

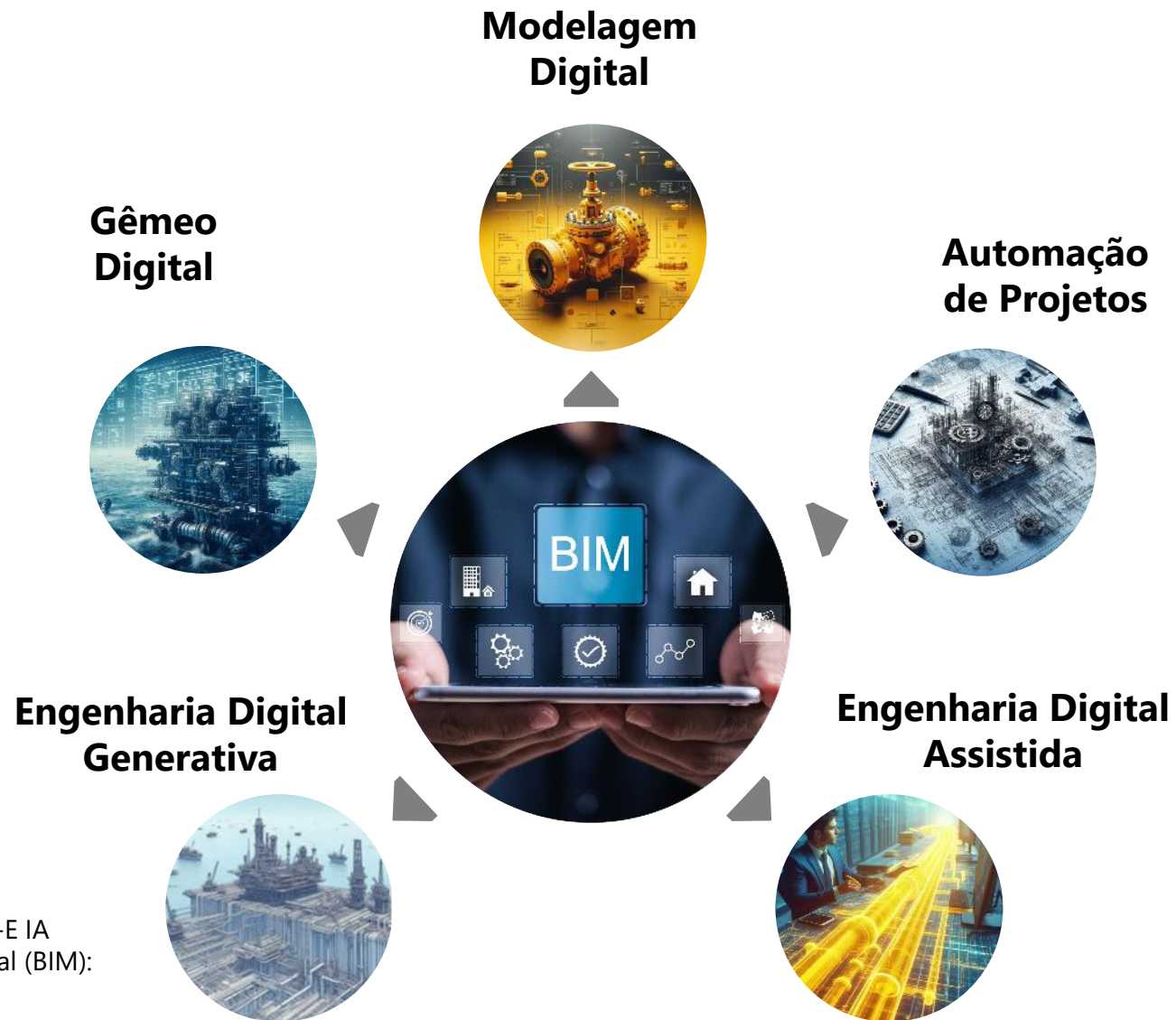
O Futuro do Gêmeo Digital: Pesquisa e Desenvolvimento

Incluindo uma demonstração de aplicação em Engenharia Submarina na indústria de O&G

Autores: Guilherme Aires e Rodrigo Petrus

Construindo a estrada para a Engenharia Digital

RIO
INNOVATION
WEEK



Crédito da Imagem: DALL-E IA
Exceto pela imagem central (BIM):
Adobe Stock
PÚBLICA



PETROBRAS

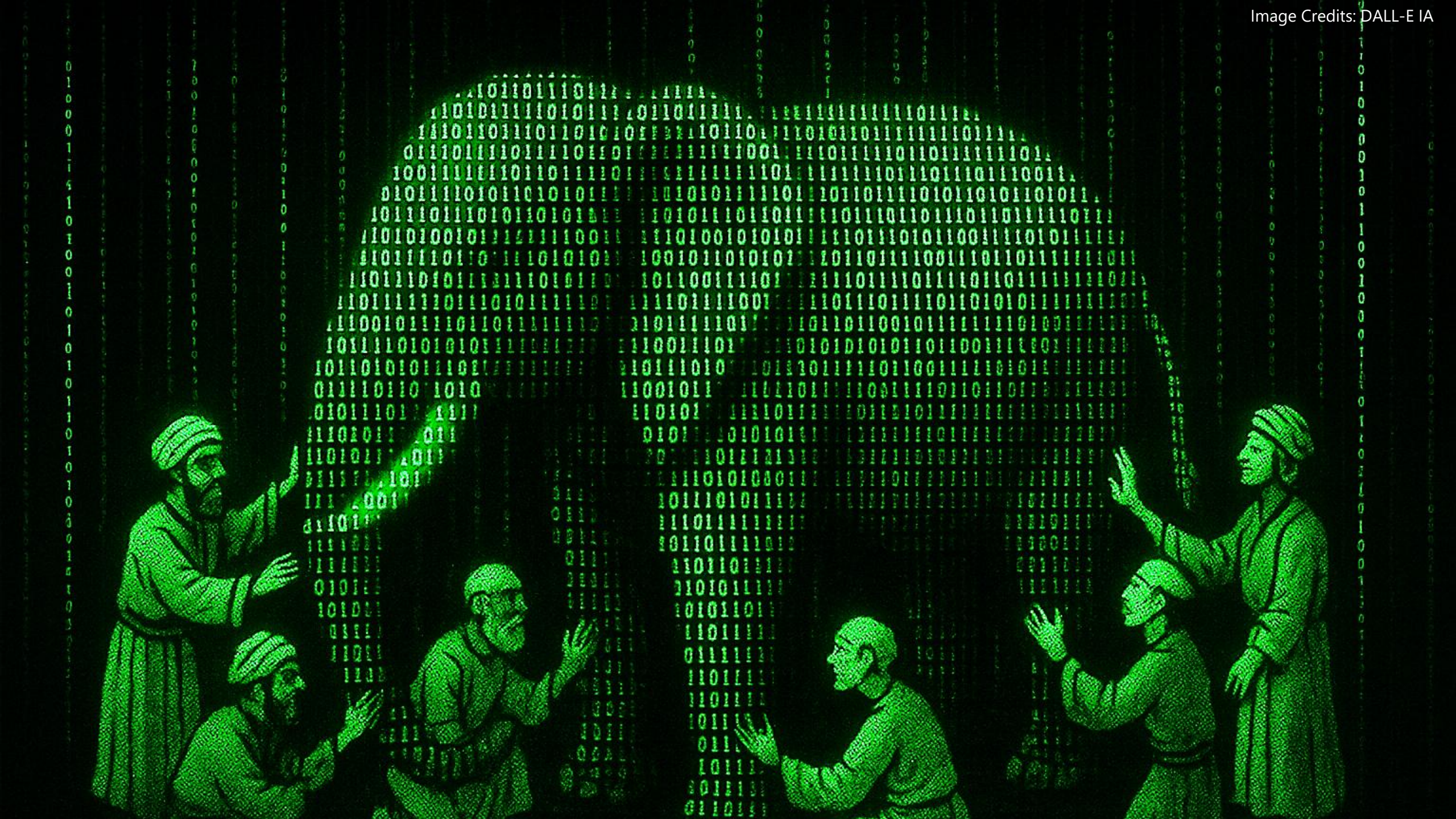
PRIMEIRAMENTE

A DEFINIÇÃO

DO CONSENSO DE UM

**GÊMEO
DIGITAL**





Uma Definição

Um gêmeo digital é uma representação virtual de um objeto ou sistema projetada para refletir com precisão um objeto físico. Ele abrange todo o ciclo de vida do objeto, é atualizado com dados em tempo real e utiliza simulação, aprendizado de máquina e raciocínio para auxiliar na tomada de decisões.

IBM

Tipos de Gêmeo Digital – Não existe um único padrão

- Gêmeos limitados por escopo
 - Componente → Ativo → Sistema → Processo
- Gêmeos pelo Ciclo de Vida do Ativo
 - Design → Construção → Operacional e Processo/Fabricação
- Gêmeos Digitais por Caso de Uso
 - Ambientais
 - Infraestrutura
 - Dados (ex: Google Maps como um modelo da Terra ao longo do tempo)

Gêmeo Digital de Segurança de Processo

A nova fronteira

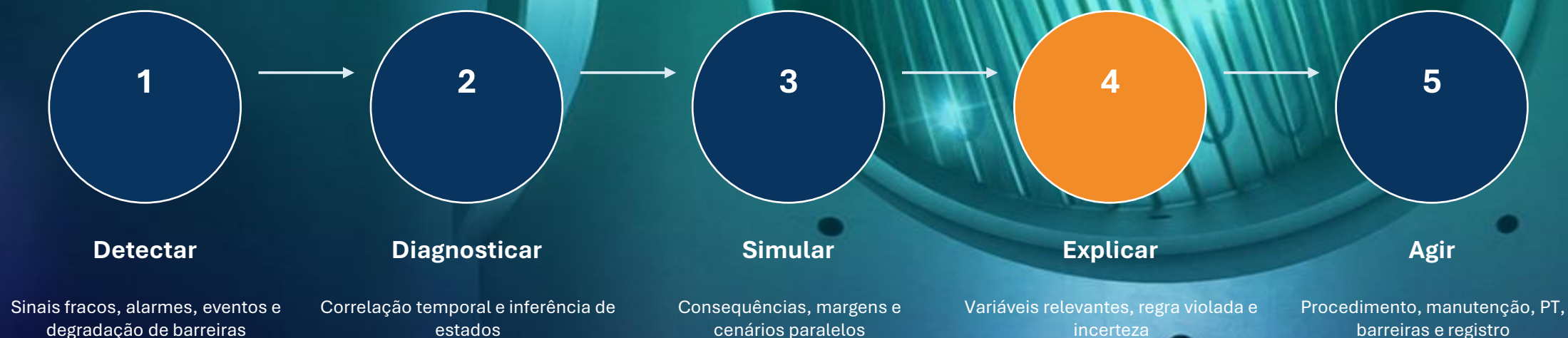


Desafios para o P&D de Gêmeos Digitais de Segurança de Processo

- Suporte de decisão em tempo real
- Confiabilidade e explicabilidade (XAI) extremas
- Forte Integração de Processos
 - Gestão de Riscos
 - Sensores / IoT
 - Gestão de Mudança – Atualização em “tempo real” dos dados da planta, processo e riscos
 - Manutenção / Serviços

Ciclo operacional para a Segurança de Processo: detectar, diagnosticar, simular, explicar e agir

A recomendação do GD precisa ser acionável para operação e explicável para a decisão de segurança.

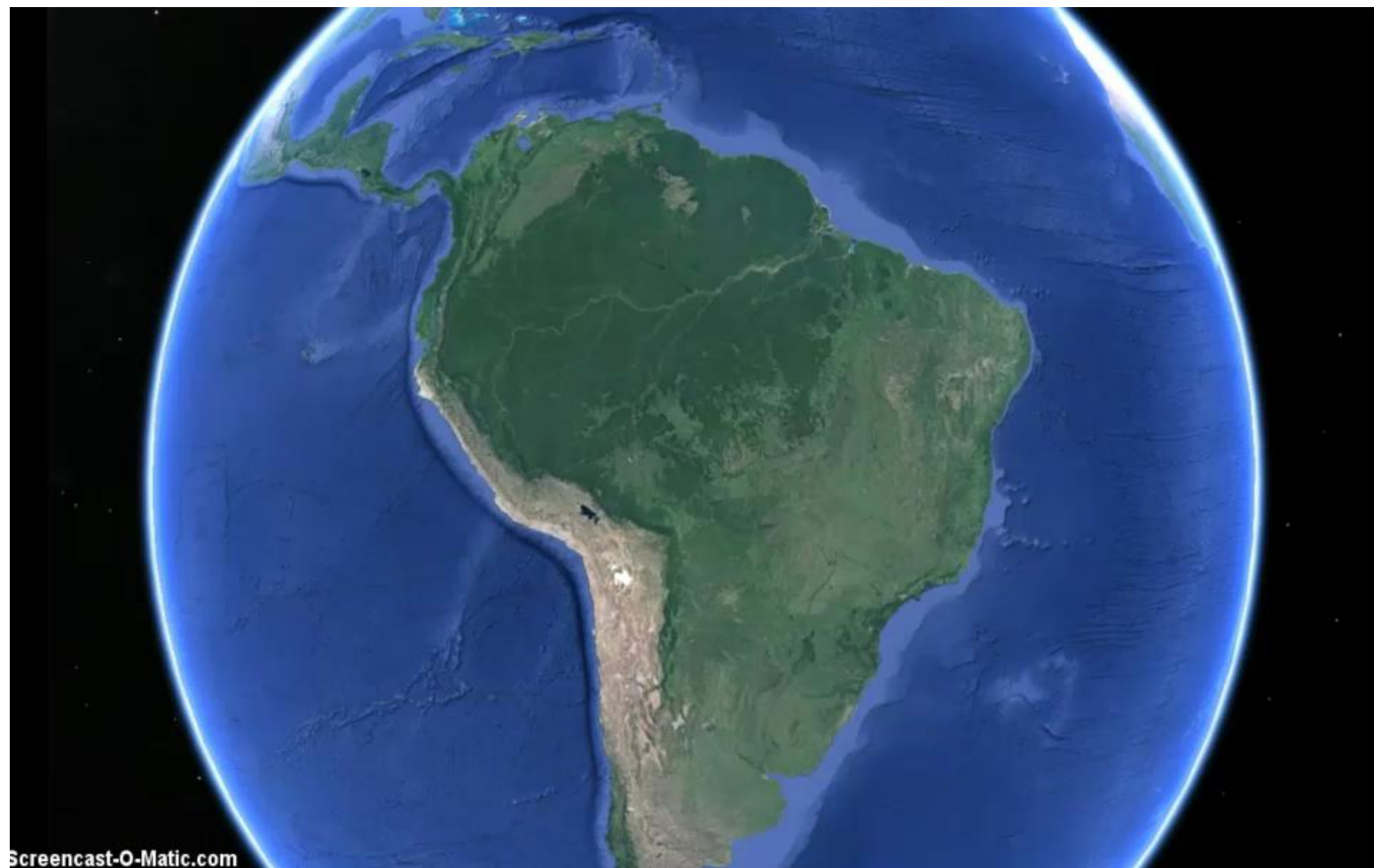


A camada de orquestração conecta ingestão, modelos, decisão, ordens de serviço e evidências de linhagem.

O **MODA (Monitoramento Ótico Direto no Arame)** é uma tecnologia PETROBRAS.

Essa tecnologia impulsionou a implantação dos sistemas de monitoramento de integridade dos Dutos Flexíveis.

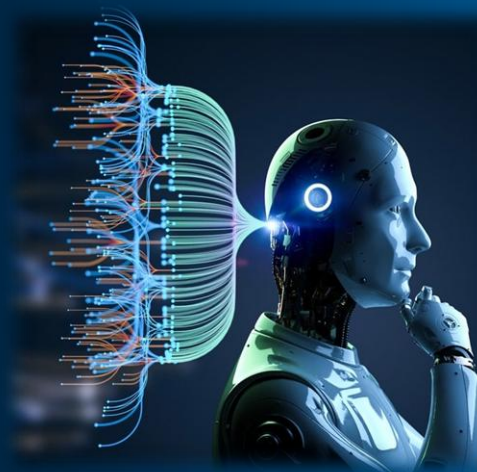
Demonstração do Funcionamento do sistema MODA



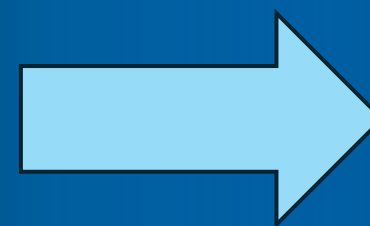
MODA RT



Dados do MODA disponíveis
nos servidores Petrobras
(rotina de coleta
automática)



Análise e modelagem de
dados por meio de
Inteligência Artificial



Análise dos dados e
Previsão de
Rompimento de
arames e demais
Anomalias em Dutos
Flexíveis

ESCALABILIDADE

RIO
INNOVATION
WEEK







PETROBRAS



Guilherme Aires

Subsea Equipment Engineer na
Petrobras



Rodrigo Petrus Domingues

Senior Researcher in
Interoperability, AI and Digital Twi...



Obrigado!