

# Gêmeos Digitais

Gabriela Machado, Giovana Cardoso, Letícia Pitta e Luca Lucareli 3ºH

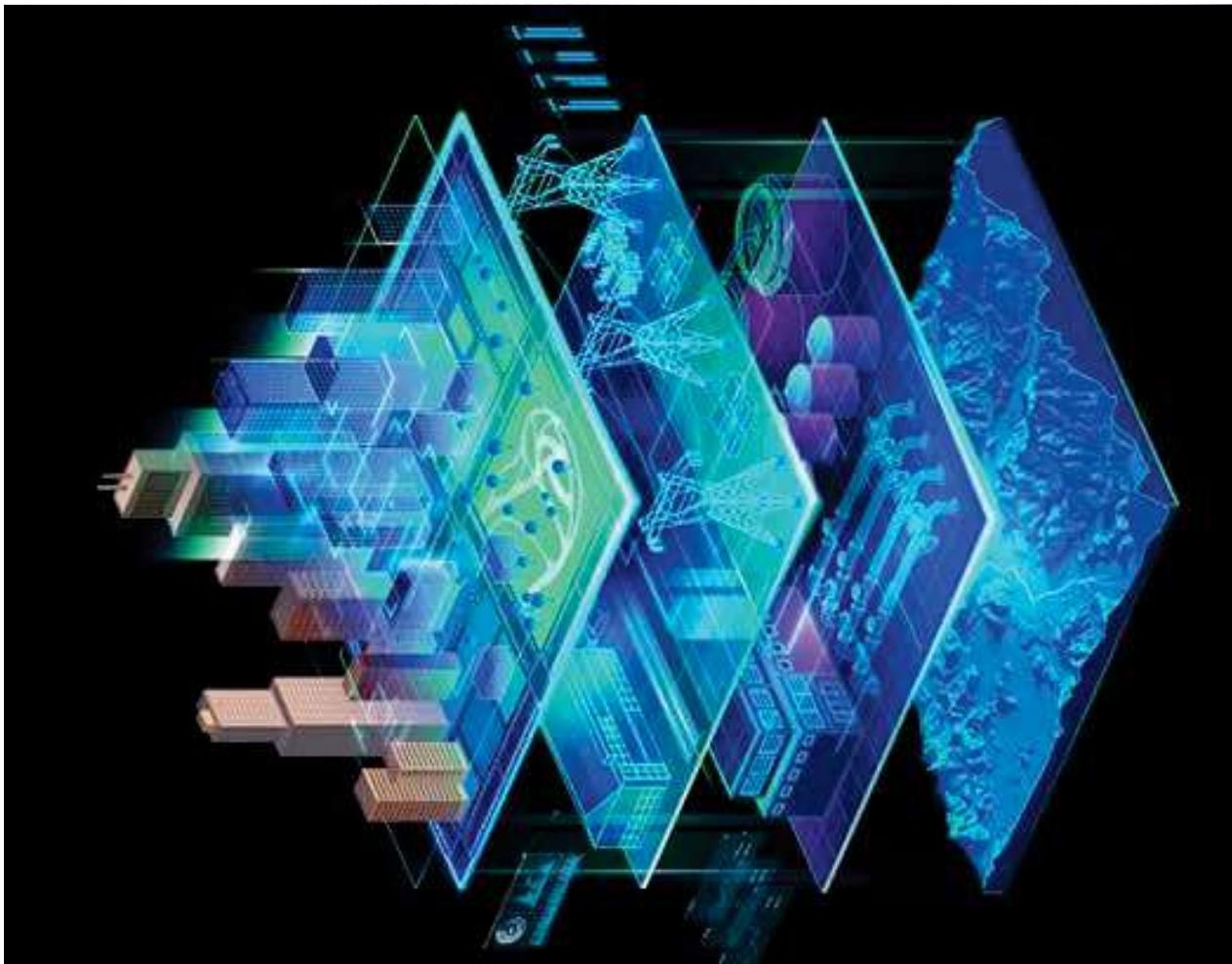
01

# O que são Gêmeos Digitais



# Gêmeo Digital

- Réplica virtual de objetos, processos ou sistemas reais
- Criados a partir de dados coletados do mundo físico
- Usados para simulações, monitoramento e otimização de desempenho
- Aplicações em várias áreas, como indústria, saúde e cidades inteligentes



# NASA: Precisão Espacial

## Monitoramento Avançado

A NASA utiliza gêmeos digitais para monitorar o desempenho de satélites e espaçonaves em tempo real.

## Simulação de Cenários

Testam diferentes condições e ajustes antes de operações no espaço, evitando falhas

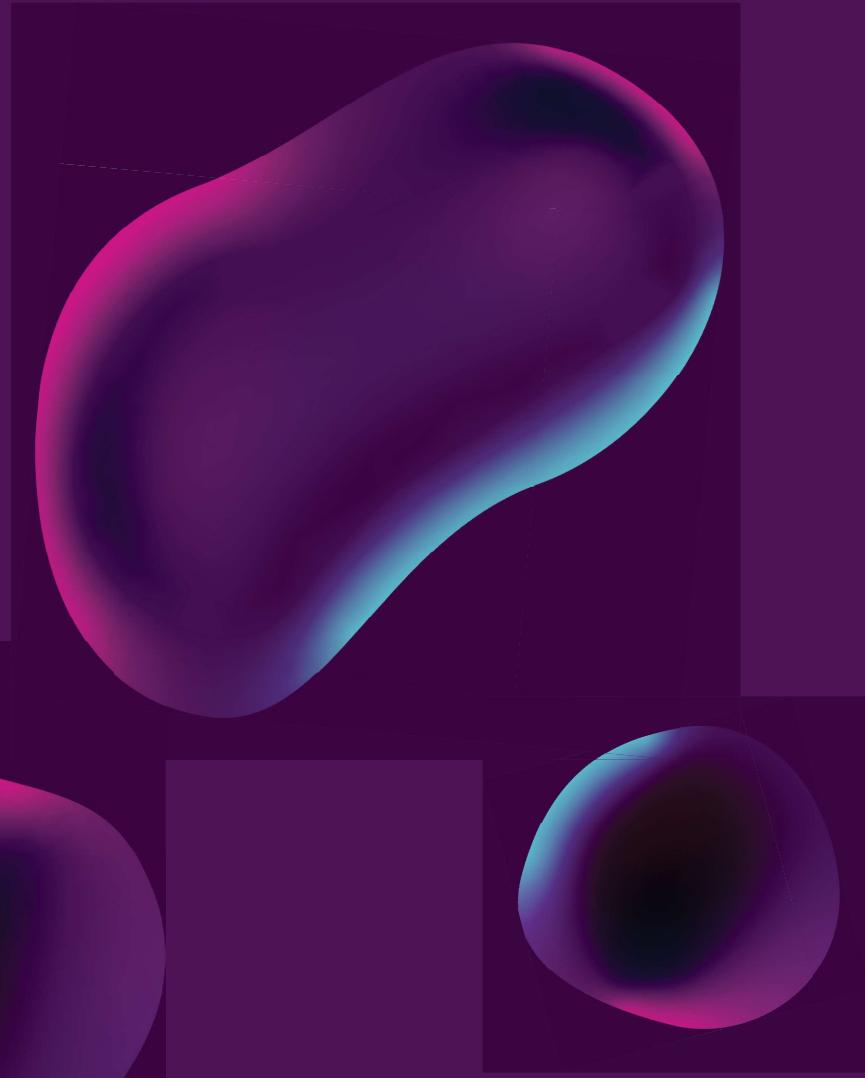


# Gêmeos Digitais?

## Funcionam os

## Como

02



# Funcionamento dos Gêmeos Digitais:

## 1 Coleta de Dados:

Sensores e dispositivos de Internet das Coisas (IoT) instalados no ativo físico coletam dados em tempo real. IoT é a sigla para Internet das Coisas, uma rede de dispositivos físicos que estão conectados à internet.

## 2 Transmissão de Dados

As informações coletadas são transmitidas para sistemas de processamento e armazenamento.

## 3 Criação do Modelo Digital

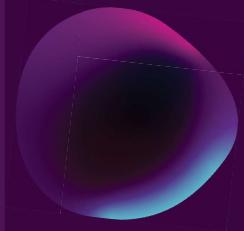
Com base nos dados recebidos, é criado um modelo virtual que reproduz fielmente o comportamento e as características do ativo físico.

## 4 Análise e Simulação

O modelo digital permite a realização de análises e simulações para prever o desempenho futuro, identificar possíveis falhas e testar melhorias sem interfeir no funcionamento real do ativo

03

# Aplicações de Gêmeos Digitais no Mundo Real

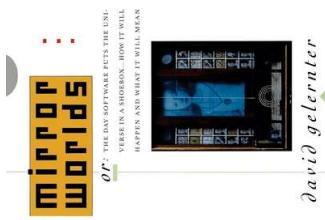


# Contextualização



## NASA em 1960

Desde a década de 1960, os gêmeos digitais já eram muito utilizados, principalmente pela NASA, que foi pioneira nesta época quando cada espaçonave em viagem era exatamente replicada para estudos e simulações



## Mirror Worlds

A tecnologia só chegou a ser mencionada pela primeira vez em 1991, com a publicação de "Mirror Worlds", de David Gelernter, um livro que fala sobre uma "representação do mundo real em forma digital"

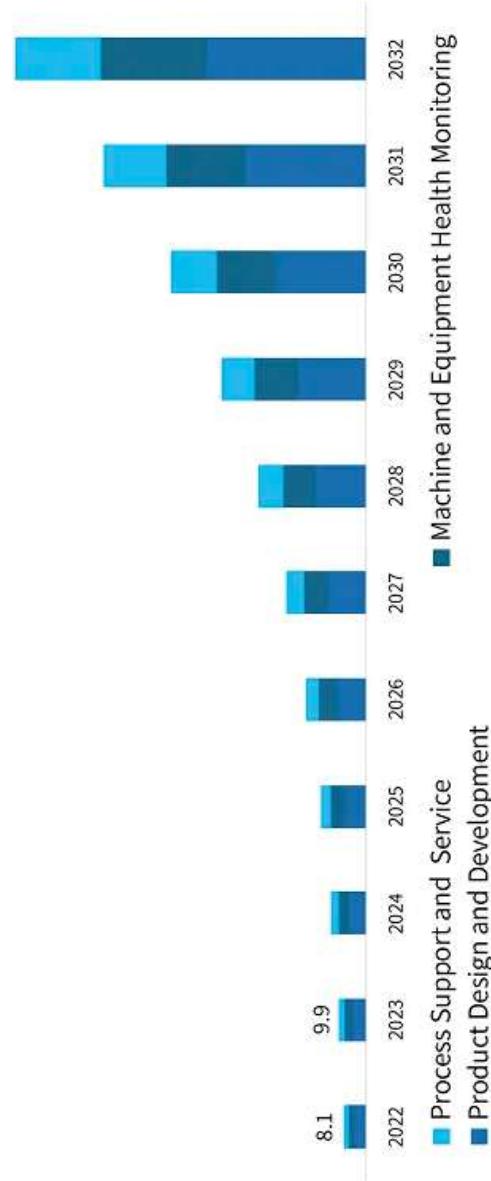


## Digital Twin

O termo "Digital Twin" só foi introduzido no ano de 2010, por John Vickers, da NASA

# Dias atuais

Digital Twin Market Size, By Application, 2022 - 2032, (USD Billion)



Em 2021, metade das empresas do mundo já haviam utilizado digital twins, a estimativa é de que o investimento salte de US\$ 9,9 bilhões para US\$ 125,1 bilhões, de 2023 para 2032, de acordo com o site Global Market Insights Inc.

# Projetos aplicáveis

## 1 Fisicamente grandes

Edifícios, pontes e estruturas complexas que possuem regras rigorosas de engenharia

## 2

## Mecanicamente complexos

Turbinas de jato, automóveis e aeronaves

## 3

## Equipamentos de geração de energia

Tanto os mecanismos de geração quanto de transmissão

## 4

## Manufatura

Para ajudar a otimizar a eficiência dos processos, como em ambiente industriais com sistemas de máquina interfuncionais





# Acidente Apollo 13

Na missão Apollo 13, o uso dessa tecnologia foi essencial, uma vez que uma explosão nos tanques de oxigênio fez com que o ar vazasse aos poucos para o espaço distanciando a nave da Terra a mais de 400 milhas.

Com isto, a equipe que estava em terra firme, iniciou simulações com uma espécie de gêmeo digital para resolver o problema enfrentado, levando em consideração o máximo de fatores possíveis e realizando vários testes. Inclusive, um desses testes chegou a matar a tripulação virtual. É certo dizer que graças a essas simulações, a tripulação chegou viva de volta a Terra

# Projetos aplicáveis

## 1 Físico

Eles são mais úteis quando se relacionam com o ativo físico fora do alcance temporário da intervenção humana direta, que apesar de terem três tripulantes na nave, ainda se encaixa neste fator.

## 2 Conectado

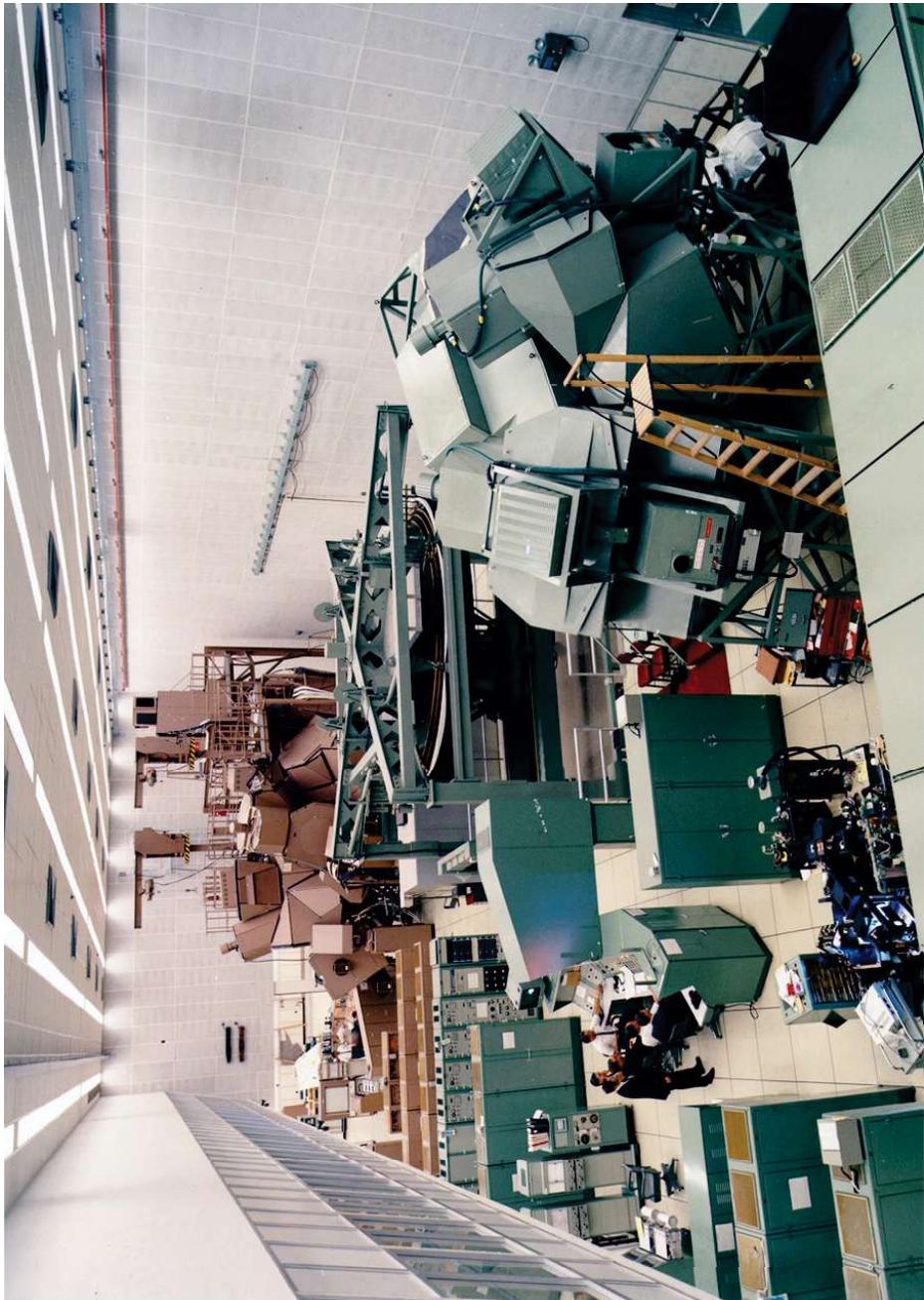
Os gêmeos digitais necessitam do feedback constante de dados do ativo físico para atualizar sua condição. Isso só foi possível graças ao uso de telecomunicações avançadas que utilizavam transferência de dados bidirecional.

## 3 Adaptável

Gêmeos digitais precisam ser flexíveis o suficiente para reagir a mudanças no ativo físico.

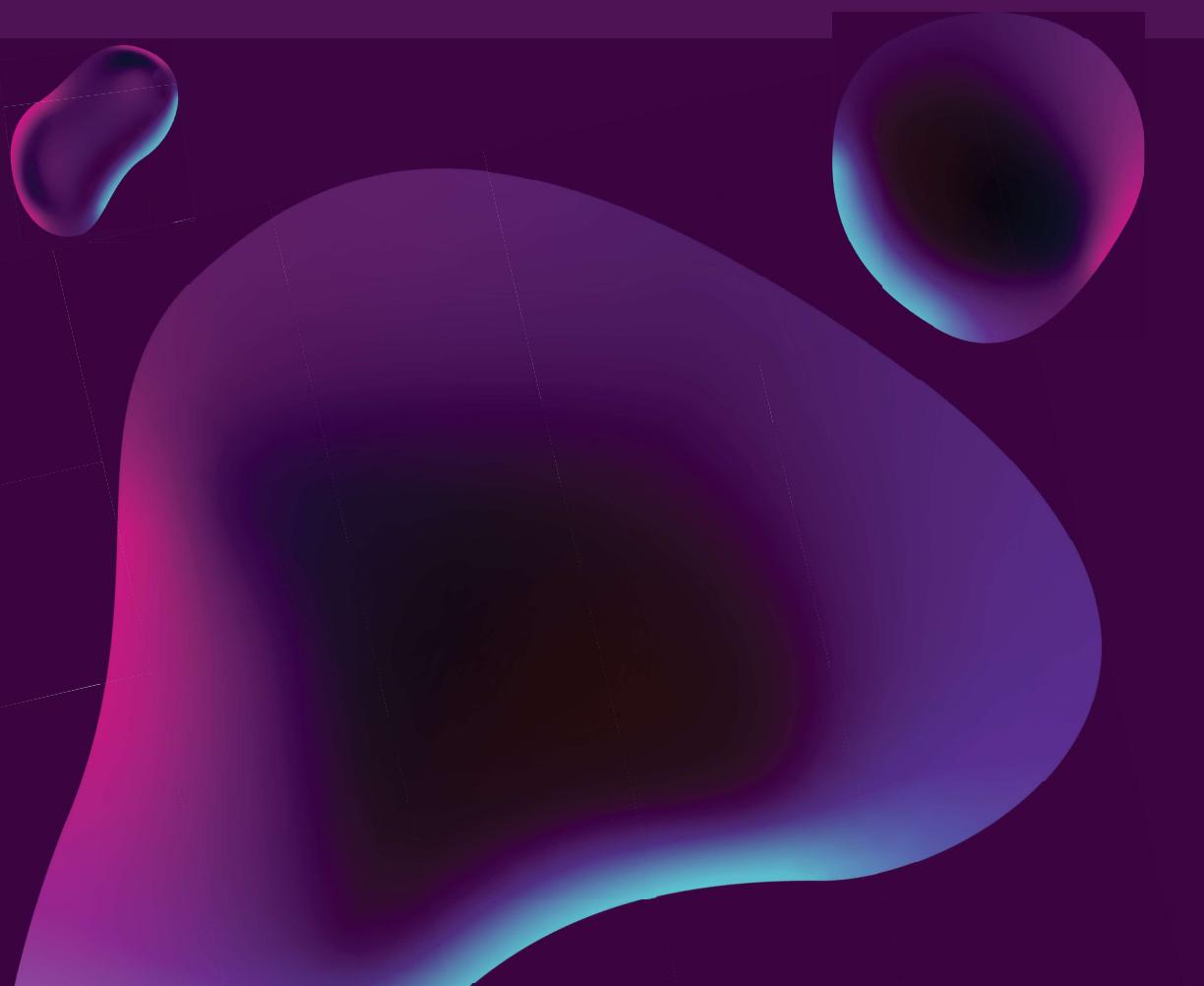
## 4 Threaded

A NASA utilizou de 15 simuladores diferentes para dominar os vários aspectos da missão. Gêmeos digitais contemporâneos consistem em múltiplos modelos interativos que podem ser combinados para levar em conta diferentes aspectos do desempenho.



04

# Desafios e o Futuro dos Gêmeos Digitais



# Desafios a enfrentar

Os Gêmeos Digitais são uma tecnologia inovadora, que irá influenciar em diversos avanços no mundo, porém existem alguns desafios que essa tecnologia enfrenta.

- 01** **Lacuna Educacional:** existe uma educação limita relacionada a eles, sendo necessário buscar uma explicação mais profunda e específica.
- 02** **Interoperabilidade:** a transferência e recebimento de dados, pode acabar não sendo tão eficaz, o que atrapalha as operações.
- 03** **Custo de entrada:** por ser uma nova tecnologia, o custo de produção é bem alto, principalmente por não existir várias plataformas para o desenvolvimento. Na plataforma NVIDIA Omniverse, custa US\$ 5.000 mensais para a edição empresarial

# Futuro dos Gêmeos Digitais

Os Gêmeos Digitais é uma tecnologia do futuro, que ainda tem muito a evoluir, para melhorar ainda mais os processos nas empresas.

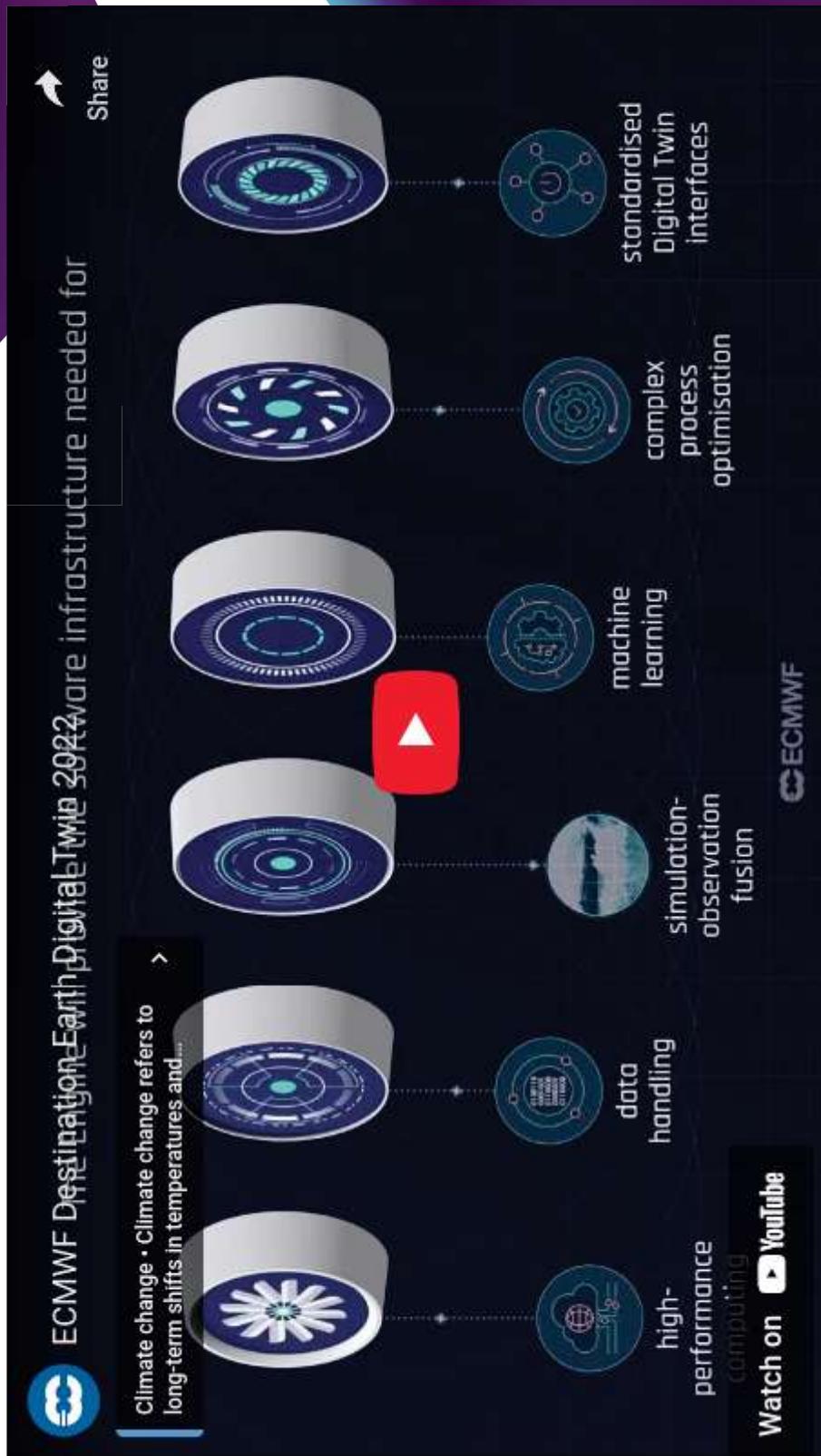
Um projeto que pode revolucionar muito o mundo, é o **Destination Earth** da União Europeia. Eles pretendem criar um Gêmeo Digital da terra, para poder rastrear padrões climáticos e os impactos das mudanças climáticas.

**DESTINATION EARTH**  
A DIGITAL REPLICA  
OF OUR PLANET

Destination Earth (DestinE) aims to develop a highly accurate digital model of Earth to monitor the effects of natural and human activity on our planet, anticipate extreme events and adapt policies to climate-related challenges.

ECMWF  EUMETSAT 

# Futuro dos Gêmeos Digitais



Obrigada pela  
Atenção!