

---

CENTRO DE PESQUISA APLICADA EM INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL PARA



# *A Evolução da Indústria Brasileira para o Padrão 4.0*

**ipt**  
INSTITUTO DE  
PESQUISAS  
TECNOLOGICAS



# *Aumentar a competitividade dos produtos brasileiros e a produtividade da indústria.*

Construir coletivamente uma plataforma de conhecimento em IA, de modo a promover aumento de produtividade e competitividade de empresas brasileiras, por meio de:

- Desenvolvimento de pesquisas aplicadas de TRL 3-6;
- Serviços tecnológicos;
- Certificação de produtos;
- Aceleração e mentoria de novos negócios;
- Promoção de programas de qualificação e requalificação;
- Apoio ao desenvolvimento de regulações.

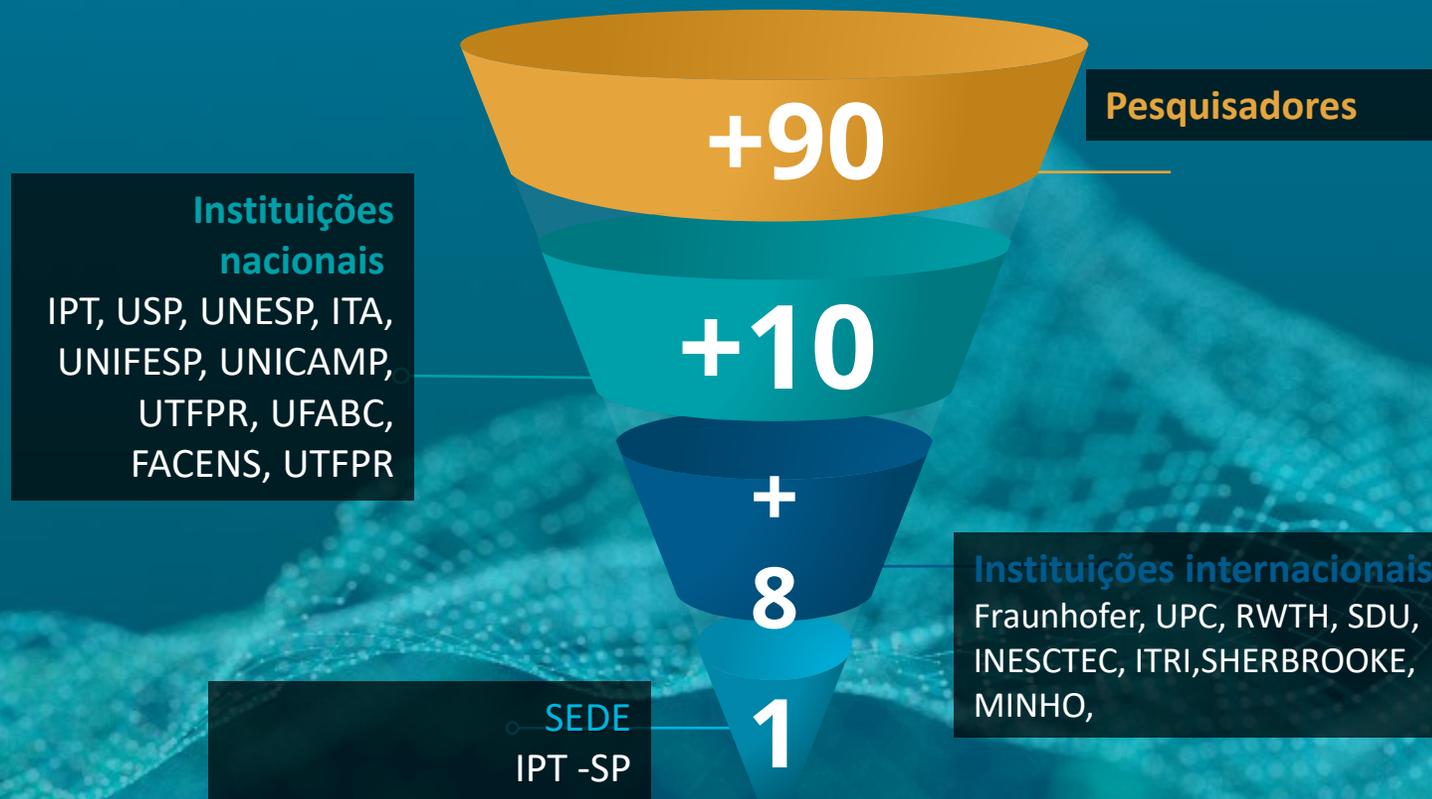
Além disso aumentar a integração do Brasil no cenário internacional.





# Plataforma IAsmin

*Centro de pesquisa em IA escolhido pelo MCTI para lidar com os desafios da indústria...*



# Integração das Linhas de Pesquisa com as dores que impactam a competitividade da indústria brasileira



*Monitoramento e Controle em Tempo Real*



*Sist. Autônomos de Robótica e Máquinas-ferramentas*



*Manutenção Prescritiva e Operação Inteligente*



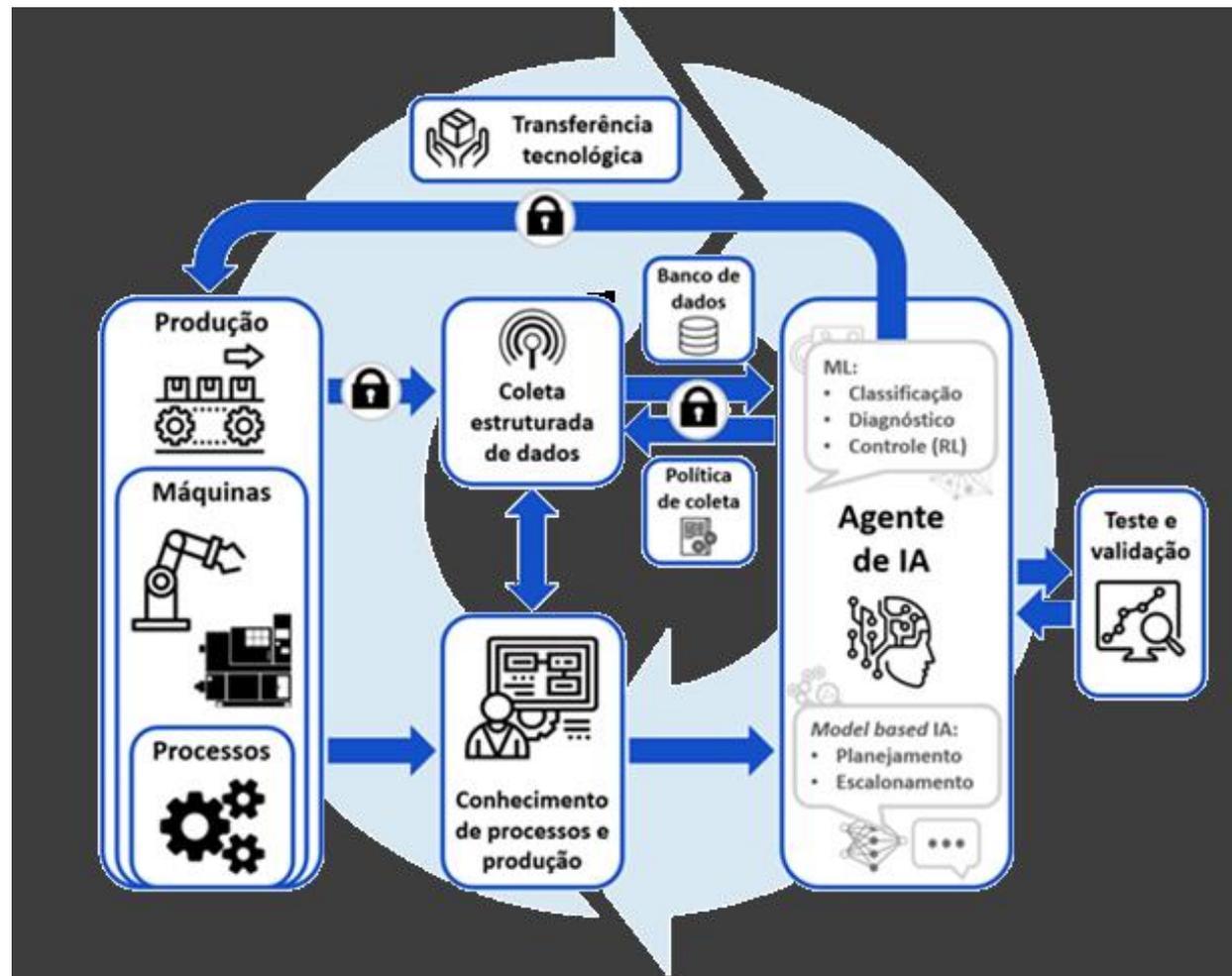
*Digital Twin*



*Interoperabilidade e Integração da Cadeia*



*Segurança Cibernética*





**WP1: Mapeamento constante de desafios**



**WP2: Plataforma de P&D&I**



**WP3: PoC de soluções**



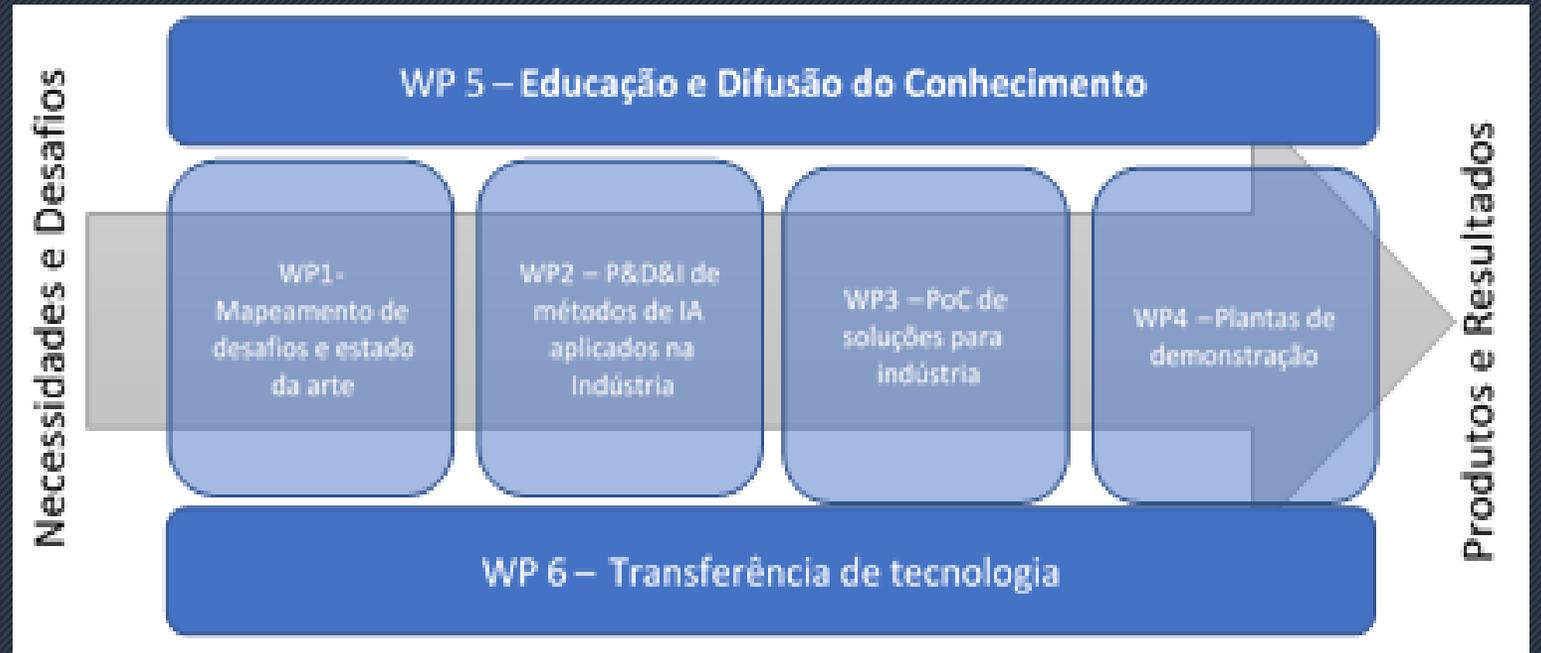
**WP 4: Plantas Piloto**



**WP5: Formação e Difusão do Conhecimento**



**WP6: Transferência tecnológica**



# Andamento das linhas de pesquisas



## DIGITAL TWINS

Digital Twin **implementado** em ambiente laboratorial e **pronto** para aplicações em robótica, mineração, óleo & gás e células de manufatura.

Digital model / digital shadow / digital twin

Aplicação do Gêmeo Digital no ciclo de vida de produtos e processos (**Siemens Energy**)

Composição de Gêmeos Digitais para representar ativos mais complexos (**Braskem e Siemens Energy**)

Gêmeo digital como repositório de dados de diferentes fontes (**Braskem e Siemens Energy**)

Incorporação do *Schedulling* da empresa com ferramenta de tomada de decisão operacional (**Braskem**)

Digital Twins (DT) com interfaces de *mixed reality* (XR) para interação espacial (**Siemens Energy**)

Reconstrução de modelos 3D a partir de desenhos técnicos (**Siemens Energy**)



Pesquisador Principal  
**Paulo Eigi  
Miyagi**  
EPUSP

# Andamento das linhas de pesquisas



## MONITORAMENTO E CONTROLE EM TEMPO REAL

*Processos Industriais **automatizados** com monitoramento e controle em tempo real.*

*Tecnologias embarcadas com comunicação in-loco e remotas **demonstradas**.*

*Equipamentos e soluções **desenvolvidas e integradas** com tecnologias pré-existentes.*



Pesquisador Principal  
**Izabel Fernanda  
Machado**

EPUSP

Desgaste de Ferramentas para Trabalho a Quente

Geração de dados para análises de sistemas mecânicos.

Otimização de geometria de corte de Ferramenta

Monitoramento de processos contínuos de moagem de minérios utilizando Inteligência Artificial com base na Indústria 4.0

# Andamento das linhas de pesquisas



## MANUTENÇÃO PRESCRITIVA E OPERAÇÃO INTELIGENTE

*Soluções de Manutenção Prescritiva utilizando IA **demonstradas**.*

*Especialistas do domínio **validados**.*

*Plataforma de Monitoramento **criada** e utilizando agentes ciberfísicos de IA, baseados nas assinaturas de diferentes grandezas físicas em ambiente fabril, para aprimorar o ponto de operação dos equipamentos da linha de produção.*

Visão Computacional
Reconhecimento de padrão
Arquitetura para coleta e tratamento de dados
Automação inteligente dos dados
Métodos para integração da cadeia produtiva



Pesquisador Principal  
**Lilian Berton**  
UNIFESP

State of health - fabrica de capacitores

EHS (Environment, Health, and Safety) (Ambiente, Saúde e Segurança).

Identificação de hematomas em frangos

Detecção de falhas em bilancella, inversores, controladores de solda, robôs

# Andamento das linhas de pesquisas



INTEROPERABILIDADE E  
INTEGRAÇÃO DA CADEIA

*Efetividade dos sistemas desenvolvidos no núcleo de inovação em IA implantada experimentalmente e analisada empiricamente.*

RL multi-objetivo para otimização de operação de equipamentos inovadores usando combustível “reciclado” (**Braskem**)

RL multi-agente e multi-objetivo para otimização de procedimentos de reciclagem em manufatura grande e complexa (**Siemens Energy**)

Impacto da qualidade de dados no aprendizado de máquina para previsão de congestionamento em mobilidade urbana (independente); RL multi-objetivo para otimização de operação de equipamentos inovadores(**Siemens Infrastructure**)

RL multia-gente e multi-objetivo para otimização de fluxo de trabalho em manufatura (muito) grande e (muito) complexa (**Klabin**)



Pesquisador Principal  
**Flávio Soares  
Silva**

IME-USP

# Andamento das linhas de pesquisas



EM SISTEMAS AUTÔNOMOS,  
ROBÓTICA E MÁQUINAS-  
FERRAMENTAS

*Sistemas físicos em ambientes que reproduzam as condições industriais críticas para os protótipos desenvolvidos testados e avaliados.*

*Robôs, máquinas e/ou ferramentas em planta testados e validados.*

Investigação de modelos voltados para análises multimodais (dados textuais, numéricos, imagens)

Sistema Inteligente para identificação de ocorrências em processos industriais

Sistema inteligente baseado em informação multimodal e flare para caracterização de processos industriais (**Braskem**)

Sistema Inteligente de inspeção visual de qualidade na manufatura de sacos em processos industriais (**Klabin**)

Sistema Inteligente para identificação de causas e proposição de ações em processos industriais com base em análise OEE (**Klabin**)

Multimodal RAG • SSL para representação de conhecimento

Sistema de autoaprendizagem para configuração automática de linha de produção - Modelos atencionais em imagens



Pesquisador Principal  
**Alexandre  
Simões**  
UNESP

# Andamento das linhas de pesquisas



## EM SEGURANÇA CIBERNÉTICA

*Mecanismos propostos em ambiente real **adaptados e implementados**. Quando necessário, metodologia prevê uma fase de testes e homologação com dados reais e a implantação é feita substituindo o sistema existente com balanceamento de carga ou de forma redundante.*



Pesquisador Principal

**Marcos  
Simplicio**

EPUSP

Arquiteturas e Ferramentas Zero Trust - Autenticação/autorização federada de workloads em nuvem / Tecnologias para enclaves seguros em nuvem / IA Adversarial / Atestação e proteção de módulos de hardware/firmware

Auditabilidade de registros e processos

Criptografia pós-quântica (PQC)

IoT Seguro

Identificar intrusão em redes físicas sem fio por meio de leitura do espectro eletromagnético



## Premio Melhor Artigo



## Workshops

# 4 nacionais

# 2 internacionais



## Projetos internacionais

*“UnViM: Ensuring Production Excellence through Machine Learning and Uncertainty Quantification in Virtual Measurement”*

**RWTHAACHEN  
UNIVERSITY**



## Projeto FINEP

*Aprovado Laboratório Multiusuário  
FINEP*

*PRÓ-INFRA Centros Temáticos*



## Interação com as empresas

*# 32 reuniões com os técnicos empresas*

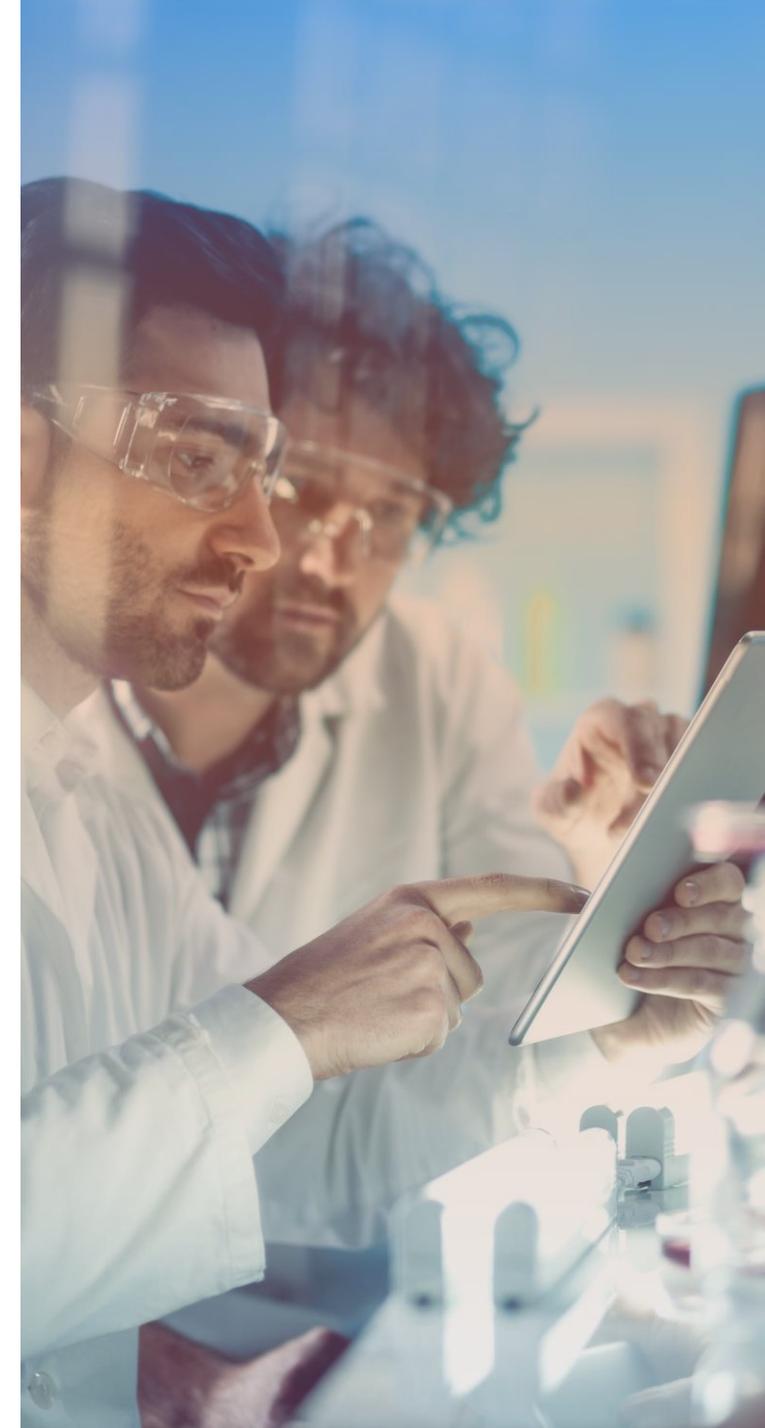
*# 20 reuniões com os representantes*



## Capacitação

*# 1 Propriedade Intelectual*

*# 12 cursos técnicos*



# Desafios



*Bolsistas FAPESP*



*Infraestrutura para rodar os  
algoritmos*



*Dados das empresas  
parceiras*



*Engajamento dos técnicos  
das empresas*



*Alinhamento empresas/ICTS*

*Projetos x Pesquisas*