



## Geoespacial Nativo em Nuvem, Brasil

Frederico Liporace  
liporace@amskepler.com  
5/12/2023

[www.amskepler.com](http://www.amskepler.com)

# Roteiro

Disponível em [https://github.com/fredliporace/fredliporace\\_presentations](https://github.com/fredliporace/fredliporace_presentations)

Dados do CBERS 4/4A e Amazonia-1

Infraestrutura de migração para a AWS

- Processamento
  - Conversão para COG
  - Indexação via STAC
- Desenvolvimento
  - Padrão de arquitetura
  - Bibliotecas
  - Arcabouços

Exemplos de uso (notebooks)

# CBERS 4/4A e Amazonia-1

## CBERS 4 (desde 2015)

- PAN5M: 5m resolução; pancromática, largura de faixa de 60 km
- PAN10M: 10m resolução; verde, vermelho, nir; largura de faixa de 60 km
- MUX: 20m resolução; azul, verde, vermelho, nir; largura de faixa de 120 km
- AWFI: 64m resolução; azul, verde, vermelho, nir; largura de faixa de 866 km

## CBERS 4A (desde 2020)

- MUX: 16.5m resolução; azul, verde, vermelho, nir; largura de faixa de 95 km
- WFI: 55m resolução; azul, verde, vermelho, nir; largura de faixa de 684 km
- WPM: 8m resolução (azul, verde, vermelho, nir); 2m pan; largura de faixa de 92 km

## Amazonia-1

- WFI: 64m resolução; azul, verde, vermelho, nir; largura de faixa de 850 km

MUX e AWFI/WFI são câmeras com as mesmas características

Cobertura sistemática na América do Sul e ocasional em demais regiões, principalmente [África](#)

# Exemplos

Séries temporais combinando WFI (CB4) e WFI (CB4A e Amazonia-1)

- Viticultura Vale do São Francisco
- Construção de estrada na Amazonia
- Desmatamento na Amazonia
  - 22 imagens sem nuvens em um único mês

# CBERS e Amazonia-1 na AWS

Parte do [Earth on AWS](#)

Projeto de pesquisa (*Credits Research Program*)

- Início em 09/2017
- Recursos computacionais fornecidos pela AWS
- Desenvolvimento e operação da AMS Kepler

[Acesso a dados](#) a partir do catálogo do INPE em <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>

- CBERS-4 (todas as câmeras e acervo)
- CBERS-4A
  - MUX L4 desde 13/4/2021
  - WFI L4 desde 10/12/2022
  - Sem WPM
- Amazonia-1 (acervo completo L4)

Funcionalidades

- Descoberta de novas cenas
- Transferência do INPE para a AWS
- Conversão das imagens TIF para COG
- Conversão dos metadados e indexação via STAC

Atualizações diárias

# Recursos

Bucket com imagens COG e metadados das imagens

Notificações (SNS)

- Mensagem a cada quicklook gerado, último passo no processo de ingestão de imagens
- A cada novo item STAC catalogado

Descrição dos conjuntos de dados no RODA

- <https://registry.opendata.aws/cbers/>
- <https://registry.opendata.aws/amazonia/>

Endpoint STAC mantido pela AMS Kepler

- <https://stac.amskepler.com/v100>
- Software aberto
  - Serviço STAC: <https://github.com/fredliporace/cbers-2-stac>

Lista OSGeo

- <https://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/cbers-pds>

Consulta ao acervo via STAC Browser

- <https://stacindex.org/catalogs/cbers#/>

Artigos

- <https://aws.amazon.com/pt/blogs/publicsector/the-china-brazil-earth-resources-satellite-mission/>
- <https://aws.amazon.com/pt/blogs/publicsector/keeping-a-spatiotemporal-asset-catalog-stac-up-to-date-with-sns-sqs/>

# Escalabilidade em nuvem

Padrão de integração SQS – Lambda

Dividir o processamento em tarefas que podem ser executadas em paralelo

- Conversão do acervo para COG
  - Download de cenas do catálogo do INPE
  - Rotina de conversão de GeoTIFF para COG
  - ...
- Indexação via STAC
  - Conversão de metadados de cada cena do formato do INPE para STAC
  - Adição de cena ao catálogo estático
  - Adição de cena ao catálogo dinâmico
  - ...

# Escalabilidade em nuvem

Parâmetros de cada tarefa como mensagem em filas

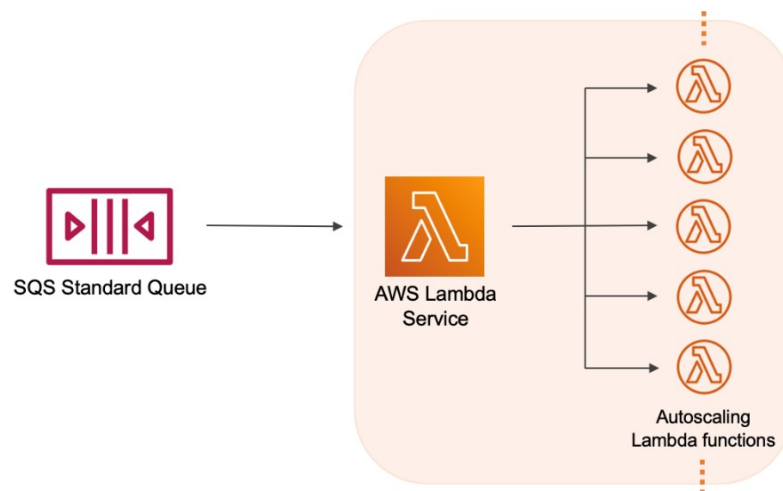
Integração com Lambda dispara funções automaticamente de acordo com a demanda

- Atende cenários distintos de operação
  - Diária normal, centena de arquivos
  - Reprocessamento STAC, milhares de arquivos
- Sem custo se não existe processamento

Possibilidade de limitar execuções em caso de gargalos (*reserved capacity*)

- Download simultâneo de cenas
- Opensearch
- Guia em

<https://stackoverflow.com/q/54293813/1259982>





# Teste local

Testes unitários locais agilizam o ciclo de desenvolvimento

Utilizo a ferramenta *LocalStack*

*Exemplo* no serviço de conversão STAC

Versão gratuita me permite testar integração com todos os serviços AWS que utilizei

- SQS; Lambda; DynamoDB; Opensearch; SNS; API Gateway; ...

chers-2-stac integra execução do localstack ao CI do github

# Bibliotecas

## rio-cogeo

- API para geração de COG, *cog\_translate*
- Discussão sobre parâmetros

## PySTAC

- Leitura e criação de itens STAC
  - Melhora legibilidade
  - Validação
  - Menor esforço em caso de migração de versão STAC
- Exemplo para item do Amazonia-1

# stactools pipelines

cbers-2-stac (início em 2018) integra vários processamentos distintos

- Conversão formato INPE para STAC
- Geração de catálogo STAC estático
- Base geoespacial
- Serviço STAC API
- Específico para CBERS e Amazonia-1

Hoje consideraria usar [eoAPI](#)

- Arcabouço define forma para
  - Conversão formato INPE para STAC via interface stactools
  - Configuração de pipeline para ingestão dos dados
- Serviços de indexação e visualização providos pelo eoAPI
- [Artigo](#) descrevendo a integração do Amazonia-1 ao arcabouço

# Notebooks

## ASDI (Development Seed)

- Busca e acesso a cenas
- Mosaico dinâmico

## Notebooks com links para uso do Sagemaker Studio Lab

### Ecossistema

- Open Data Cube (ODC) como alternativa ao uso do stackstac
- ...

# Perspectivas

Criação de *pipelines* para CBERS 4/4A

Migração de todo o acervo para a região us-west-2

- Local concentra maior parte dos conjuntos de dados ligados à observação da Terra
- Facilitará criação de aplicações que integram outros conjuntos de dados na AWS

Inclusão da WPM do CBERS 4A no acervo