

**Nº 178985**

**Meet – UO IA factory**

**Adriana Camargo de Brito**

**Maria Cristina Machado Domingues**

**Edilson José Rodrigues**

*Palestra apresentada no IA FACTORY, 3., 2023, São Paulo. 25  
slides*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, palestras apresentadas, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO A REPRODUÇÃO, APENAS PARA CONSULTA.**

# INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Adriana Camargo de Brito  
Maria Cristina Machado Domingues  
Edilson José Rodrigues

MAIO.24

---

# O QUE É O IPT?

- EMPRESA PÚBLICA ESTADUAL
- PARTE INTEGRANTE DA ADMINISTRAÇÃO INDIRETA DO ESP
- VINCULADA A SCTI
- FUNDADA EM 1899

# O QUE FAZEMOS?

Existimos para prover soluções tecnológicas para a indústria, os governos e a sociedade, os habilitando a superar seus desafios e promovendo qualidade de vida



## IPT EM NÚMEROS\*

  
123 ANOS DE  
CONTRIBUIÇÕES PARA  
A SOCIEDADE

  
> 1830  
CLIENTES  
ATENDIDOS

  
> 1000  
FUNCIONÁRIOS E  
COLABORADORES

  
> 19.900  
DOCUMENTOS  
TÉCNICOS EMITIDOS

  
46% DE RECEITA EM  
PROJETOS DE  
INOVAÇÃO

  
> 2000 PROCEDIMENTOS  
DE ENSAIOS E ANÁLISES  
NO PORTFÓLIO

# CAPITAL HUMANO

Contribuindo para o desenvolvimento científico & tecnológico do Brasil

Moldando diariamente a aplicação do conhecimento



**Instituto de  
Pesquisas  
Tecnológicas**

Seu desafio é nosso

O que

Cientistas visionários  
Técnicos dedicados  
Administradores virtuosos

fazemos?

PESQUISA,  
DESENVOLVIMENTO  
E INOVAÇÃO

PRODUTOS E PROCESSOS  
SOFTWARES  
DA BANCADA AO PILOTO  
APOIO DE FOMENTO  
EMBRAPII

TESTES, ENSAIOS  
E ANÁLISES

PARECERES TÉCNICOS  
AVALIAÇÃO  
DE PRODUTOS  
CERTIFICAÇÃO  
DE PRODUTOS

INSPEÇÕES E  
MONITORAMENTOS

OBRAS E ESTRUTURAS  
MÁQUINAS E  
EQUIPAMENTOS  
ORGANISMO DE  
INSPEÇÃO ACREDITADO

DESENVOLVIMENTO  
METROLÓGICO,  
MEDIÇÕES  
E CALIBRAÇÕES

PROGRAMAS  
DE PROFICIÊNCIA  
DESENVOLVIMENTO  
DE PADRÕES  
METROLOGIA AVANÇADA

MATERIAIS DE  
REFERÊNCIA  
CERTIFICADOS

METAIS  
CERÂMICAS  
MINERAIS  
VISCOSIDADE  
AREIA NORMAL

ENSINO  
TECNOLÓGICO

MESTRADO  
PROFISSIONAL  
CURSOS DE EXTENSÃO  
CURSOS SOB DEMANDA



## BIONANOMANUFATURA

Biotecnologia, Nanotecnologia, Microfabricação, Química e EPIs



## CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Planejamento Territorial, Obras Civas, Riscos, Recursos Hídricos, Florestas



## ENERGIA

Geração, Infraestrutura, Eficiência, Energias limpas



## TECNOLOGIAS DIGITAIS

IoT, Sistemas Embarcados, Sistemas de Transportes, IA, Analytics



## HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Conforto, Desempenho, Segurança, Materiais, Sustentabilidade



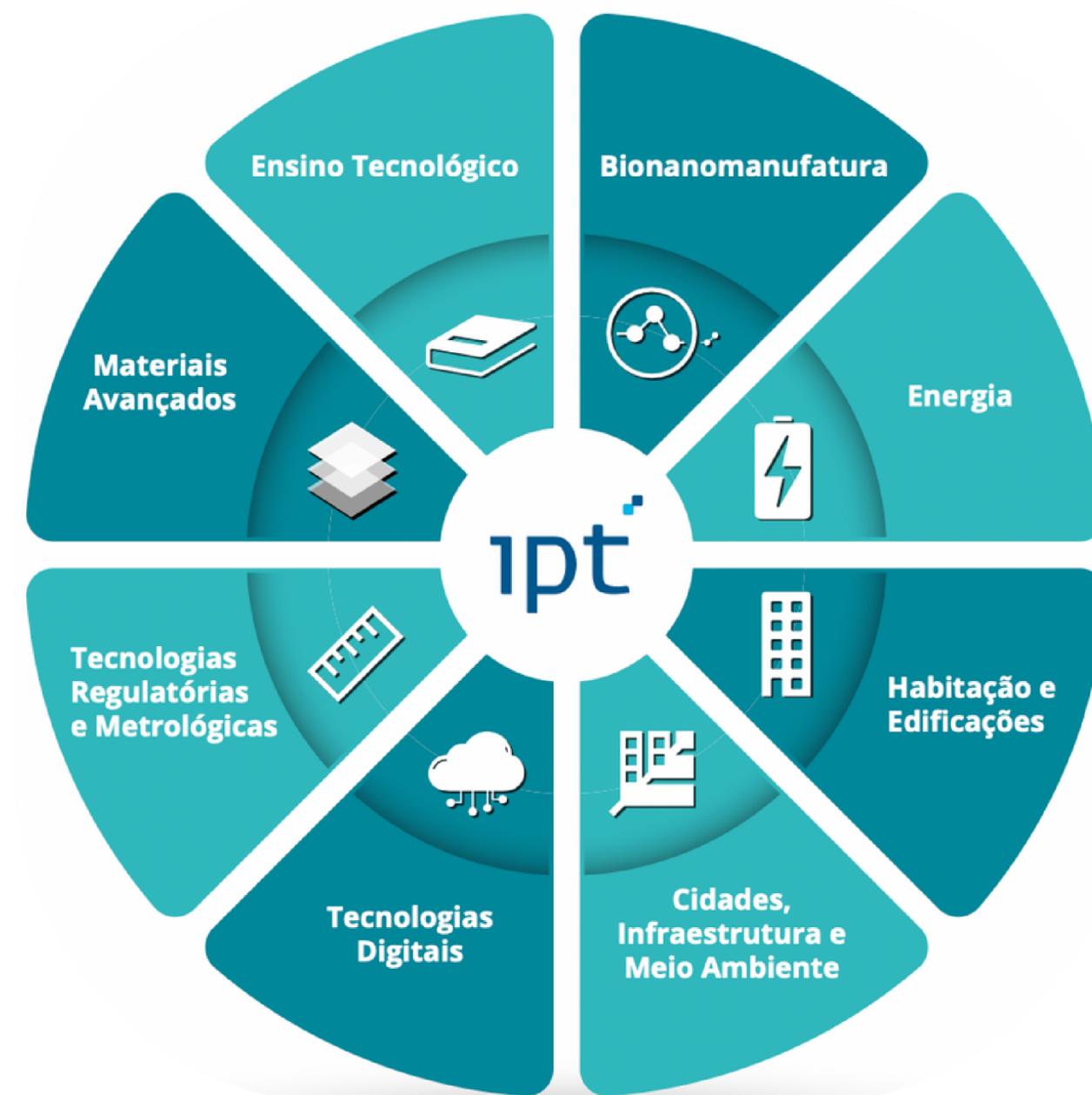
## MATERIAIS AVANÇADOS

Metal, Polímero, Compósito, Celulose, Corrosão



## TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS

Mecânica, Elétrica, Vazão, Aerodinâmica, Química



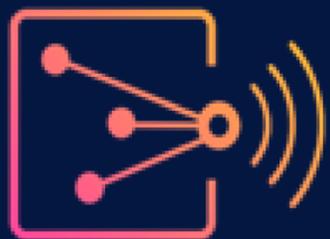


Instituto de Pesquisas

# TECNOLOGIAS DIGITAIS

Visão geral

# TECNOLOGIAS DIGITAIS



SISTEMAS EMBARCADOS  
INTERNET DAS COISAS  
CONECTIVIDADE E TRANSMISSÃO DE DADOS  
(LPWAN, RFID, 5G)  
SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E  
CIBERSEGURANÇA

INTERNET DAS COISAS  
SISTEMAS EMBARCADOS



ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DE DADOS  
SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (ITS)  
INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS E  
DISPOSITIVOS  
PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E  
APLICATIVOS DE SOFTWARE  
CONFORMIDADE E TESTES DE SISTEMAS

ENGENHARIA DE SOFTWARE  
TRANSPORTES INTELIGENTES



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
MANUTENÇÃO PRESCRITIVA E PREDITIVA  
OPERAÇÃO INTELIGENTE DE EQUIPAMENTOS DE  
INDÚSTRIA 4.0  
ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA  
PARA AIIoT  
CURADORIA DE DADOS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
ANALYTICS



CENTRO DE PESQUISA APLICADA EM IA  
PARCERIA COM INDÚSTRIA, MCTI E FAPESP

- 6 EMPRESAS
- 9 ICT INTERNACIONAIS
- 84 PESQUISADORES ASSOCIADOS
- **> R\$ 20 MILHÕES** EM PROJETOS  
COM LEI DE INFORMÁTICA (2021 A 2023)
- **> R\$ 43 MILHÕES** EM PROJETOS  
COM O GOVERNO NOS ÚLTIMOS 5 ANOS



# EIXOS TECNOLÓGICOS



## ■ Cidades inteligentes

- Análise, integração de dados
- Desenvolvimento de aplicações para gestão pública
- Sensores Inteligentes
- Centros de Controle Operacionais e Salas de Situação
- Conectividade (5G, IoT, Lora)



## ■ Indústria 4.0

- Interoperabilidade de sistemas e dispositivos
- Conformidade e testes de sistemas
- Desenvolvimento de aplicações de Inteligência Artificial para a indústria
- Capacitação em realidade aumentada, virtual e estendida



## ■ Mobilidade e Transporte

- Sistemas inteligentes de transporte
- Equipamentos aplicados a mobilidade
- BigData e analytics em transportes
- Simulação e cenários em Transportes Inteligentes
- Verificações em Rodovias, Aeroportos, Eclusas e Hidrovias



## ■ Inovação em TIC

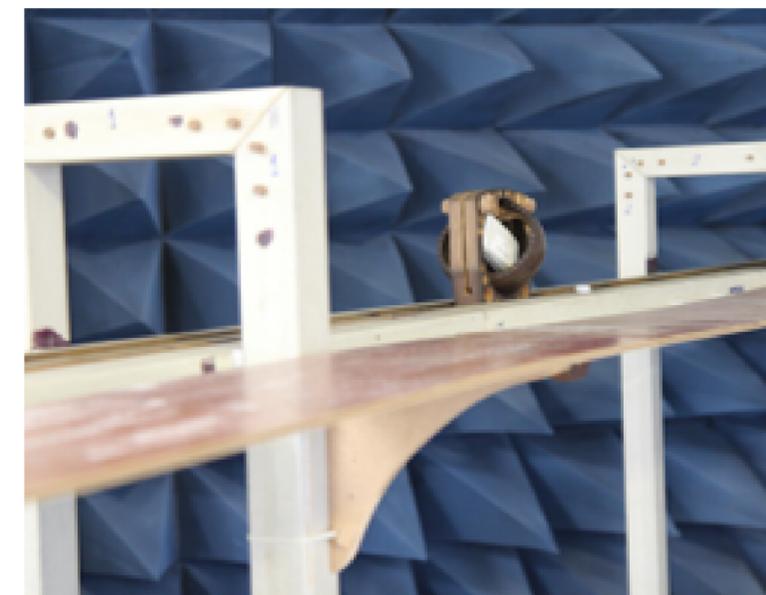
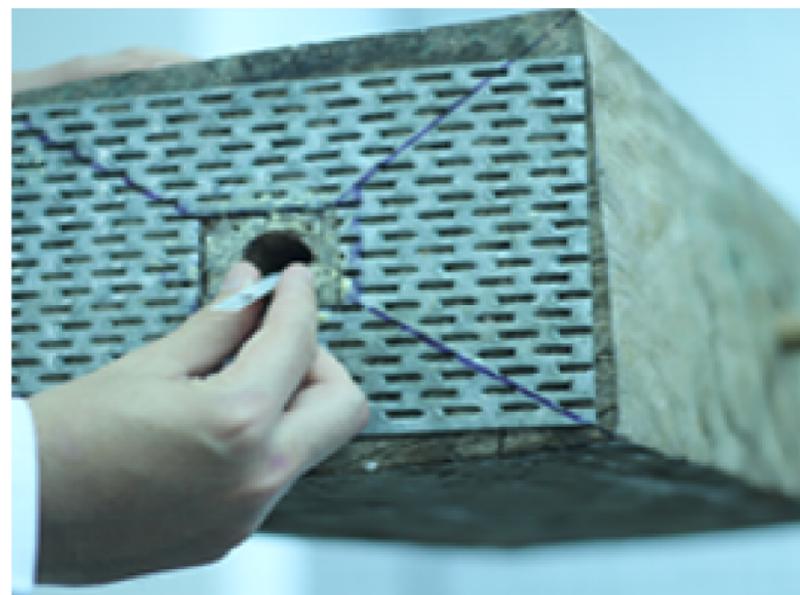
- Sistemas Operacionais modernos
- Acessibilidade e inclusão digital
- Cibersegurança
- Bioinformática

# DESTAQUES DE INFRAESTRUTURA

- Laboratório de Interoperabilidade de Equipamentos ITS

- Laboratório de conectividade e RFID

- Laboratório de Verificação Tecnológica de Software



# PROJETOS INTERNACIONAIS

- **Viajeo Plus:** Implementação de soluções inovadoras e eficientes para mobilidade urbana
- **Viajeo:** Plataforma aberta para promover o compartilhamento de dados de transporte e apoiar varios serviços de grandes metropoles (Athens, São Paulo, Beijing and Shanghai).
- **MyFire:** Pesquisas sobre o futuro da internet
- **Go4IT:** testes e validações do novo protocolo – IPv6





# **i**FACTORY

## **Programa de desenvolvimento tecnológico de startups**

Dra. Adriana Brito

Gerente de IA do projeto no IPT





# iFACTORY

- Tópicos principais
  - Manutenção preditiva e prescritiva
  - Operação inteligente na indústria 4.0
  - Algoritmos de aprendizado de máquina para IoT e curadoria de dados



- Documentos
  - Plano de trabalho (primeiro mês)
    - Objetivo
    - Metodo
    - Recursos
    - Time (mini CV)
  - Relatório Final (sexto mês – em forma de artigo)
    - + Texto ebook





## O que o IPT fará

- Mentoria para desenvolvimento de soluções de IA
- Sinônimo de mentor: conselheiro, guia, professor
- Direcionamento da pesquisa
- Sugestões na definição de modelos ou arquiteturas ou agente de IA
- Auxílio em validação de modelos
- Verificação qualitativa de datasets e códigos desenvolvidos pela startup
- Recomendações de ferramentas, plataformas
- Possibilidade de crédito na AWS





## O que o IPT **não** fará

- Não desenvolveremos os códigos completos da solução da startup
- Não forneceremos computadores, hardware ou software



# IA FACTORY



## PLANO DE TRABALHO PRELIMINAR

### Programa de Desenvolvimento Tecnológico do IA Factory (2023)

(Orientação: leia todas as notas de orientação sublinhadas e grifadas em cinza antes de preencher o documento, após o preenchimento apague todas as notas. Submeta o arquivo em formato PDF).

**NOME DA STARTUP:**

**TÍTULO PARA O PROJETO:**

**OBJETIVO:**

(Orientação: escreva em até 5 linhas o objetivo da solução proposta, a finalidade e resultado esperado. Seja específico.



## PLANO DE TRABALHO

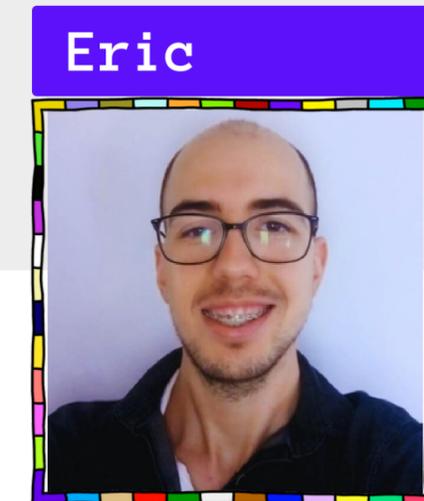
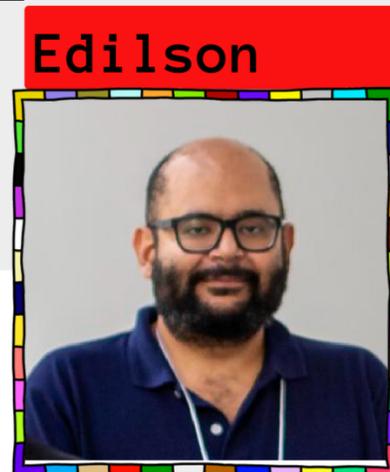
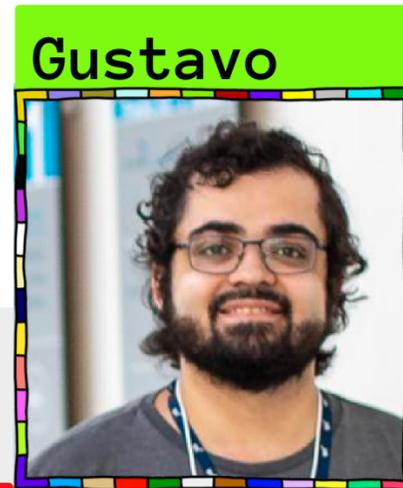
- Objetivo
- Prazo de execução: 6 meses
- Resumo do projeto:
- Justificativa de resolução da solução
- Nível de maturidade tecnológica atual e previsto
- Materiais e métodos
- Capacidade técnica e científica
- Capacidade de aporte
- Resultado esperado
- Cronograma



## CRONOGRAMA

- Meet up: 22/05 (detalhamento do plano e programa)
- Redação do Plano de Trabalho: 22/05 a 31/05
- Reuniões de ajuste do Plano de trabalho: 03/06 a 21/06 (mentores irão contatar vocês para agendar)
- Entrega do Plano de Trabalho: 28/06
- Reuniões de mentorias: 24/06 (mentores agendarão as reuniões)
- Entrega do Relatório Final: 21/10 a 25/10
- Encerramento do programa: 01/11/2024





■ ■ ■ ■ Mentores



# GenAI Roadmap

Como implementar soluções de IA Generativa





# Edilson Rodrigues

**Pesquisador Bolsista na SIAA - IPT**

**Mentor de IA no programa IA Factory**





# Sobre o que falaremos hoje?

Considerações e cuidados para aplicar GenAI nos negócios, bem como desafios técnicos e as principais técnicas e ferramentas.

## ● 1 - Definir Objetivos e Indicadores de Desempenho

- Custos operacionais reduzidos
- Aumento das conversões de vendas
- Pontuações mais altas de satisfação do cliente
- Tempo de colocação no mercado mais rápido para novos produtos.

## ● 2 - Avaliar o Cenário

- Capacidades Internas
- Fatores Externos

## ● 3 - Identificar Casos de Sucesso na Área

- Alinhamento Estratégico
- Viabilidade

## ● 4 - Definir o Roadmap em Fases

- Estabelecer metas de curto prazo
- Implementar versões piloto do projeto
- Identificar trampolins para a visão de longo prazo

## ● 5 - Decidir por Soluções Existentes ou Criar do Zero

- Tenho equipe?
- Quanto custa?
- É escalável?
- Modelos pré-treinados me atende?

## ● 6 - Implementar e Integrar

- Preparar os dados: estão robustos, limpos, de origem ética e pertinentes ao negócio?
- Modelo: plataformas, frameworks
- Integração

## ● 7 - Melhoria Contínua

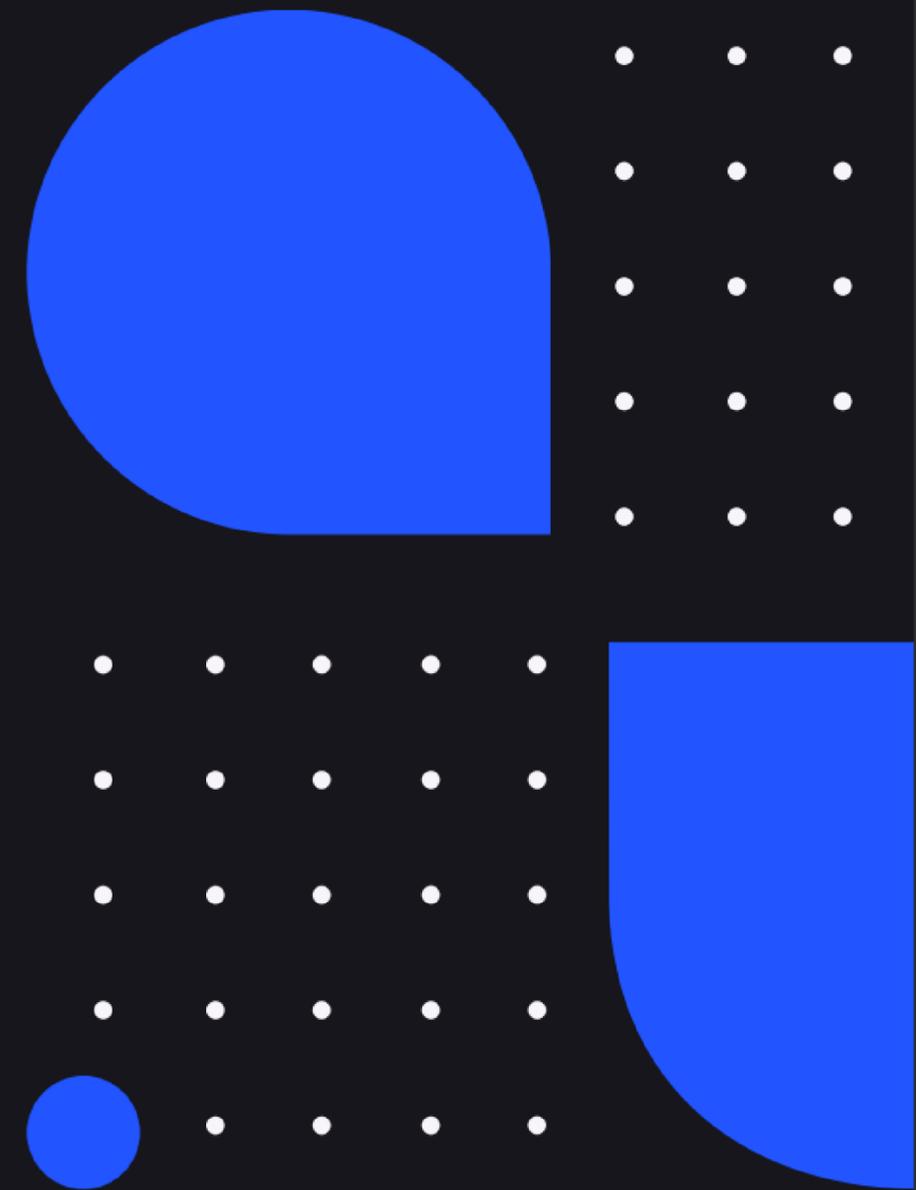
- Feedback
- Considerações Éticas

## ● 8 - Promover Colaboração e Educação

- Treinar equipes e incentivar a colaboração entre as áreas



# Etapas do Roadmap



## ● 1 - Dados

- Propriedade
- Qualidade
- Licenciamento

## ● 2 - Validação de Inputs

- Validação
- Sanitização
- Injection Attack

## ● 3 - Robustez

- Resistência a ataques
- Qualidade em diferentes faixas de dados

## ● 4 - Privacidade

- LGPD
- Anonimização
- Criptografia



## ● 5 - Desafios Técnicos

- Integração com sistemas legados
- Design de API eficaz

## ● 7 - Capacidade Técnica

- Equipe
- Conhecimento

## ● 9 - Qualidade

- Dados relevantes
- Disponibilidade
- Resultados precisos

## ● 6 - Considerações Éticas

- Viés
- Preconceito

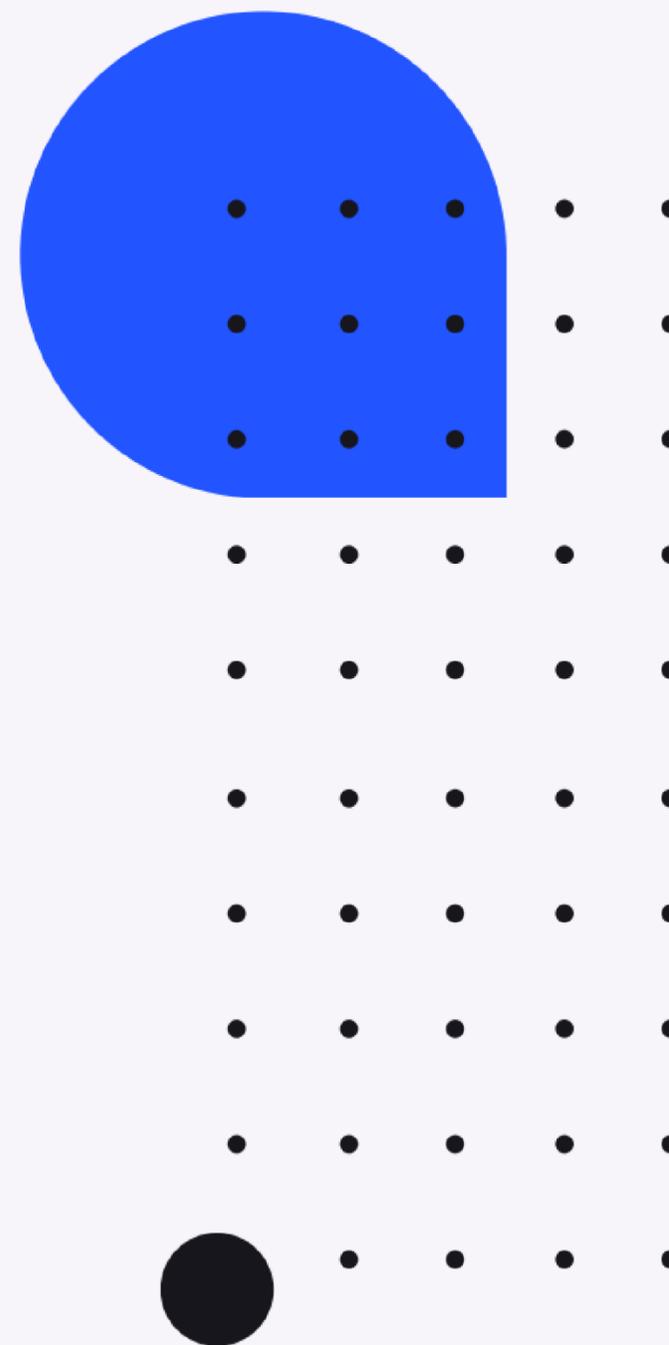
## ● 8 - Problema - Solução

- Modelos de IA apropriados para o problema
- Preciso realmente de IA?



# Estratégias para adoção de GenAI

Usando a GenAI podemos criar conteúdo novo ou sintetizado, raciocinar, entender o contexto de consulta/prompt, extrair relações causais e fazer recomendações. Ela tem uma ampla gama de aplicações em muitos, ou talvez em todos os setores.



## ● ChatBots e Assistentes Virtuais

- Atendimento ao cliente, Responder de perguntas, Complete tasks

## ● Geração de Códigos

- Geração, depuração, refatoração e testes

## ● Pesquisa e Recuperação

- RAG, Semântica das consultas

## ● Geração de Conteúdo

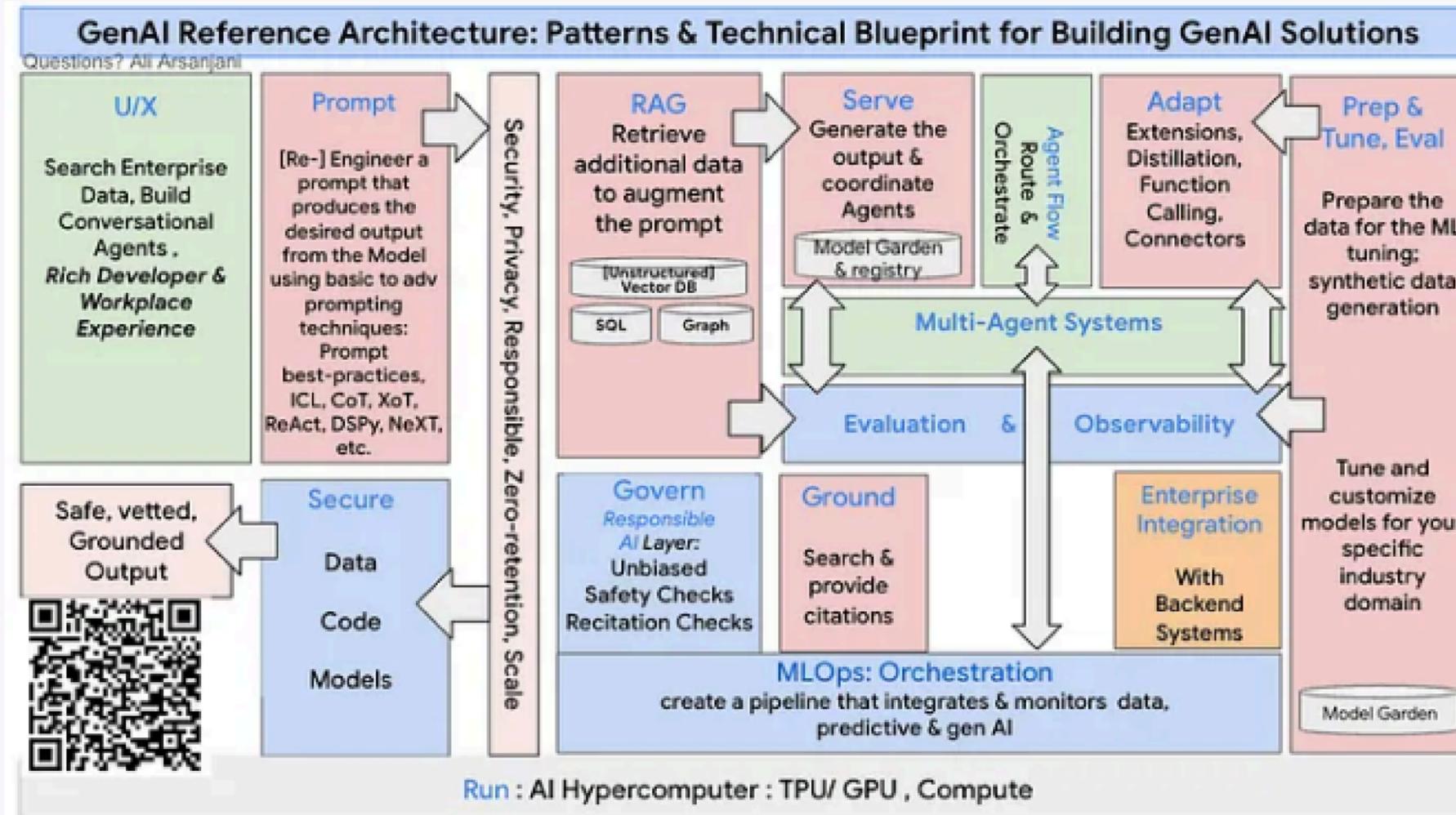
- Textos, imagens, postagens em mídias sociais

## ● Data Augmentation

- Dados sintéticos para datasets desequilibrados ou para eventos raros



# Arquitetura para GenAI



# Arquitetura para GenAI

## UI / UX

Envolve projetar interfaces que permitam aos usuários interagir naturalmente com sistemas de IA, aproveitando suas capacidades de forma eficaz.



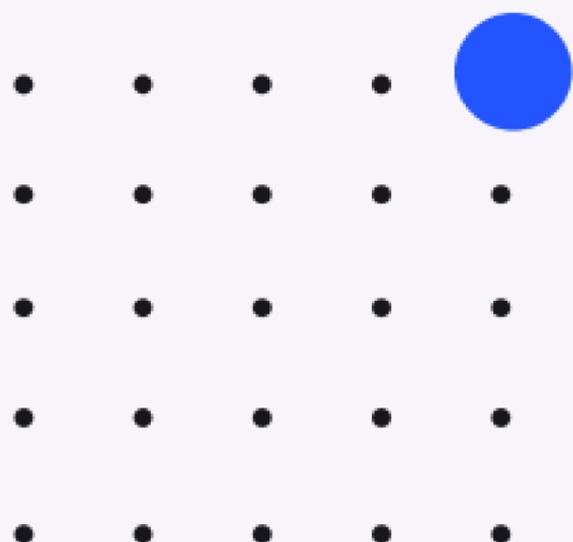
## Engenharia de Prompt

Gerar os resultados desejados, fornecendo instruções precisas. A engenharia de prompt envolve técnicas para garantir que o modelo entenda a tarefa e gere a resposta pretendida

## RAG

Recupera e integra dados adicionais relevantes para aumentar os prompts antes da geração. Isso garante que o modelo tenha acesso a um contexto mais amplo, melhorando a qualidade dos resultados.

# Arquitetura para GenAI



## Serve

Fornecer ou implantar a saída de modelos de IA para usuários finais ou sistemas, permitindo que aplicativos acessem os recursos do modelo



## Adapter

Desenvolvimento de soluções flexíveis de IA que possam se adaptar a diferentes casos de uso e a otimização especializada para tarefas específicas.

## Ajuste de Dados e Modelo

A qualidade da preparação dos dados e do ajuste do modelo impacta diretamente o desempenho e a precisão das soluções de IA, onde a preparação inadequada de dados pode levar a decisões e conclusões incorretas.

# Arquitetura para GenAI

## Ground



Implementar mecanismos de avaliação e validação para avaliar a qualidade, o desempenho e a parcialidade dos resultados da IA, fundamentando-os em dados e validações adicionais.

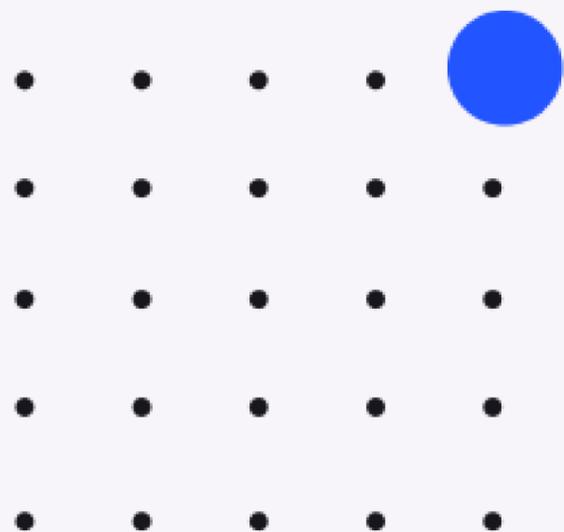
## Sistemas Multi-Agentes

Os sistemas multiagentes surgiram como um paradigma poderoso para projetar e implementar sistemas complexos de IA, onde vários agentes inteligentes interagem e colaboram para resolver problemas que estão além das capacidades dos agentes individuais.

## Governança

Os sistemas de IA podem ter um impacto social significativo, afetando os direitos, a privacidade e a dignidade dos indivíduos. A governança garante que os sistemas de IA operem dentro dos limites éticos e legais.

# Arquitetura para GenAI



## MLOps



A operacionalização de modelos de aprendizado de máquina envolve a transição do desenvolvimento para a produção, exigindo planejamento e execução cuidadosos.

MLOps, ou Operações de Aprendizado de Máquina, visa agilizar o processo de colocar modelos de aprendizado de máquina em produção e mantê-los de forma eficiente.

GenAI Strategy for Enterprise LLM Apps -- Ali Arsanjani, Google

