CURSO: Cubos de Dados de Observação da Terra e Análise de Séries Temporais de Imagens

Instrutores:
Dra. Karine Reis Ferreira (INPE)
Dr. Rennan de Freitas Bezerra Marujo (INPE)
M.Sc. Gabriel Sansigolo (INPE)

Carga Horária: 12 h
Data: 07 e 08/11/2026 (presencial)
Horário: 8h – 17h no dia 07/11 e 08 – 12h no dia 08/11
Vagas: 20

Objetivo do curso: Este minicurso tem como objetivo apresentar os fundamentos conceituais e práticos relacionados a cubos de dados de observação da Terra e à análise de séries temporais de imagens de sensoriamento remoto. Serão abordados os princípios de organização, acesso e processamento de grandes volumes de dados geoespaciais, com ênfase nos produtos e ferramentas desenvolvidos pelo projeto Brazil Data Cube (BDC). O curso combina uma abordagem teórica com atividades práticas (*hands-on*) nas linguagens Python e R, incluindo o uso de serviços e APIs para descoberta de dados, extração de séries temporais e análise de trajetórias de uso e cobertura da terra, além da aplicação de métodos de *machine learning* para classificação e monitoramento ambiental.

Público-alvo: Professores, estudantes de graduação e pós-graduação, e profissionais interessados em sensoriamento remoto, geoinformática, ciência de dados geoespaciais e aplicações de séries temporais em estudos ambientais.

Pré-requisitos: Conhecimentos básicos de sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e programação (preferencialmente em Python ou R).

Observações:

- Cada participante deve portar seu notebook com acesso à internet.
- Material didático e scripts serão disponibilizados previamente ou durante o curso. As atividades práticas serão realizadas preferencialmente nos computadores pessoais dos participantes.

.

PROGRAMA

1. **Introdução aos Cubos de Dados e Séries Temporais**

1.1. Motivação: Big Data em sensoriamento remoto
1.2. Conceito de cubos de dados de observação da Terra
1.3. Séries temporais de imagens: fundamentos e aplicações
1.4. Vantagens da análise baseada em cubos (análise pixel a pixel ao longo do tempo)

2. **Produtos de Dados do Brazil Data Cube – BDC**
2.1. Visão geral do projeto BDC
2.2. Tipos de cubos (Analysis Ready Data – ARD)
2.3. Sensores e resoluções espaciais/temporais
2.4. Exemplos de aplicações (uso e cobertura da terra, monitoramento ambiental)

3. **Plataformas e Sistemas do BDC**
3.1. BDC Explorer: visualização e exploração de dados
3.2. TerraCollect: coleta e validação de amostras
3.3. BDC-Lab: ambiente computacional e notebooks

4. **Serviços, pacotes e plugins BDC**
4.1. Introdução a serviços web para dados geoespaciais
4.2. STAC (SpatioTemporal Asset Catalog): descoberta e busca de dados
4.3. WTSS (Web Time Series Service): extração de séries temporais
4.4. WLTS (Web Land Trajectory Service): trajetórias de uso e cobertura da terra
4.5. WCPMS (Web Crop Phenology Metrics Service): extração de métricas fenológicas
4.6. SMOSAIC: construção de mosaicos de imagens de satélite a partir do STAC
4.7. FWEATHER: extração de séries temporais meteorologicas e criação de cubo de dados virtuais
4.8. Exercícios práticos

5. **Análise de Séries Temporais com SITS (R)**
5.1. Introdução ao pacote SITS
5.2. Estrutura de dados e cubos no SITS
5.3. Criação de amostras de treinamento
5.4. Visualização e análise exploratória
5.5. Classificação de uso e cobertura da terra
5.6. Métodos de machine learning aplicados a séries temporais
5.7. Avaliação de desempenho (acurácia, matriz de confusão)
5.8. Geração de mapas temáticos
5.9. Boas práticas e aplicações avançadas