

**MBA  
USP  
ESALQ**

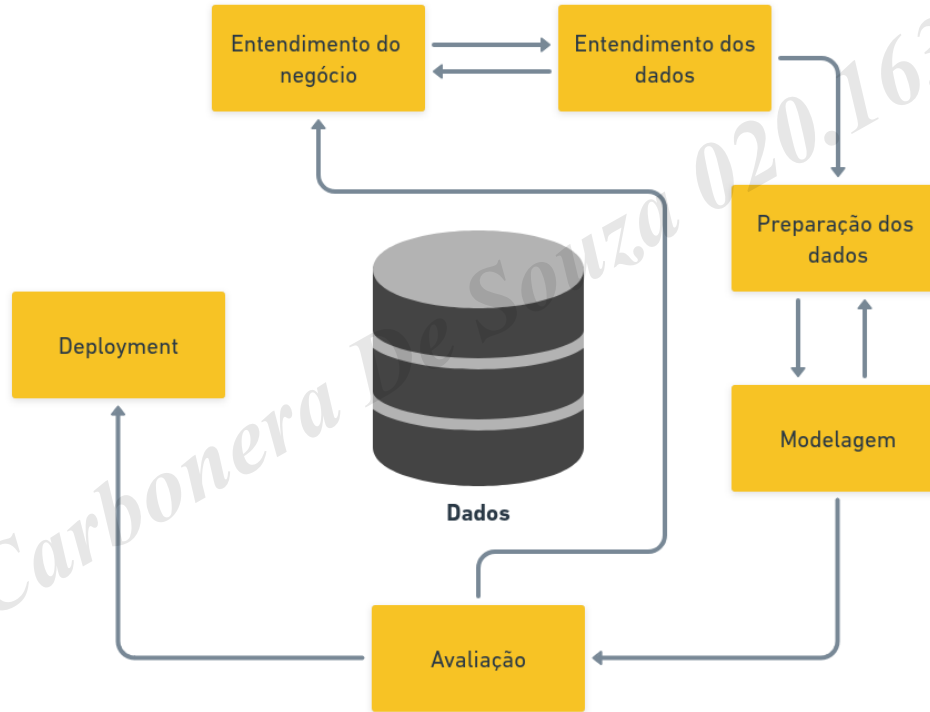
# **Big Data e Deployment de Modelos I**

Prof. Helder Prado Santos

\*A responsabilidade pela idoneidade, originalidade e licitude dos conteúdos didáticos apresentados é do professor.

**Proibida a reprodução**, total ou parcial, sem autorização. Lei nº 9610/98

# Revisando o Processo de Mineração de Dados





# O modelo em desenvolvimento



# O modelo em produção



# O Ciclo de Vida de Modelos

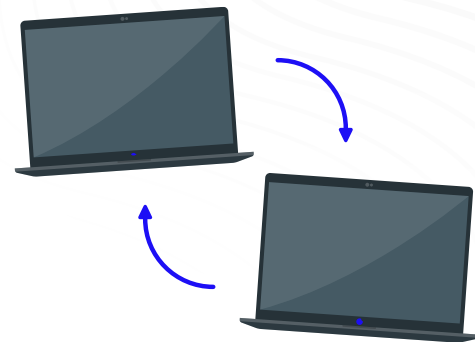
- ❑ **Coleta e preparação de dados.**
- ❑ **Treinamento e validação** do modelo.
- ❑ **Deploy** do modelo em produção.
- ❑ **Monitoramento** contínuo.
- ❑ **Atualização e retreinamento** do modelo.
- ❑ **Aposentadoria** de modelos desatualizados.

# Desafios Comuns no Deployment de Modelos

- ❑ **Data drift:** mudanças nos dados afetam a performance.
- ❑ **Diferença** entre ambientes de **desenvolvimento** e **produção**.
- ❑ **Monitoramento** de performance após o deployment.
- ❑ Gerenciamento de **múltiplas versões** de modelos.
- ❑ **Implementação** e **funcionamento** adequado de processos de **MLOps**

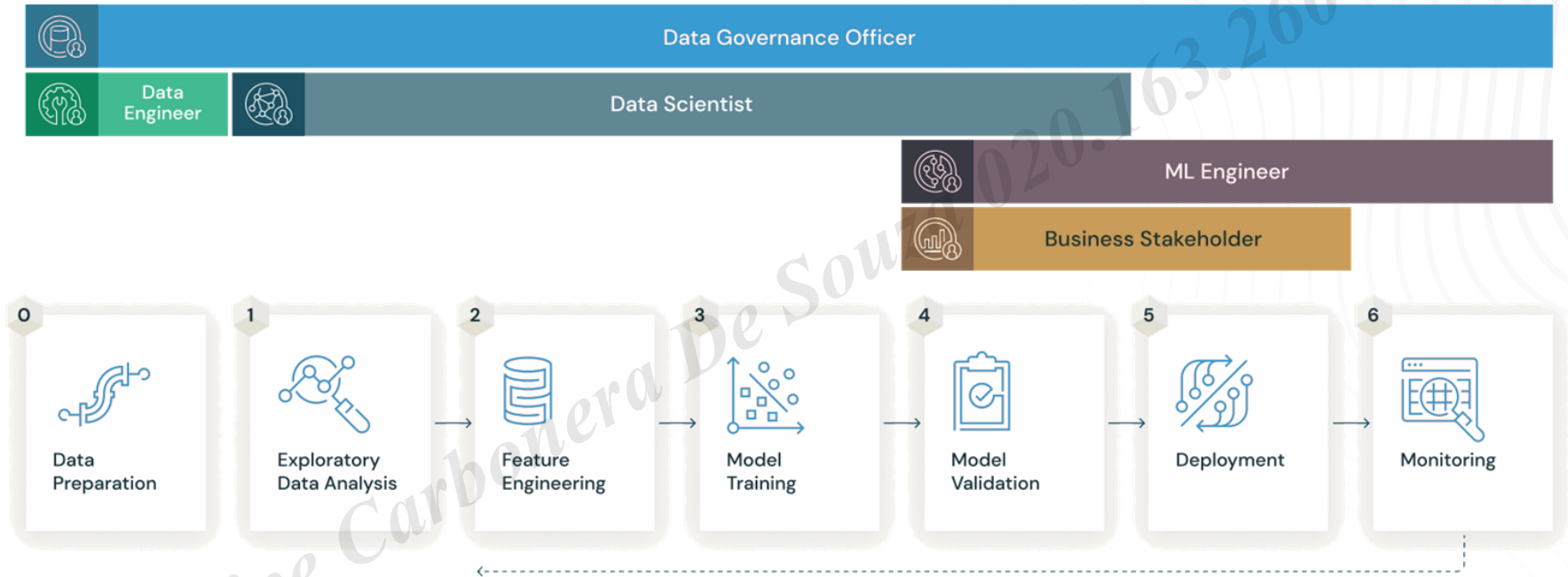
# MLOps: Automação e Escalabilidade

- ❑ Combina práticas de **DevOps** com **Machine Learning** para otimizar o desenvolvimento e deployment de modelos.
- ❑ **Automatiza o ciclo de vida** completo dos modelos: desde o treinamento, validação até o deployment e monitoramento.
- ❑ Utiliza **ferramentas especializadas** para garantir eficiência, reprodutibilidade e rastreabilidade dos experimentos.
- ❑ Facilita a **colaboração entre cientistas de dados e engenheiros**, acelerando a entrega de soluções escaláveis.





# Papel da equipe no workflow de ML



# Alguns Frameworks de MLOps

- ☐ Weights & Biases
- ☐ Neptune.ai
- ☐ Seldon
- ☐ Kubeflow
- ☐ Polyaxon
- ☐ **MLflow**



# Conhecendo o Mlflow

## ❑ Principais componentes:

- ❑ **MLflow Tracking:** Gerencia experimentos, rastreando métricas e resultados.
- ❑ **MLflow Projects:** Padroniza o código para reprodutibilidade.
- ❑ **MLflow Models:** Formato unificado para salvar e implantar modelos.
- ❑ **MLflow Registry:** Controle de versões e gerenciamento de modelos.

## ❑ Documentação: <https://mlflow.org/docs/latest/index.html>

# Integração com diversas bibliotecas



LlamaIndex



LangChain

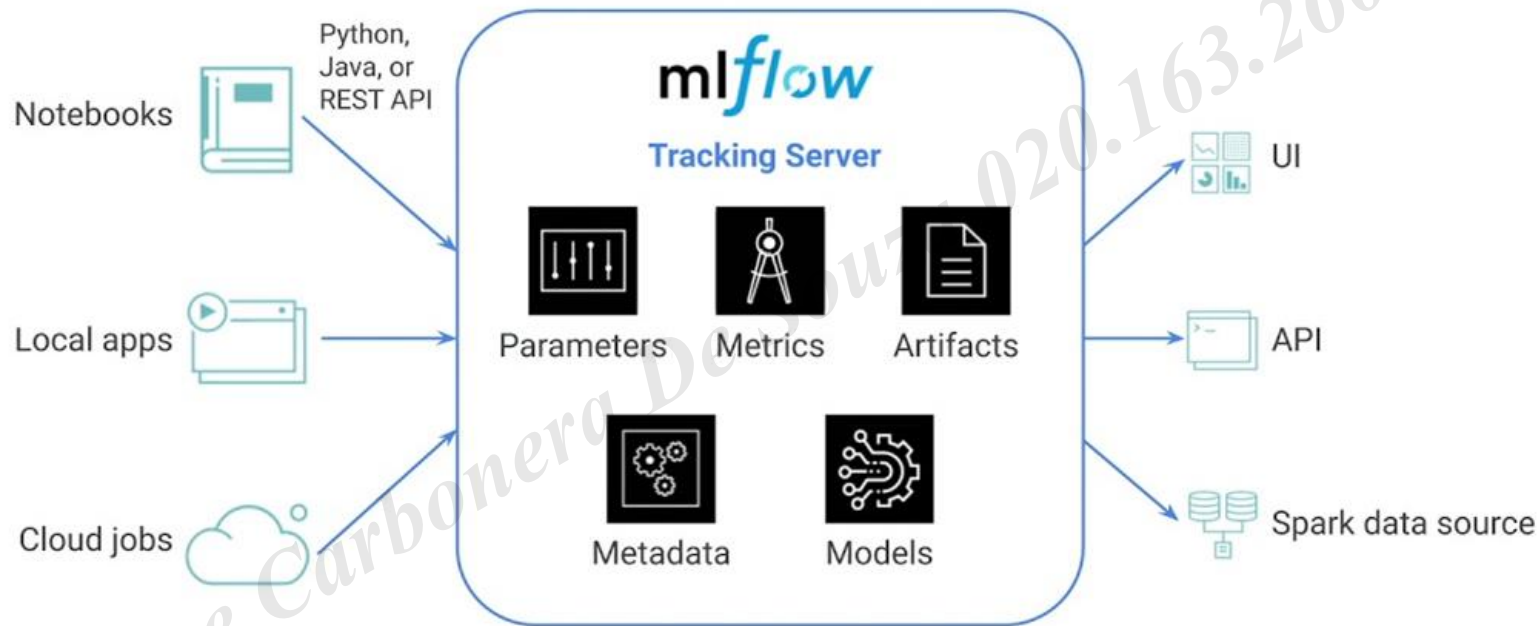


Hugging Face



fast.ai

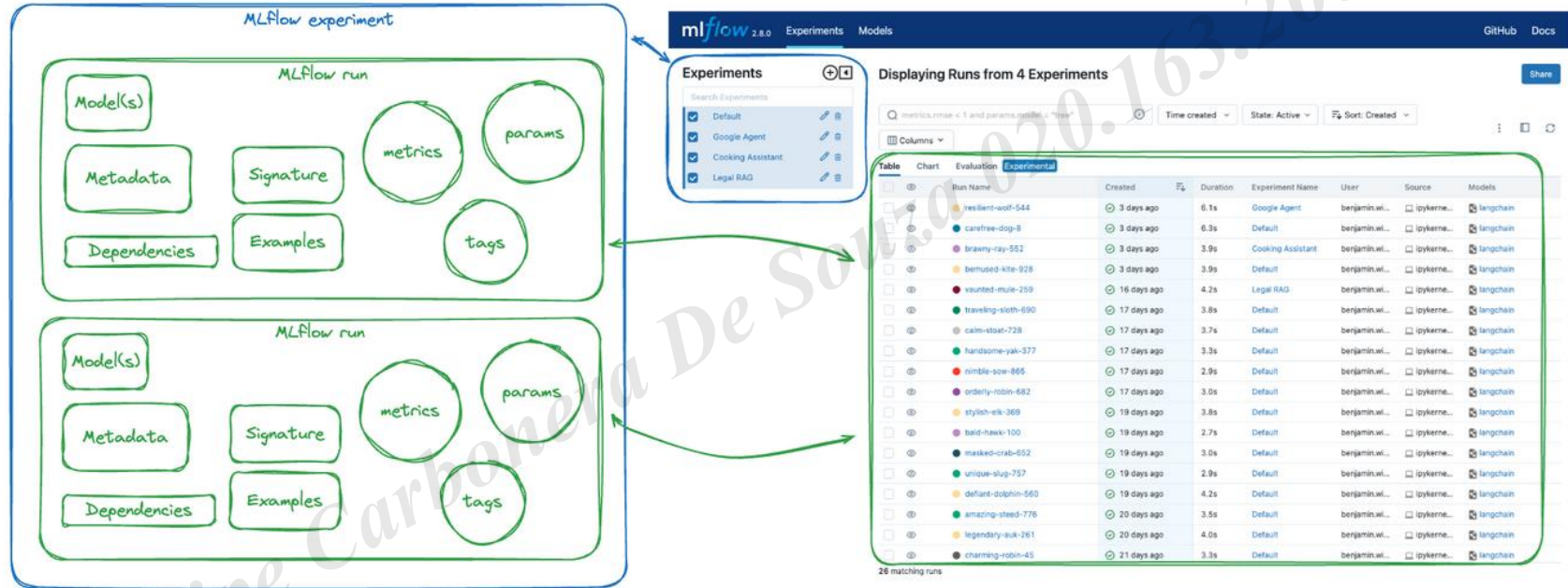
# Componentes Principais do Mlflow



Fonte: <https://www.cloudskillsboost.google>

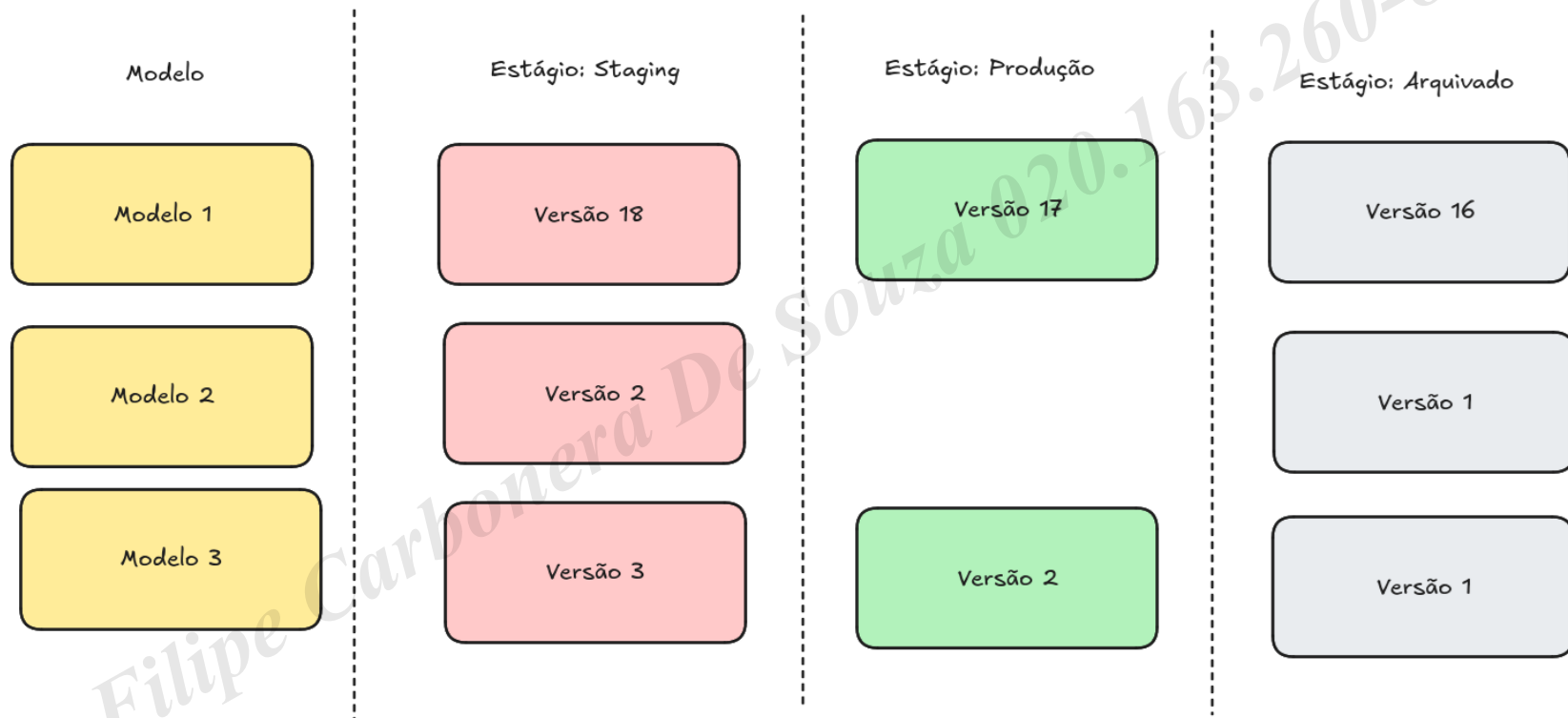


# MLflow Tracking



Fonte: <https://mlflow.org/docs/latest/index.html>

# Versionamento de modelos no Mlflow



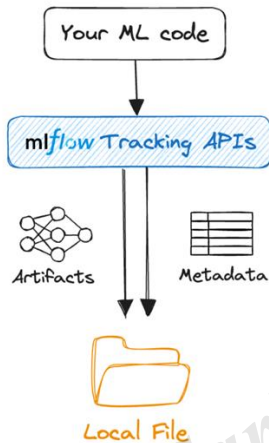
# Benefícios do MLflow

- ❑ Rastreabilidade e controle de versões automatizados.
- ❑ Integração com múltiplos frameworks e linguagens.
- ❑ Simplificação do deploy e monitoramento de modelos em produção.
- ❑ Facilitação do retreinamento e atualização contínua.

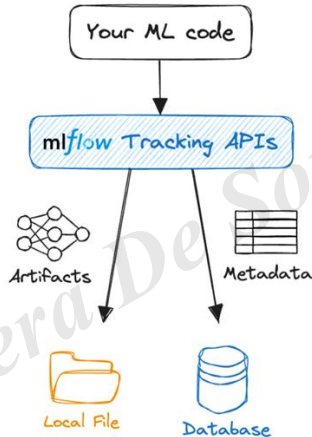


# Arquiteturas comuns do Mlflow

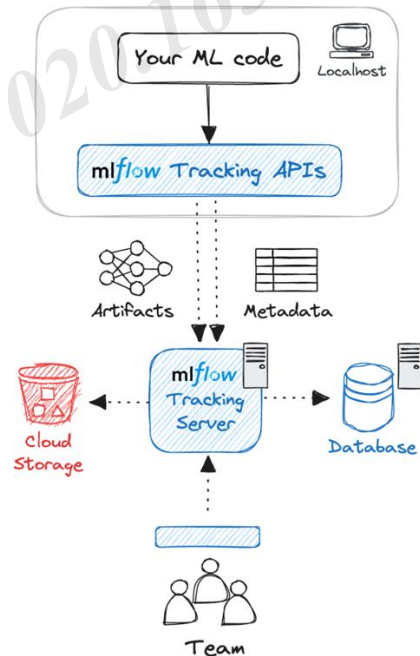
## 1. Localhost (default)



## 2. Localhost w/ various data stores

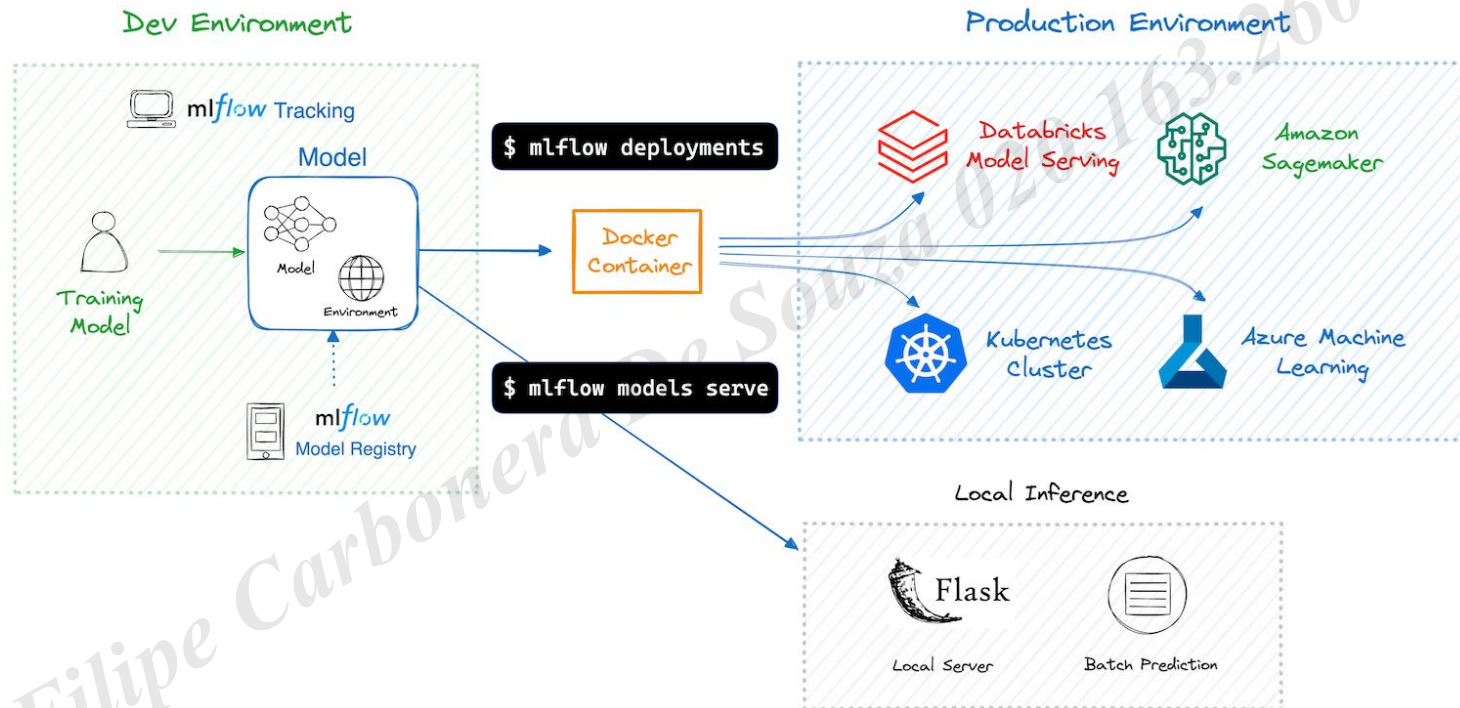


## 3. Remote Tracking w/ Tracking Server



Fonte: <https://mlflow.org/docs/latest/index.html>

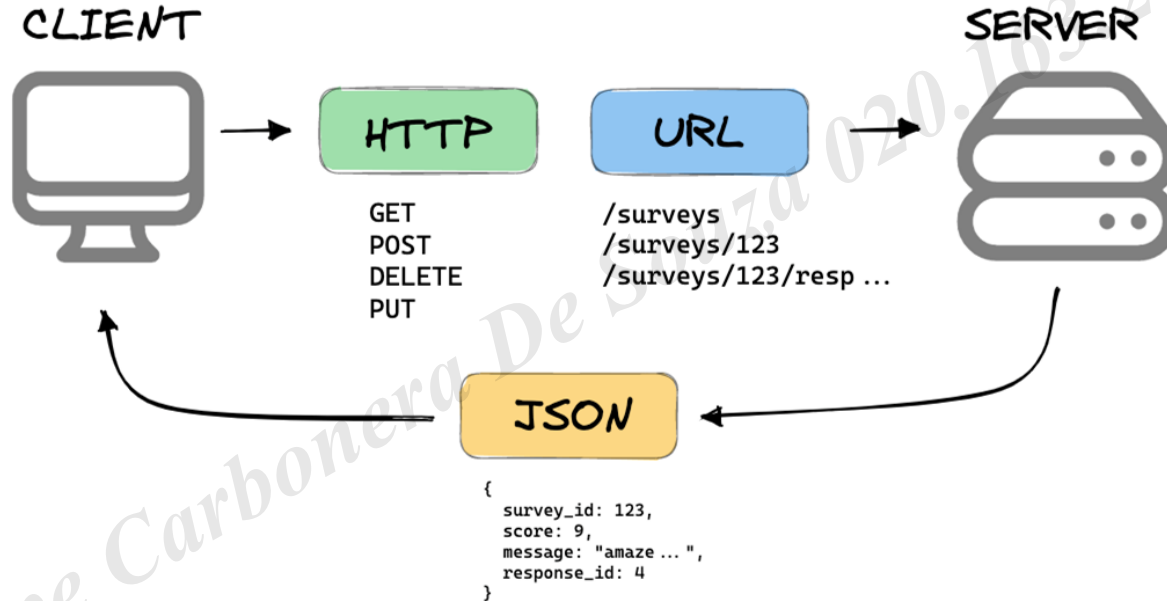
# Deployment de modelos com Mlflow



Fonte: <https://mlflow.org/docs/latest/index.html>

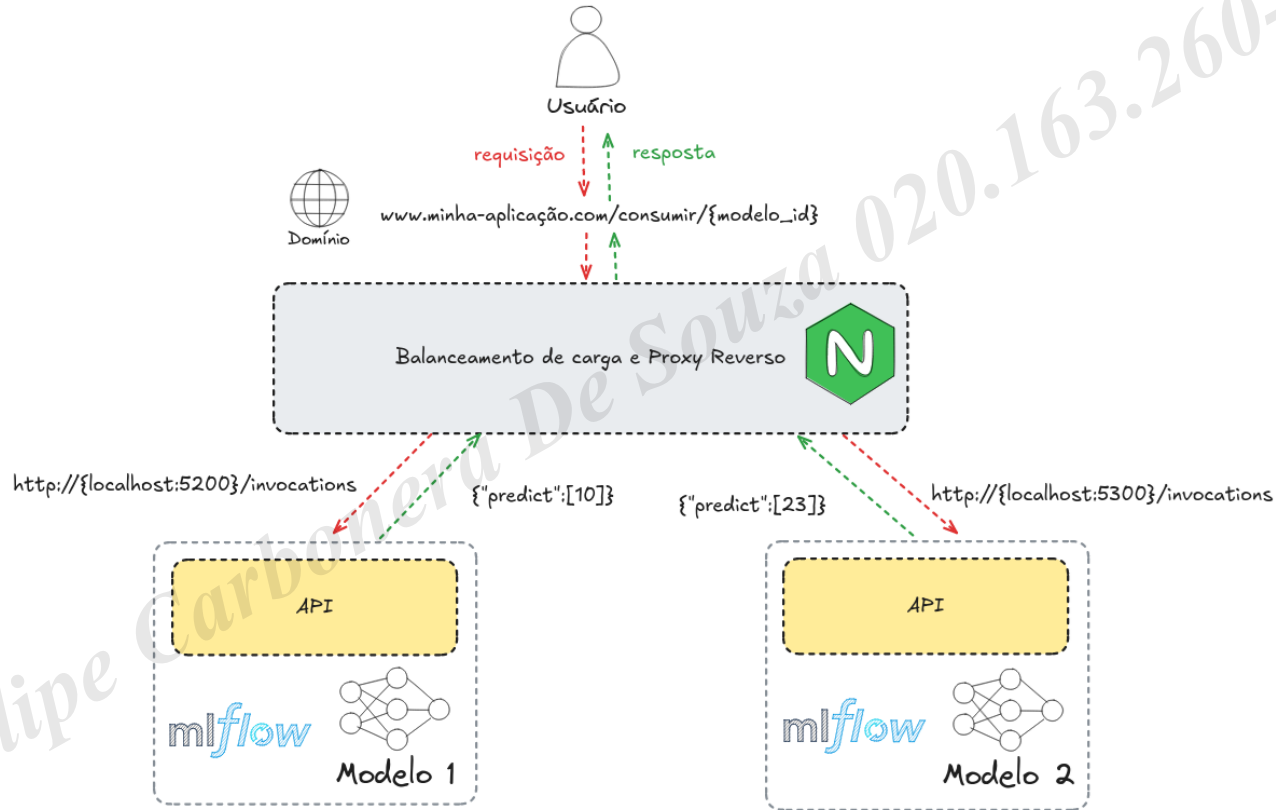


# Estrutura de uma API Rest

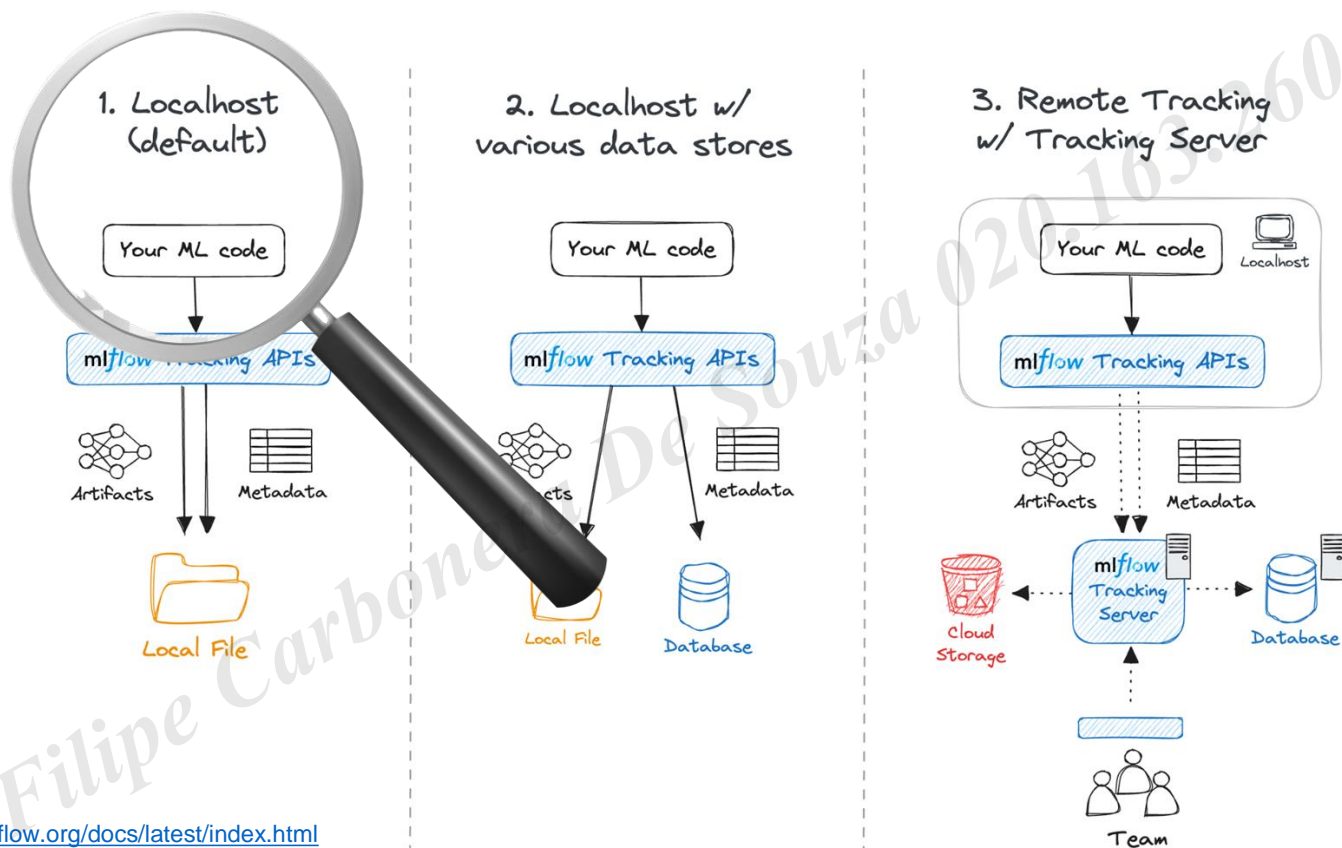


Fonte: <https://mannhowie.com/rest-api>

# Servindo modelos para o mundo



# Mãos à obra



Fonte: <https://mlflow.org/docs/latest/index.html>

# Referências

1. MLflow - A platform for the machine learning lifecycle. Disponível em: <<https://mlflow.org>>.
2. TREVEIL, M. et al. Introducing MLOps. [s.l.] “O’Reilly Media, Inc.”, 2020.
3. DATABRICKS, The Big Book of MLOps (Databricks, v6, 2022)

# OBRIGADO!

[linkedin.com/in/helderprado](https://www.linkedin.com/in/helderprado)