

# LOCZCIT-IQR: Análise de ZCIT com Dados ERA5

Elivaldo Rocha

## Table of contents

<b>1</b>	<b>Análise por Pentadas Flexíveis</b>	<b>1</b>
1.0.1	Caso 1: Analisa a ZCIT para o período especificado pelo usuário. . . . .	1
1.0.2	Caso 2: Executar análise da ZCIT sobre os cinco dias mais recentes do conjunto de dados. . . . .	7
<b>2</b>	<b>Análise Por Pentadas Fixas</b>	<b>14</b>

## 1 Análise por Pentadas Flexíveis

### 1.0.1 Caso 1: Analisa a ZCIT para o período especificado pelo usuário.

```
processor.create_recent_average()
```

```
import loczcit_iqr as lz
loczcit_iqr.check_modules()
```

```
18 fontes da biblioteca loczcit_iqr registradas com sucesso.
Estilo tipográfico profissional loczcit_iqr aplicado.
LOCZCIT-IQR v0.0.1 carregada!
  Use lz.quick_start_guide() para começar
  Use lz.check_modules() para verificar módulos
LOCZCIT-IQR - Status dos Módulos
```

```
=====
```

```
CORE:
  data_loader (NOAA)
  data_loader_era5 (ERA5)
  processor
  iqr_detector
```

```
spline_interpolator
climatologia
Status core: Completo
```

#### PLOTTING:

```
visualizer
style
Status plotting: Completo
```

#### UTILS:

```
pentadas
validators
Status utils: Completo
```

#### RECOMENDAÇÕES:

Todos os módulos estão funcionando perfeitamente!

Para começar, use: `lz.quick_start_guide()`

```
{'core': {'data_loader (NOAA)': True,
          'data_loader_era5 (ERA5)': True,
          'processor': True,
          'iqr_detector': True,
          'spline_interpolator': True,
          'climatologia': True,
          'all_available': True},
 'plotting': {'visualizer': True, 'style': True, 'all_available': True},
 'utils': {'pentadas': True, 'validators': True, 'all_available': True}}
```

```
"""
```

Análise ZCIT com Pentadas Flexíveis - Usando Dados ERA5

```
=====
```

1. Define as datas específicas do período desejado
2. Carrega exatamente esse período (não mais dados do que o necessário) para menor espera do usuário perante os servidores do ECMWF
3. Usa `create_recent_average()`

```
"""
```

```
# =====
# IMPORTS
# =====
```

```

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

import os
from dotenv import load_dotenv

from loczcit_iqr.core.data_loader_era5 import ERA5DataLoader
from loczcit_iqr.core.processor import DataProcessor
from loczcit_iqr.core.iqr_detector import IQRDetector
from loczcit_iqr.core.spline_interpolator import (
    SplineInterpolator,
    SplineParameters,
    InterpolationMethod
)
from loczcit_iqr.plotting.visualizer import ZCITVisualizer

# =====
# 0. CONFIGURAÇÃO DO ERA5
# =====

CDS_URL = "https://cds.climate.copernicus.eu/api"

# Carregar credenciais do arquivo .env
dotenv_path = os.path.join('notebooks', '.env')
load_dotenv(dotenv_path=dotenv_path)
CDS_KEY = os.getenv("CDS_KEY")

# =====
# 1. DEFINIÇÃO DO PERÍODO CUSTOMIZADO
# =====

# Definir as datas específicas da pentada
data_inicio = "2025-09-09" # Início da pentada
data_fim = "2025-09-13"    # Fim da pentada (5 dias: 9, 10, 11, 12, 13)

# =====
# 2. CARREGAMENTO DOS DADOS
# =====

loader = ERA5DataLoader(cds_url=CDS_URL, cds_key=CDS_KEY)
processor = DataProcessor()

print(f"Carregando dados ERA5 para o período: {data_inicio} a {data_fim}")

```

```

# Carregar exatamente o período desejado
olr_data = loader.load_data(
    start_date=data_inicio,
    end_date=data_fim
)

print("\nProcessando dados do período customizado...")

# Usar create_recent_average() para o período específico
# Esta função calcula a média do período especificado
olr_perodo = processor.create_recent_average(
    olr_data,
    start_date=data_inicio,
    end_date=data_fim,
    method='mean' # Pode usar 'median', 'min', 'max' também
)

print("Período customizado processado com sucesso.")

# =====
# 3. ANÁLISE DA ZCIT
# =====

print(f"\nIniciando análise ZCIT para o período customizado...")

detector = IQRDetector(constant=0.75)
interpolator = SplineInterpolator()

# Buscar mínimos de OLR
min_coords = processor.find_minimum_coordinates(
    data_array=olr_perodo,
    method='column_minimum',
    search_radius=1
)

# Detectar outliers
coords_valid, coords_outliers, resumo = detector.detect_outliers(min_coords)

# Buscar sistemas convectivos
sistemas_convectivos = processor.find_minimum_coordinates(
    data_array=olr_perodo,
    threshold=230,
    method='local_minimum',

```

```

        search_radius=2
    )

# Interpolar a linha da ZCIT
params_bspline = SplineParameters(
    method=InterpolationMethod.BSPLINE,
    smooth_factor='high',
    degree=3,
    num_points_output=100,
    extrapolate_flag=True,
    reference_latitude=0
)

zcit_line, _ = interpolator.interpolate(coords_valid, parameters=params_bspline)

print("Análise concluída.")

# =====
# 4. VISUALIZAÇÃO - PEQUENO AJUSTE NO TÍTULO
# =====

# MUDANÇA 4: Título reflete o período customizado
start_str = olr_perodo.attrs['period_start']
end_str = olr_perodo.attrs['period_end']
start_date_title = pd.to_datetime(start_str)
end_date_title = pd.to_datetime(end_str)

# Calcular o número de dias para o título
num_dias = (end_date_title - start_date_title).days + 1

titulo_customizado = (
    f"Análise ZCIT - Média de {num_dias} dias "
    f"({start_date_title.strftime('%d/%m')} - {end_date_title.strftime('%d/%m/%Y')})"
)

# Visualização permanece IDÊNTICA
viz = ZCITVisualizer(template='publication')

fig, ax = viz.plot_complete_analysis(
    olr_data=olr_perodo,
    title=titulo_customizado,
    coords_valid=coords_valid,
    coords_outliers=coords_outliers,

```

```

sistemas_convectivos=sistemas_convectivos,
zcit_line=zcit_line,
study_area_visible=True,
credits="ERA5",
save_path=None # ou 'zcit_pentada_customizada.png' para salvar
)

plt.show()

```

```

2025-10-18 19:49:05,759 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Cliente CDS inicializado com credenciais fornecidas
2025-10-18 19:49:05,760 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - ERA5DataLoader inicializado (cache: era5_cache)
2025-10-18 19:49:05,762 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Arquivo padrão da área de estudo encontrado: E:\ambiente_python_2025-main\src\data\s
Carregando dados ERA5 para o período: 2025-09-09 a 2025-09-13
2025-10-18 19:49:05,763 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Carregando dados ERA5: 2025-09-09 a 2025-09-13
2025-10-18 19:49:05,764 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Usando arquivo do cache: era5_cache\era5_olr_noaa_format_20250909_20250913_ar
2025-10-18 19:49:05,775 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Dados carregados do cache com sucesso

```

Processando dados do período customizado...

```

2025-10-18 19:49:05,777 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Calculando mean para 5 dias (2025-09-09 a 2025-09-13)

```

Período customizado processado com sucesso.

Iniciando análise ZCIT para o período customizado...

```

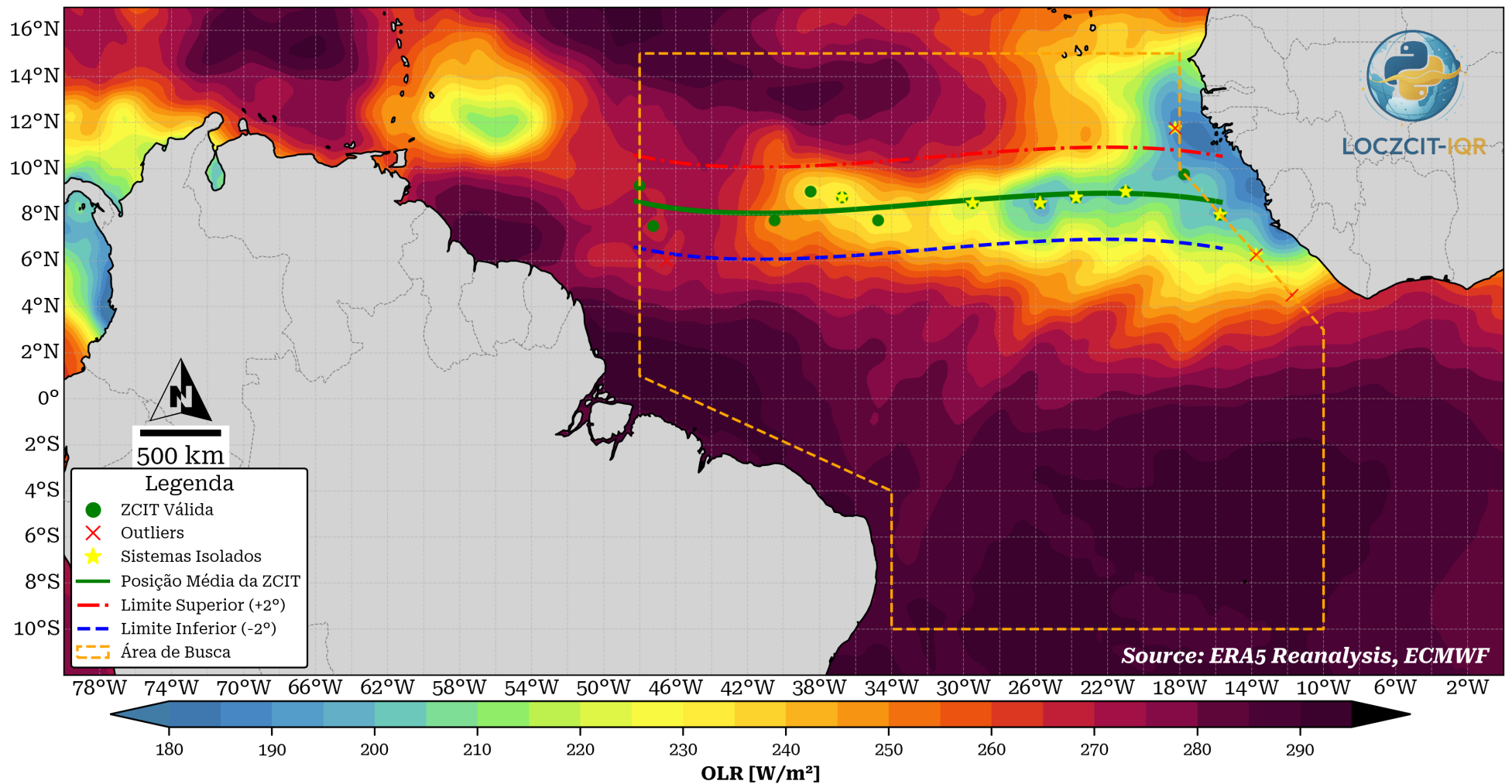
2025-10-18 19:49:05,780 - loczcit_iqr.core.iqr_detector - INFO - IQRDetector inicializado com constante: 0.75
2025-10-18 19:49:05,780 - loczcit_iqr.core.spline_interpolator - INFO - SplineInterpolator inicializado: método='bspline', lat_ref=0.00°
2025-10-18 19:49:05,781 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: column_minimum, threshold: None, raio: 1px)
2025-10-18 19:49:05,782 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente_python_2025-main\src\data\shapefiles\Area_
2025-10-18 19:49:05,799 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 16 coordenadas de mínimo
2025-10-18 19:49:05,800 - loczcit_iqr.core.iqr_detector - INFO - Detectando outliers em 16 coordenadas (analisando latitude)
2025-10-18 19:49:05,801 - loczcit_iqr.core.iqr_detector - INFO - Detecção concluída: 12 válidas, 4 outliers
2025-10-18 19:49:05,801 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: local_minimum, threshold: 230, raio: 2px)
2025-10-18 19:49:05,802 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Aplicando threshold OLR <= 230 W/m²
2025-10-18 19:49:05,802 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente_python_2025-main\src\data\shapefiles\Area_
2025-10-18 19:49:05,816 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 8 coordenadas de mínimo
2025-10-18 19:49:05,817 - loczcit_iqr.core.spline_interpolator - INFO - Interpolando 12 coordenadas: método=bspline, pontos_saída=100
Análise concluída.

```

Iniciando a criação da visualização completa...

Visualização completa pronta.

## Análise ZCIT - Média de 5 dias (09/09 - 13/09/2025)



### 1.0.2 Caso 2: Executar análise da ZCIT sobre os cinco dias mais recentes do conjunto de dados.

```
processor.process_latest_period()
```

```
''' '''
```

```
Análise ZCIT Completa - Usando Dados ERA5
```

```
=====
```

MUDANÇAS EM RELAÇÃO AO CÓDIGO NOAA:

1. Import: NOAADataLoader → ERA5DataLoader
2. Inicialização: Adicionar credenciais CDS
3. Carregamento: Formato de data idêntico (YYYY-MM-DD)
4. Resto: IDENTICO!

Compatibilidade: 100% graças ao processor.py robusto

```
"""  
  
# =====  
# IMPORTS - ÚNICA DIFERENÇA: ERA5DataLoader em vez de NOAADataLoader  
# =====  
  
import pandas as pd  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
import os  
from dotenv import load_dotenv  
  
from loczcit_iqr.core.data_loader_era5 import ERA5DataLoader  
from loczcit_iqr.core.processor import DataProcessor  
from loczcit_iqr.core.iqr_detector import IQRDetector  
from loczcit_iqr.core.spline_interpolator import (  
    SplineInterpolator,  
    SplineParameters,  
    InterpolationMethod  
)  
from loczcit_iqr.plotting.visualizer import ZCITVisualizer  
  
# =====  
# 0. CONFIGURAÇÃO DO ERA5 - CREDENCIAIS DO CLIMATE DATA STORE (CDS)  
# =====  
# Para baixar dados ERA5, você precisa de uma API Key da Copernicus.  
#  
# 0. Faça seu cadastro, passo-a-passo em:  
#   https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Registration.html  
#  
# 1. Obtenha sua chave em: https://cds.climate.copernicus.eu/api-how-to  
#  
# 2. MÉTODO SEGURO (RECOMENDADO):  
#   Crie um arquivo `.env` no mesmo diretório onde está executando o notebook  
#   ou script de exemplo e adicione a linha (SUA CHAVE):  
#       CDS_KEY=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxx
```



```

# O script carregará a chave automaticamente.
#
# 3. MÉTODO RÁPIDO (INSEGURO):
# Substitua o valor da variável CDS_KEY abaixo pela sua chave.
# Cuidado: Não faça isso se o código for compartilhado ou versionado.
# =====

CDS_URL = "https://cds.climate.copernicus.eu/api"

# Insira sua chave aqui (descomente a linha abaixo) ou, de preferência,
# defina-a em um arquivo .env

# MÉTODO RÁPIDO (INSEGURO):
#CDS_KEY = "xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxx"

# MÉTODO SEGURO (RECOMENDADO):
# --- Carregar credenciais do arquivo .env ---
# O path deve ser relativo ao local de onde você executa o notebook.
dotenv_path = os.path.join('notebooks', '.env')

load_dotenv(dotenv_path=dotenv_path)

CDS_KEY = os.getenv("CDS_KEY")

# =====
# 1. CARREGAMENTO E PROCESSAMENTO - QUASE IDÊNTICO AO NOAA
# =====

ano = 2025

# MUDANÇA 2: Inicializar com credenciais
loader = ERA5DataLoader(cds_url=CDS_URL, cds_key=CDS_KEY)

# Limpar TUDO
loader.clear_cache(confirm=True)

processor = DataProcessor()

print(f"Carregando dados diários ERA5 para {ano}...")

# IDÊNTICO: Mesmo formato de data (YYYY-MM-DD)
olr_data = loader.load_data(
    start_date=f"{ano}-09-01",
    end_date=f"{ano}-10-08"

```

```

)

print("\nCalculando a média de OLR para o período mais recente...")

# IDÊNTICO: Mesma função, mesmos parâmetros
olr_recente = processor.process_latest_period(olr_data, num_days=5)

print("Média recente calculada com sucesso.")

# =====
# 2. ANÁLISE DA ZCIT - COMPLETAMENTE IDÊNTICO AO NOAA
# =====

print(f"\nIniciando análise para o período recente...")

# Mesma detecção de outliers
detector = IQRDetector()
interpolator = SplineInterpolator()

# Mesma busca de mínimos
min_coords = processor.find_minimum_coordinates(
    data_array=olr_recente,
    method='column_minimum',
    search_radius=1
)

# Mesma detecção de outliers
coords_valid, coords_outliers, resumo = detector.detect_outliers(min_coords)

# Mesma busca de sistemas convectivos
sistemas_convectivos = processor.find_minimum_coordinates(
    data_array=olr_recente,
    threshold=230,
    method='local_minimum',
    search_radius=2
)

# Mesma interpolação
params_bspline = SplineParameters(
    method=InterpolationMethod.BSPLINE,
    smooth_factor='high',
    degree=3,
    num_points_output=100,
    extrapolate_flag=True,

```

```

        reference_latitude=0
    )

    zcit_line, _ = interpolator.interpolate(coords_valid, parameters=params_bspline)

    print("Análise concluída.")

    # =====
    # 3. VISUALIZAÇÃO - COMPLETAMENTE IDÊNTICO AO NOAA
    # =====

    # --- Preparar o título ---
    start_str = olr_recente.attrs['period_start']
    end_str = olr_recente.attrs['period_end']
    start_date_title = pd.to_datetime(start_str)
    end_date_title = pd.to_datetime(end_str)

    titulo_customizado = (
        f"Análise ZCIT - Média de 5 dias "
        f"({start_date_title.strftime('%d/%m')} - {end_date_title.strftime('%d/%m/%Y')})"
    )

    # --- Chamar o método "mestre" ---
    viz = ZCITVisualizer(template='publication')

    fig, ax = viz.plot_complete_analysis(
        olr_data=olr_recente,
        title=titulo_customizado,
        coords_valid=coords_valid,
        coords_outliers=coords_outliers,
        sistemas_convectivos=sistemas_convectivos,
        zcit_line=zcit_line,
        study_area_visible=True,
        credits="ERA5",
        save_path=None # ou 'analise_zcit_era5.png' para salvar
    )

    # --- Mostrar o Gráfico ---
    plt.show()

```

```

2025-10-18 19:49:07,489 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Cliente CDS inicializado com credenciais fornecidas
2025-10-18 19:49:07,489 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - ERA5DataLoader inicializado (cache: era5_cache)
2025-10-18 19:49:07,491 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Removido: era5_combined_20240101_20241231.nc

```

```

2025-10-18 19:49:07,492 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Removido: era5_combined_20250901_20251008.nc
2025-10-18 19:49:07,493 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Removido: era5_olr_noaa_format_20240101_20241231_area_17.00_-80.00_-12.00_4.0
2025-10-18 19:49:07,494 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Removido: era5_olr_noaa_format_20250901_20251008_area_17.00_-80.00_-12.00_4.0
2025-10-18 19:49:07,495 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - ERROR - Erro ao remover era5_cache\era5_olr_noaa_format_20250909_20250913_area_17.00
2025-10-18 19:49:07,496 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Removido: era5_temp_2025_09.nc
2025-10-18 19:49:07,496 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Total removido: 5 arquivo(s)
2025-10-18 19:49:07,498 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Arquivo padrão da área de estudo encontrado: E:\ambiente_python_2025-main\src\data\s
Carregando dados diários ERA5 para 2025...
2025-10-18 19:49:07,498 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Carregando dados ERA5: 2025-09-01 a 2025-10-08
2025-10-18 19:49:07,499 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Iniciando download do CDS...
2025-10-18 19:49:07,501 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2025-09...
2025-10-18 19:49:07,501 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-18 19:49:08,987 INFO Request ID is f29cdfb3-d4f3-4892-b823-96d6035b0fdf
2025-10-18 19:49:09,219 INFO status has been updated to accepted
2025-10-18 19:49:31,673 INFO status has been updated to running
2025-10-18 19:49:43,300 INFO status has been updated to successful

2025-10-18 19:49:47,603 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Download concluído: era5_cache\era5_temp_2025_09.nc
2025-10-18 19:49:47,604 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2025-10...
2025-10-18 19:49:47,604 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-18 19:49:48,789 INFO Request ID is 10deb454-1347-49d5-bdd8-2c21a54344fe
2025-10-18 19:49:49,004 INFO status has been updated to accepted
2025-10-18 19:50:11,876 INFO status has been updated to successful

2025-10-18 19:50:15,306 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Download concluído: era5_cache\era5_temp_2025_10.nc
2025-10-18 19:50:15,307 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Concatenando múltiplos arquivos...
2025-10-18 19:50:15,307 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Concatenando 2 arquivo(s) mensal(is)...
2025-10-18 19:50:15,346 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Concatenação concluída: 38 dias
2025-10-18 19:50:15,346 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Salvando: era5_combined_20250901_20251008.nc
2025-10-18 19:50:15,490 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Limpando arquivos temporários...

2025-10-18 19:50:15,993 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Arquivo concatenado criado: era5_combined_20250901_20251008.nc
2025-10-18 19:50:15,994 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Carregando dados baixados...
2025-10-18 19:50:16,003 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Convertendo para formato NOAA...
2025-10-18 19:50:16,030 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - WARNING - .item() retorna <class 'int'>, mas sem .year
2025-10-18 19:50:16,031 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Salvando no cache: era5_cache\era5_olr_noaa_format_20250901_20251008_area_17.

```

2025-10-18 19:50:16,051 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Dados ERA5 carregados com sucesso!

Calculando a média de OLR para o período mais recente...

2025-10-18 19:50:16,054 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Processando os últimos 5 dias: 2025-10-04 a 2025-10-08

2025-10-18 19:50:16,055 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Calculando mean para 5 dias (2025-10-04 a 2025-10-08)

Média recente calculada com sucesso.

Iniciando análise para o período recente...

2025-10-18 19:50:16,057 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - IQRDetector inicializado com constante: 1.5

2025-10-18 19:50:16,058 - loczcit\_iqr.core.spline\_interpolator - INFO - SplineInterpolator inicializado: método='bspline', lat\_ref=0.00°

2025-10-18 19:50:16,059 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: column\_minimum, threshold: None, raio: 1px)

2025-10-18 19:50:16,059 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente\_python\_2025-main\src\data\shapefiles\Area\_

2025-10-18 19:50:16,076 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 16 coordenadas de mínimo

2025-10-18 19:50:16,077 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - Detectando outliers em 16 coordenadas (analisando latitude)

2025-10-18 19:50:16,078 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - Detecção concluída: 16 válidas, 0 outliers

2025-10-18 19:50:16,078 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: local\_minimum, threshold: 230, raio: 2px)

2025-10-18 19:50:16,079 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Aplicando threshold OLR  $\leq 230 \text{ W/m}^2$

2025-10-18 19:50:16,080 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente\_python\_2025-main\src\data\shapefiles\Area\_

2025-10-18 19:50:16,095 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 5 coordenadas de mínimo

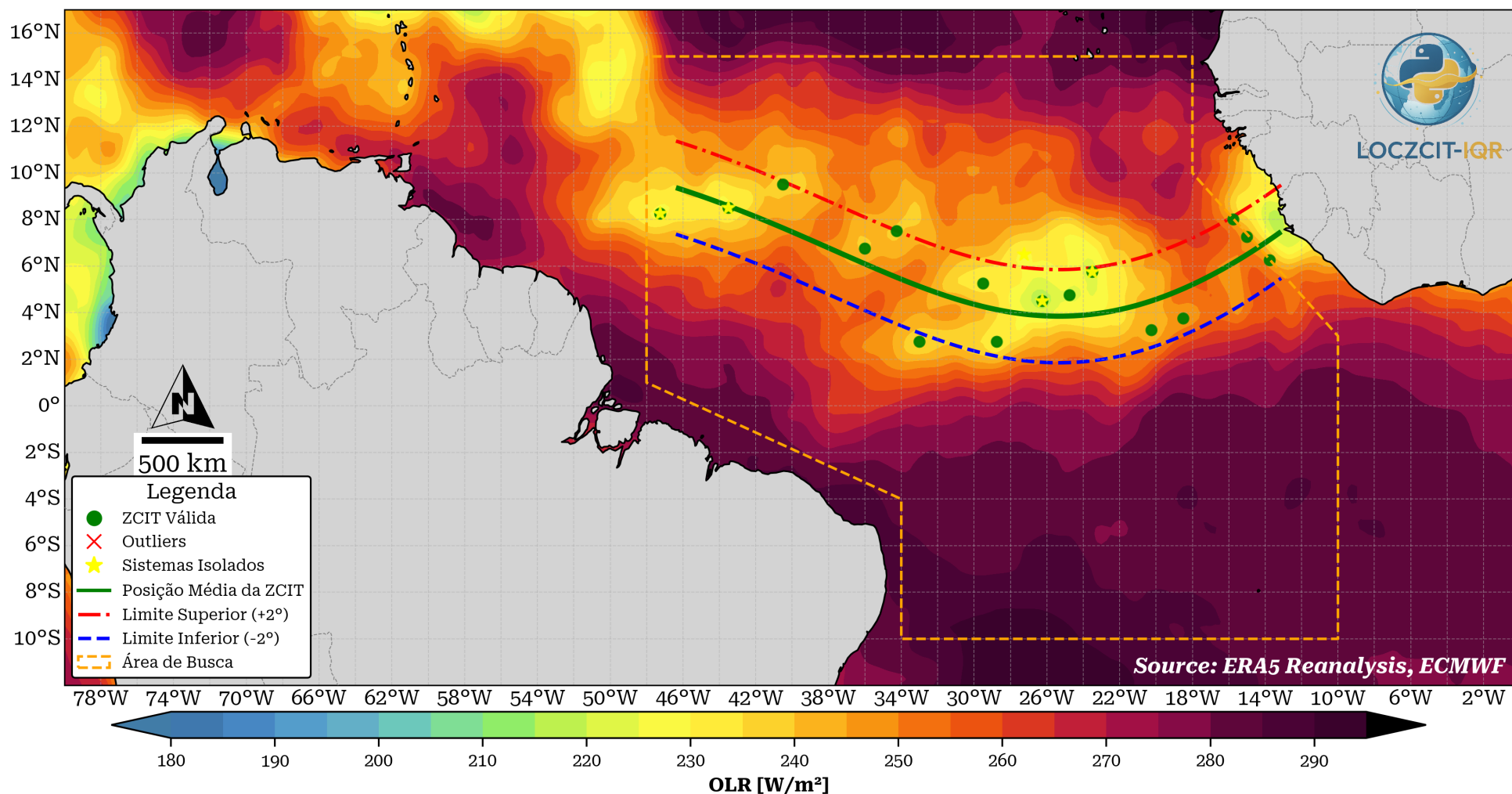
2025-10-18 19:50:16,096 - loczcit\_iqr.core.spline\_interpolator - INFO - Interpolando 16 coordenadas: método=bspline, pontos\_saída=100

Análise concluída.

Iniciando a criação da visualização completa...

Visualização completa pronta.

## Análise ZCIT - Média de 5 dias (04/10 - 08/10/2025)



## 2 Análise Por Pentadas Fixas

```
from loczcit_iqr.utils.pentadas import show_pentadas_table
```

```
# Exibe a tabela para um ano não bissexto
show_pentadas_table(year=2025) # exemplo
```

--- Tabela de Pentadas para o Ano de 2025 ---

Pentada	Data Início	Data Fim	Rótulo
1ª	01/01/2025	05/01/2025	01-05/Jan
2ª	06/01/2025	10/01/2025	06-10/Jan
3ª	11/01/2025	15/01/2025	11-15/Jan
4ª	16/01/2025	20/01/2025	16-20/Jan
5ª	21/01/2025	25/01/2025	21-25/Jan
6ª	26/01/2025	30/01/2025	26-30/Jan
7ª	31/01/2025	04/02/2025	31/Jan-04/Feb
8ª	05/02/2025	09/02/2025	05-09/Feb
9ª	10/02/2025	14/02/2025	10-14/Feb
10ª	15/02/2025	19/02/2025	15-19/Feb
11ª	20/02/2025	24/02/2025	20-24/Feb
12ª	25/02/2025	01/03/2025	25/Feb-01/Mar
13ª	02/03/2025	06/03/2025	02-06/Mar
14ª	07/03/2025	11/03/2025	07-11/Mar
15ª	12/03/2025	16/03/2025	12-16/Mar
16ª	17/03/2025	21/03/2025	17-21/Mar
17ª	22/03/2025	26/03/2025	22-26/Mar
18ª	27/03/2025	31/03/2025	27-31/Mar
19ª	01/04/2025	05/04/2025	01-05/Apr
20ª	06/04/2025	10/04/2025	06-10/Apr
21ª	11/04/2025	15/04/2025	11-15/Apr
22ª	16/04/2025	20/04/2025	16-20/Apr
23ª	21/04/2025	25/04/2025	21-25/Apr
24ª	26/04/2025	30/04/2025	26-30/Apr
25ª	01/05/2025	05/05/2025	01-05/May
26ª	06/05/2025	10/05/2025	06-10/May
27ª	11/05/2025	15/05/2025	11-15/May
28ª	16/05/2025	20/05/2025	16-20/May
29ª	21/05/2025	25/05/2025	21-25/May
30ª	26/05/2025	30/05/2025	26-30/May
31ª	31/05/2025	04/06/2025	31/May-04/Jun
32ª	05/06/2025	09/06/2025	05-09/Jun
33ª	10/06/2025	14/06/2025	10-14/Jun
34ª	15/06/2025	19/06/2025	15-19/Jun
35ª	20/06/2025	24/06/2025	20-24/Jun
36ª	25/06/2025	29/06/2025	25-29/Jun
37ª	30/06/2025	04/07/2025	30/Jun-04/Jul
38ª	05/07/2025	09/07/2025	05-09/Jul
39ª	10/07/2025	14/07/2025	10-14/Jul
40ª	15/07/2025	19/07/2025	15-19/Jul
41ª	20/07/2025	24/07/2025	20-24/Jul

42 <sup>a</sup>	25/07/2025	29/07/2025	25-29/Jul
43 <sup>a</sup>	30/07/2025	03/08/2025	30/Jul-03/Aug
44 <sup>a</sup>	04/08/2025	08/08/2025	04-08/Aug
45 <sup>a</sup>	09/08/2025	13/08/2025	09-13/Aug
46 <sup>a</sup>	14/08/2025	18/08/2025	14-18/Aug
47 <sup>a</sup>	19/08/2025	23/08/2025	19-23/Aug
48 <sup>a</sup>	24/08/2025	28/08/2025	24-28/Aug
49 <sup>a</sup>	29/08/2025	02/09/2025	29/Aug-02/Sep
50 <sup>a</sup>	03/09/2025	07/09/2025	03-07/Sep
51 <sup>a</sup>	08/09/2025	12/09/2025	08-12/Sep
52 <sup>a</sup>	13/09/2025	17/09/2025	13-17/Sep
53 <sup>a</sup>	18/09/2025	22/09/2025	18-22/Sep
54 <sup>a</sup>	23/09/2025	27/09/2025	23-27/Sep
55 <sup>a</sup>	28/09/2025	02/10/2025	28/Sep-02/Oct
56 <sup>a</sup>	03/10/2025	07/10/2025	03-07/Oct
57 <sup>a</sup>	08/10/2025	12/10/2025	08-12/Oct
58 <sup>a</sup>	13/10/2025	17/10/2025	13-17/Oct
59 <sup>a</sup>	18/10/2025	22/10/2025	18-22/Oct
60 <sup>a</sup>	23/10/2025	27/10/2025	23-27/Oct
61 <sup>a</sup>	28/10/2025	01/11/2025	28/Oct-01/Nov
62 <sup>a</sup>	02/11/2025	06/11/2025	02-06/Nov
63 <sup>a</sup>	07/11/2025	11/11/2025	07-11/Nov
64 <sup>a</sup>	12/11/2025	16/11/2025	12-16/Nov
65 <sup>a</sup>	17/11/2025	21/11/2025	17-21/Nov
66 <sup>a</sup>	22/11/2025	26/11/2025	22-26/Nov
67 <sup>a</sup>	27/11/2025	01/12/2025	27/Nov-01/Dec
68 <sup>a</sup>	02/12/2025	06/12/2025	02-06/Dec
69 <sup>a</sup>	07/12/2025	11/12/2025	07-11/Dec
70 <sup>a</sup>	12/12/2025	16/12/2025	12-16/Dec
71 <sup>a</sup>	17/12/2025	21/12/2025	17-21/Dec
72 <sup>a</sup>	22/12/2025	26/12/2025	22-26/Dec
73 <sup>a</sup>	27/12/2025	31/12/2025	27-31/Dec

```
# Exibe a tabela para um ano bissexto para ver a diferença
show_pentadas_table(year=2024) # exemplo
```

```
--- Tabela de Pentadas para o Ano de 2024 ---
```

Pentada	Data Início	Data Fim	Rótulo
-----			
1 <sup>a</sup>	01/01/2024	05/01/2024	01-05/Jan
2 <sup>a</sup>	06/01/2024	10/01/2024	06-10/Jan
3 <sup>a</sup>	11/01/2024	15/01/2024	11-15/Jan
4 <sup>a</sup>	16/01/2024	20/01/2024	16-20/Jan



5 <sup>a</sup>	21/01/2024	25/01/2024	21-25/Jan
6 <sup>a</sup>	26/01/2024	30/01/2024	26-30/Jan
7 <sup>a</sup>	31/01/2024	04/02/2024	31/Jan-04/Feb
8 <sup>a</sup>	05/02/2024	09/02/2024	05-09/Feb
9 <sup>a</sup>	10/02/2024	14/02/2024	10-14/Feb
10 <sup>a</sup>	15/02/2024	19/02/2024	15-19/Feb
11 <sup>a</sup>	20/02/2024	24/02/2024	20-24/Feb
12 <sup>a</sup>	25/02/2024	29/02/2024	25-29/Feb
13 <sup>a</sup>	01/03/2024	05/03/2024	01-05/Mar
14 <sup>a</sup>	06/03/2024	10/03/2024	06-10/Mar
15 <sup>a</sup>	11/03/2024	15/03/2024	11-15/Mar
16 <sup>a</sup>	16/03/2024	20/03/2024	16-20/Mar
17 <sup>a</sup>	21/03/2024	25/03/2024	21-25/Mar
18 <sup>a</sup>	26/03/2024	30/03/2024	26-30/Mar
19 <sup>a</sup>	31/03/2024	04/04/2024	31/Mar-04/Apr
20 <sup>a</sup>	05/04/2024	09/04/2024	05-09/Apr
21 <sup>a</sup>	10/04/2024	14/04/2024	10-14/Apr
22 <sup>a</sup>	15/04/2024	19/04/2024	15-19/Apr
23 <sup>a</sup>	20/04/2024	24/04/2024	20-24/Apr
24 <sup>a</sup>	25/04/2024	29/04/2024	25-29/Apr
25 <sup>a</sup>	30/04/2024	04/05/2024	30/Apr-04/May
26 <sup>a</sup>	05/05/2024	09/05/2024	05-09/May
27 <sup>a</sup>	10/05/2024	14/05/2024	10-14/May
28 <sup>a</sup>	15/05/2024	19/05/2024	15-19/May
29 <sup>a</sup>	20/05/2024	24/05/2024	20-24/May
30 <sup>a</sup>	25/05/2024	29/05/2024	25-29/May
31 <sup>a</sup>	30/05/2024	03/06/2024	30/May-03/Jun
32 <sup>a</sup>	04/06/2024	08/06/2024	04-08/Jun
33 <sup>a</sup>	09/06/2024	13/06/2024	09-13/Jun
34 <sup>a</sup>	14/06/2024	18/06/2024	14-18/Jun
35 <sup>a</sup>	19/06/2024	23/06/2024	19-23/Jun
36 <sup>a</sup>	24/06/2024	28/06/2024	24-28/Jun
37 <sup>a</sup>	29/06/2024	03/07/2024	29/Jun-03/Jul
38 <sup>a</sup>	04/07/2024	08/07/2024	04-08/Jul
39 <sup>a</sup>	09/07/2024	13/07/2024	09-13/Jul
40 <sup>a</sup>	14/07/2024	18/07/2024	14-18/Jul
41 <sup>a</sup>	19/07/2024	23/07/2024	19-23/Jul
42 <sup>a</sup>	24/07/2024	28/07/2024	24-28/Jul
43 <sup>a</sup>	29/07/2024	02/08/2024	29/Jul-02/Aug
44 <sup>a</sup>	03/08/2024	07/08/2024	03-07/Aug
45 <sup>a</sup>	08/08/2024	12/08/2024	08-12/Aug
46 <sup>a</sup>	13/08/2024	17/08/2024	13-17/Aug
47 <sup>a</sup>	18/08/2024	22/08/2024	18-22/Aug
48 <sup>a</sup>	23/08/2024	27/08/2024	23-27/Aug

49 <sup>a</sup>	28/08/2024	01/09/2024	28/Aug-01/Sep
50 <sup>a</sup>	02/09/2024	06/09/2024	02-06/Sep
51 <sup>a</sup>	07/09/2024	11/09/2024	07-11/Sep
52 <sup>a</sup>	12/09/2024	16/09/2024	12-16/Sep
53 <sup>a</sup>	17/09/2024	21/09/2024	17-21/Sep
54 <sup>a</sup>	22/09/2024	26/09/2024	22-26/Sep
55 <sup>a</sup>	27/09/2024	01/10/2024	27/Sep-01/Oct
56 <sup>a</sup>	02/10/2024	06/10/2024	02-06/Oct
57 <sup>a</sup>	07/10/2024	11/10/2024	07-11/Oct
58 <sup>a</sup>	12/10/2024	16/10/2024	12-16/Oct
59 <sup>a</sup>	17/10/2024	21/10/2024	17-21/Oct
60 <sup>a</sup>	22/10/2024	26/10/2024	22-26/Oct
61 <sup>a</sup>	27/10/2024	31/10/2024	27-31/Oct
62 <sup>a</sup>	01/11/2024	05/11/2024	01-05/Nov
63 <sup>a</sup>	06/11/2024	10/11/2024	06-10/Nov
64 <sup>a</sup>	11/11/2024	15/11/2024	11-15/Nov
65 <sup>a</sup>	16/11/2024	20/11/2024	16-20/Nov
66 <sup>a</sup>	21/11/2024	25/11/2024	21-25/Nov
67 <sup>a</sup>	26/11/2024	30/11/2024	26-30/Nov
68 <sup>a</sup>	01/12/2024	05/12/2024	01-05/Dec
69 <sup>a</sup>	06/12/2024	10/12/2024	06-10/Dec
70 <sup>a</sup>	11/12/2024	15/12/2024	11-15/Dec
71 <sup>a</sup>	16/12/2024	20/12/2024	16-20/Dec
72 <sup>a</sup>	21/12/2024	25/12/2024	21-25/Dec
73 <sup>a</sup>	26/12/2024	30/12/2024	26-30/Dec

```
import matplotlib.pyplot as plt

import os
from dotenv import load_dotenv

from loczcit_iqr.core.data_loader_era5 import ERA5DataLoader
from loczcit_iqr.core.processor import DataProcessor
from loczcit_iqr.core.iqr_detector import IQRDetector
from loczcit_iqr.core.spline_interpolator import (
    SplineInterpolator,
    SplineParameters,
    InterpolationMethod
)
from loczcit_iqr.plotting.visualizer import ZCITVisualizer

# =====
# 0. CONFIGURAÇÃO DO ERA5 - CREDENCIAIS DO CLIMATE DATA STORE (CDS)
# =====
```

```

# Para baixar dados ERA5, você precisa de uma API Key da Copernicus.
#
# 0. Faça seu cadastro, passo-a-passo em:
#   https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Registration.html
#
# 1. Obtenha sua chave em: https://cds.climate.copernicus.eu/api-how-to
#
# 2. MÉTODO SEGURO (RECOMENDADO):
#   Crie um arquivo `.env` no mesmo diretório onde está executando o notebook
#   ou script de exemplo e adicione a linha (SUA CHAVE):
#       CDS_KEY=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxx
#   O script carregará a chave automaticamente.
#
# 3. MÉTODO RÁPIDO (INSEGURO):
#   Substitua o valor da variável CDS_KEY abaixo pela sua chave.
#   Cuidado: Não faça isso se o código for compartilhado ou versionado.
# =====

CDS_URL = "https://cds.climate.copernicus.eu/api"

#   Insira sua chave aqui ou, de preferência, defina-a em um arquivo .env

# MÉTODO RÁPIDO (INSEGURO):

# (descomente a linha abaixo e Insira sua chave aqui)
#CDS_KEY = "xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxx"

# MÉTODO SEGURO (RECOMENDADO):

# --- Carregar credenciais do arquivo .env ---
# O path deve ser relativo ao local de onde você executa o notebook.
dotenv_path = os.path.join('notebooks', '.env')

load_dotenv(dotenv_path=dotenv_path)

CDS_KEY = os.getenv("CDS_KEY")

# =====
# 1. CARREGAR E PROCESSAR DADOS DE PENTADAS
# =====
ano = 2024

#   MUDANÇA: Inicializar com credenciais

```

```

loader = ERA5DataLoader(cds_url=CDS_URL, cds_key=CDS_KEY)
processor = DataProcessor()

print(f"Carregando dados diários ERA5 para {ano}...")

# IDÊNTICO ao NOAA: Mesmo formato de data
olr_data = loader.load_data(
    start_date=f"{ano}-01-01",
    end_date=f"{ano}-12-31"
)

print("Criando pentadas a partir dos dados diários ERA5...")

# IDÊNTICO: Mesma função, mesmos parâmetros
pentads_year = processor.create_pentads(
    olr_data=olr_data,
    year=ano,
    remove_leap_days=True,
    method='mean',
    min_days_required=3
)

# =====
# 2. ANÁLISE DA ZCIT - COMPLETAMENTE IDÊNTICO
# =====
PENTADA_ALVO = 29
detector = IQRDetector(constant=0.75)
interpolator = SplineInterpolator()

# Extrair o campo OLR 2D da pentada específica
olr_pentada = pentads_year['olr'].sel(pentada=PENTADA_ALVO)

min_coords = processor.find_minimum_coordinates(
    olr_pentada,
    threshold=None,
    method='column_minimum',
    search_radius=1
)

coords_valid, coords_outliers, resumo = detector.detect_outliers(min_coords)

sistemas_convectivos = processor.find_minimum_coordinates(
    olr_pentada,

```

```

    threshold=230,
    method='local_minimum',
    search_radius=1
)

params_bspline = SplineParameters(
    method=InterpolationMethod.BSPLINE,
    smooth_factor='high',
    degree=3,
    max_curvature_threshold=30,
    num_points_output=100,
    extrapolate_flag=True,
    reference_latitude=0
)

zcit_line, _ = interpolator.interpolate(coords_valid, parameters=params_bspline)

# =====
# 3. CRIAR TÍTULO MANUALMENTE - COMPLETAMENTE IDÊNTICO
# =====
from loczcit_iqr.utils import pentada_to_dates

start_date, end_date = pentada_to_dates(PENTADA_ALVO, ano)
titulo_customizado = (
    f"Análise ZCIT - Pentada {PENTADA_ALVO} "
    f"({start_date.strftime('%d/%m')} - {end_date.strftime('%d/%m/%Y')})"
)

# =====
# 4. VISUALIZAÇÃO - ÚNICA MUDANÇA: credits="ERA5"
# =====
viz = ZCITVisualizer(template='publication')

fig, ax = viz.plot_complete_analysis(
    olr_data=olr_pentada,          # DataArray 2D
    title=titulo_customizado,      # Título customizado
    coords_valid=coords_valid,
    coords_outliers=coords_outliers,
    sistemas_convectivos=sistemas_convectivos,
    zcit_line=zcit_line,
    study_area_visible=True,
    credits="ERA5",
    save_path=None
)

```

```
)
```

```
plt.show()
```

```
2025-10-17 12:36:59,696 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Cliente CDS inicializado com credenciais fornecidas
2025-10-17 12:36:59,697 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - ERA5DataLoader inicializado (cache: era5_cache)
2025-10-17 12:36:59,699 - loczcit_iqr.core.processor - INFO - Arquivo padrão da área de estudo encontrado: E:\ambiente_python_2025-main\src\data\s
Carregando dados diários ERA5 para 2024...
2025-10-17 12:36:59,699 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Carregando dados ERA5: 2024-01-01 a 2024-12-31
2025-10-17 12:36:59,700 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Iniciando download do CDS...
2025-10-17 12:36:59,701 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2024-01...
2025-10-17 12:36:59,702 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...
```

```
2025-10-17 12:37:00,633 INFO Request ID is 8dbf0b32-4169-43df-a806-3421d1346eea
2025-10-17 12:37:00,863 INFO status has been updated to accepted
2025-10-17 12:37:11,795 INFO status has been updated to running
2025-10-17 12:38:21,113 INFO status has been updated to successful
```

```
2025-10-17 12:38:25,115 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Download concluído: era5_cache\era5_temp_2024_01.nc
2025-10-17 12:38:25,116 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2024-02...
2025-10-17 12:38:25,117 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...
```

```
2025-10-17 12:38:29,466 INFO Request ID is 0264fbc1-f0bc-4df5-86f0-2b24c1f3d821
2025-10-17 12:38:29,689 INFO status has been updated to accepted
2025-10-17 12:38:38,728 INFO status has been updated to running
2025-10-17 12:39:46,589 INFO status has been updated to successful
```

```
2025-10-17 12:39:50,550 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Download concluído: era5_cache\era5_temp_2024_02.nc
2025-10-17 12:39:50,551 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2024-03...
2025-10-17 12:39:50,552 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...
```

```
2025-10-17 12:39:51,439 INFO Request ID is 991e464a-1a26-4fc1-8675-c9161e5b1b3b
2025-10-17 12:39:51,670 INFO status has been updated to accepted
2025-10-17 12:40:00,815 INFO status has been updated to running
2025-10-17 12:41:48,897 INFO status has been updated to successful
```

```
2025-10-17 12:41:52,568 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Download concluído: era5_cache\era5_temp_2024_03.nc
2025-10-17 12:41:52,569 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Baixando 2024-04...
2025-10-17 12:41:52,569 - loczcit_iqr.core.data_loader_era5 - INFO - Tentativa 1/3...
```

2025-10-17 12:41:54,273 INFO Request ID is f4f9a23b-9c34-471f-b25a-b41d58eb01ac  
2025-10-17 12:41:54,500 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:42:09,270 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:43:50,538 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:43:54,560 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_04.nc  
2025-10-17 12:43:54,561 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-05...  
2025-10-17 12:43:54,561 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:43:55,412 INFO Request ID is 91605b78-0dac-4ade-b914-bad921009e20  
2025-10-17 12:43:55,623 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:44:10,212 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:45:52,326 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:45:55,973 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_05.nc  
2025-10-17 12:45:55,974 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-06...  
2025-10-17 12:45:55,975 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:45:57,076 INFO Request ID is 311aad83-b6f7-41d9-b09c-a56339ca38e7  
2025-10-17 12:45:57,297 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:46:06,382 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:46:11,962 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:46:31,381 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:47:53,242 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:47:56,835 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_06.nc  
2025-10-17 12:47:56,836 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-07...  
2025-10-17 12:47:56,837 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:47:57,808 INFO Request ID is c49a804c-e823-4f85-b8aa-f21e20d65eb2  
2025-10-17 12:47:58,241 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:48:12,826 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:50:52,808 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:50:56,746 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_07.nc  
2025-10-17 12:50:56,747 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-08...  
2025-10-17 12:50:56,748 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:51:00,039 INFO Request ID is 1a3490fc-645c-4d8c-b128-7bc45095c1ba  
2025-10-17 12:51:00,739 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:51:15,246 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:52:57,073 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:53:00,843 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_08.nc  
2025-10-17 12:53:00,844 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-09...  
2025-10-17 12:53:00,845 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:53:02,515 INFO Request ID is 89b4cad9-0e69-4fa4-9a1a-185fa5750d94  
2025-10-17 12:53:02,757 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:53:25,247 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:54:58,711 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:55:02,359 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_09.nc  
2025-10-17 12:55:02,360 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-10...  
2025-10-17 12:55:02,360 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:55:03,647 INFO Request ID is 191f9659-1b34-4fa1-8dc0-4028498aa705  
2025-10-17 12:55:03,886 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:55:13,191 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:57:00,111 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:57:04,218 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_10.nc  
2025-10-17 12:57:04,219 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-11...  
2025-10-17 12:57:04,220 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...

2025-10-17 12:57:05,392 INFO Request ID is 4e5e803c-efe7-4fe6-bfae-a99e94c84e10  
2025-10-17 12:57:05,618 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:57:14,727 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 12:59:01,353 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 12:59:05,133 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_11.nc  
2025-10-17 12:59:05,134 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Baixando 2024-12...  
2025-10-17 12:59:05,134 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Tentativa 1/3...



2025-10-17 12:59:06,179 INFO Request ID is 480472cc-e717-4392-9160-da0951073060  
2025-10-17 12:59:06,396 INFO status has been updated to accepted  
2025-10-17 12:59:15,412 INFO status has been updated to running  
2025-10-17 13:00:23,697 INFO status has been updated to successful

2025-10-17 13:00:27,298 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Download concluído: era5\_cache\era5\_temp\_2024\_12.nc  
2025-10-17 13:00:27,298 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Concatenando múltiplos arquivos...  
2025-10-17 13:00:27,299 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Concatenando 12 arquivo(s) mensal(is)...

2025-10-17 13:00:27,576 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Concatenação concluída: 366 dias  
2025-10-17 13:00:27,577 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Salvando: era5\_combined\_20240101\_20241231.nc  
2025-10-17 13:00:28,750 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Limpando arquivos temporários...  
2025-10-17 13:00:29,261 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Arquivo concatenado criado: era5\_combined\_20240101\_20241231.nc  
2025-10-17 13:00:29,266 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Carregando dados baixados...  
2025-10-17 13:00:29,279 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Convertendo para formato NOAA...  
2025-10-17 13:00:29,519 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - WARNING - .item() retorna <class 'int'>, mas sem .year  
2025-10-17 13:00:29,520 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Salvando no cache: era5\_cache\era5\_olr\_noaa\_format\_20240101\_20241231\_area\_17.  
2025-10-17 13:00:29,650 - loczcit\_iqr.core.data\_loader\_era5 - INFO - Dados ERA5 carregados com sucesso!  
Criando pentadas a partir dos dados diários ERA5...  
2025-10-17 13:00:29,656 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Criando pentadas para 2024 (método: mean, remover bissextos: True)  
2025-10-17 13:00:29,839 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Pentadas para 2024 criadas com sucesso  
2025-10-17 13:00:29,842 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - IQRDetector inicializado com constante: 0.75  
2025-10-17 13:00:29,842 - loczcit\_iqr.core.spline\_interpolator - INFO - SplineInterpolator inicializado: método='bspline', lat\_ref=0.00°  
2025-10-17 13:00:29,843 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: column\_minimum, threshold: None, raio: 1px)  
2025-10-17 13:00:29,844 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente\_python\_2025-main\src\data\shapefiles\Area\_  
2025-10-17 13:00:29,863 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 12 coordenadas de mínimo  
2025-10-17 13:00:29,864 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - Detectando outliers em 12 coordenadas (analisando latitude)  
2025-10-17 13:00:29,864 - loczcit\_iqr.core.iqr\_detector - INFO - Detecção concluída: 11 válidas, 1 outliers  
2025-10-17 13:00:29,865 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Buscando mínimos de OLR (método: local\_minimum, threshold: 230, raio: 1px)  
2025-10-17 13:00:29,866 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Aplicando threshold OLR <= 230 W/m²  
2025-10-17 13:00:29,866 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Carregando área de estudo de: E:\ambiente\_python\_2025-main\src\data\shapefiles\Area\_  
2025-10-17 13:00:29,880 - loczcit\_iqr.core.processor - INFO - Encontradas 10 coordenadas de mínimo  
2025-10-17 13:00:29,880 - loczcit\_iqr.core.spline\_interpolator - INFO - Interpolando 11 coordenadas: método=bspline, pontos\_saída=100

Iniciando a criação da visualização completa...  
Visualização completa pronta.

## Análise ZCIT - Pentada 29 (20/05 - 24/05/2024)

