa disponível na base de dados, mas o usuário pode limitar a visualização a um determinado período de interesse utilizando esta funcionalidade.
2. Função para exportar os valores exibidos no gráfico em uma planilha Excel.
3. Função para exportar o gráfico em formato PNG.
4. Função para reescalonar o eixo Y entre -0,3 e 1, utilizada em regiões cobertas com neve ou corpos d'água.
5. Função para restaurar o eixo Y para os valores originais (entre 0 e 1).

Painel principal



Figura 3: Painel principal da plataforma SatVeg com botões e funcionalidades destacadas.

1. **Selecionar pixels a partir de pontos:** Escolher pixels no mapa clicando em pontos específicos.
2. **Selecionar pixels a partir de polígonos desenhados na tela:** Escolher pixels no mapa desenhando áreas (polígonos) diretamente na tela. Mais informações aqui.
3. **Limpar pontos selecionados:** Remover os pontos que foram selecionados no mapa.

4. **Informações sobre pontos ou polígonos mostrados no mapa:** Clique nos balões informativos para obter detalhes sobre os pontos ou áreas (polígonos) selecionados no mapa.
5. **Calcular a média de polígonos importados pelo usuário a partir de arquivos vetoriais:** Calcular a média de valores de áreas (polígonos) que o usuário importou por meio de arquivos vetoriais. Mais informações aqui.
6. **Alterar camada do Google Maps e sobrepor limites políticos no mapa:** Trocar a camada do mapa no Google Maps e adicionar limites políticos (como fronteiras de estados ou países) sobre o mapa.
7. **Inserir camada WMS (Web Map Service):** Adicionar uma camada de informações de mapa no formato WMS (serviço de mapa na web).
8. **Latitude e longitude da posição do mouse:** Mostrar as coordenadas de latitude e longitude do local onde o mouse está no mapa.
9. **Entrada de coordenadas geográficas no formato decimal:** Além de usar a interface do Google Maps, é possível inserir diretamente coordenadas geográficas em formato decimal para localizar um ponto de interesse. Você pode separar os valores de latitude e longitude com vírgula, ponto e vírgula ou espaço, e escolher o separador decimal (ponto ou vírgula).
10. **Alterar ordem entre latitude/longitude ou longitude/latitude para entrada das coordenadas:** Mudar a ordem de como as coordenadas são inseridas (latitude primeiro ou longitude primeiro).
11. **Busca por município:** Facilitar a navegação rápida, permitindo que o usuário encontre uma cidade ou região específica no mapa.
12. **Seleção do índice NDVI ou EVI:** Escolher entre dois índices de vegetação: NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) ou EVI (Índice de Vegetação Aperfeiçoado).
13. **Seleção dos satélites Terra ou Aqua:** Ativar a opção para visualizar dados dos satélites Terra ou Aqua. Ambos podem ser selecionados, sendo que os

dados do satélite Terra estão disponíveis desde fevereiro de 2000 e do satélite Aqua desde julho de 2002.

14. Visualização de dados de qualidade do pixel: Ativar a opção para visualizar informações sobre a qualidade dos pixels, que indicam a confiabilidade das informações (marginal, neve ou nuvem) nos produtos MOD13Q1 e MYD13Q1.

15. Ativar pré-filtragem da série temporal utilizando confiabilidade do pixel: Aplicar uma filtragem antecipada nas séries temporais para corrigir inconsistências causadas por dados ausentes ou presença de nuvens.

16. Ativar opções de filtragem da série temporal: Habilitar filtros para ajustar a análise da série temporal dos dados.

Outras funcionalidades:

- **Comparação temporal:** Permite verificar mudanças no NDVI ao longo dos anos.
- **Exportação de dados:** Opção para baixar séries temporais e gráficos para análise.

5. Tutorial do SatVeg – Função de Destaque

A pré-filtragem se destacou pois é extremamente útil para eliminar dados inconsistentes, como nuvens ou neve, dando uma leitura mais precisa. Além disso, o SATVeg oferece diferentes métodos de filtragem (FlatBottom, Wavelet e Savitzky-Golay) que permitem o usuário escolher o filtro mais adequado para suavizar os dados e obter uma análise mais confiável.

Entregável 2: Definição das Bases de Dados e Justificativa

Bases Escolhidas para Exportação de Dados

Os dados mais correlacionados com a região que escolhemos estão dentro do drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1y8XLMXYolfnLdq8v7uxE5FCqTeyy0HD6?usp=sharing>

Para analisar a produtividade e prever tendências, foram selecionadas três bases de dados públicas:

1. IBGE – Produção Agrícola Municipal (PAM)

- Contém dados sobre **área plantada, área colhida, produção total e rendimento médio**.
- Permite correlacionar **NDVI com produtividade real**.

2. CONAB – Acompanhamento da Safra de Café

- Relatórios detalhados sobre a **evolução da safra, previsão de produção e impactos climáticos**.
- Essencial para comparar as previsões do NDVI com a realidade da produção.

3. INMET – Banco de Dados Meteorológicos (BDMEP)

- Fornece informações sobre **precipitação, temperatura e umidade relativa**.
- Permite analisar como **eventos climáticos influenciam o NDVI e a produtividade**.

Justificativa da Escolha

- O cruzamento dessas bases com os índices do **SatVeg** permite prever **anos de alta e baixa produtividade**.
 - A relação entre **NDVI, clima e produtividade** pode auxiliar em **modelos preditivos para a cafeicultura**.
-

Conclusão

A pesquisa e o entendimento dos dados realizados nesta Sprint 1 forneceram uma base sólida para o desenvolvimento do projeto. A identificação da região, a análise do NDVI, a seleção da base de dados de produtividade e a identificação dos fatores de risco são etapas cruciais para o sucesso do projeto.