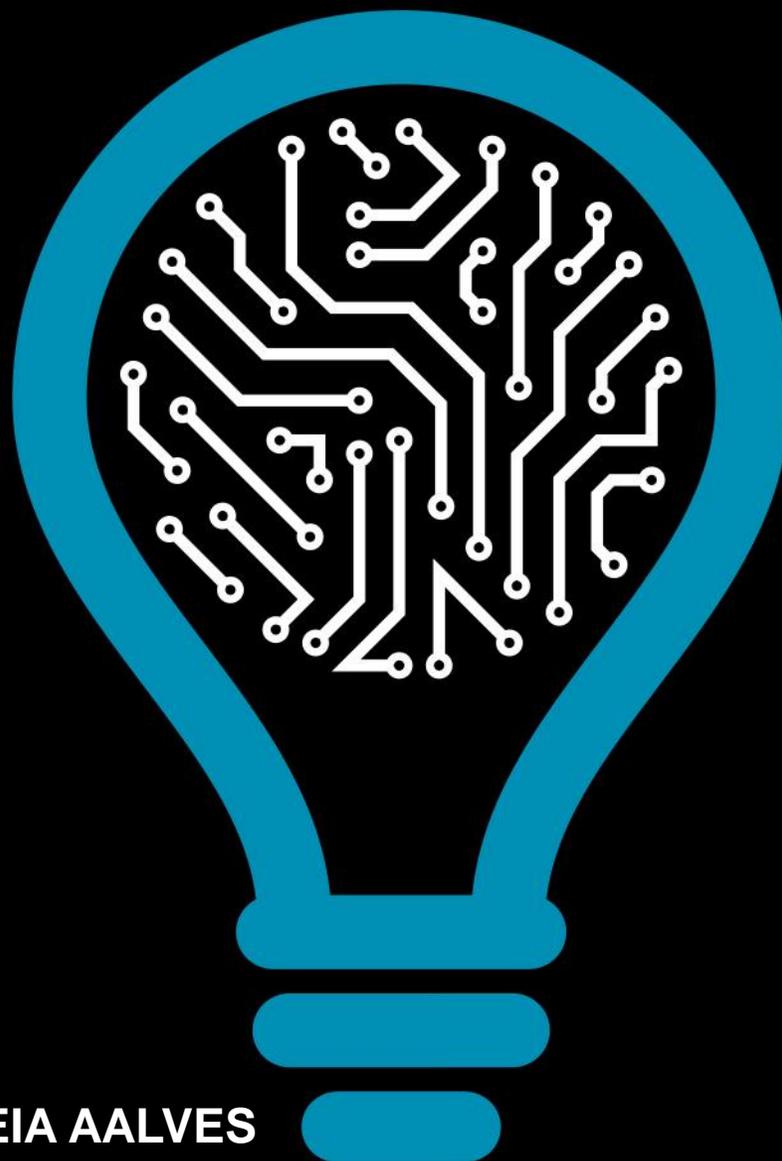


Da produção  
de conhecimento  
à inovação de  
base científica

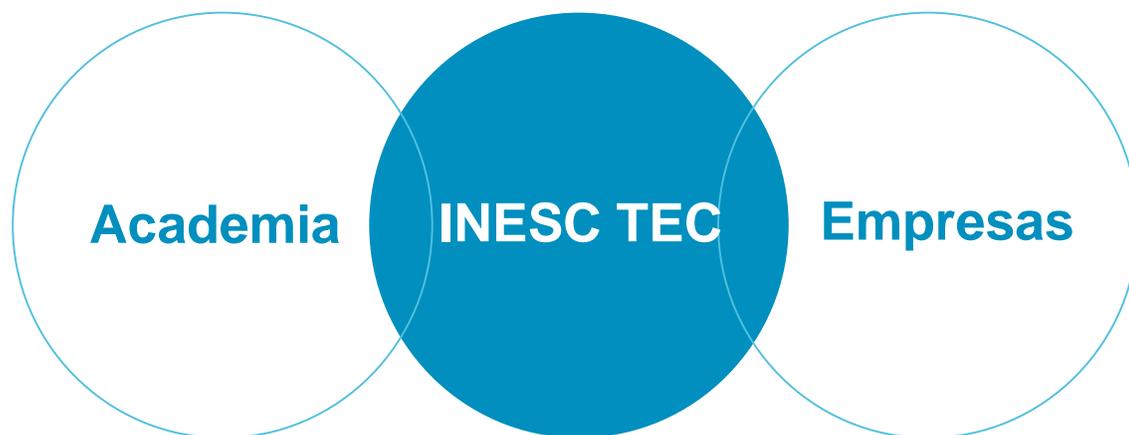


**ANTÓNIO CORREIA AALVES**  
**PRODUTECH SIF**  
**INESC TEC**

**INSTITUTO DE ENGENHARIA  
DE SISTEMAS E COMPUTADORES,  
TECNOLOGIA E CIÊNCIA**



# Estreitar as relações entre a Universidade e o tecido empresarial, a administração pública e a sociedade



## Missão

**Investigação de Excelência** Internacional e Socialmente Relevante

**Desenvolvimento do tecido económico e social**

Contribuir para melhorar o desempenho, aumentar a competitividade e alargar o nível de internacionalização das empresas e instituições



**Abrange toda a cadeia de valor nas suas áreas de atuação, fazendo ciência com um propósito**

# Ambiente multidisciplinar organizado em clusters: flexibilidade, sinergias e alinhamento estratégico



## Energia

Integração de Energias Renováveis

---

Ferramentas para Planeamento e Operação de Redes

---

Redes Elétricas Inteligentes

---

Mobilidade Elétrica

---

Sistemas de Previsão

---

Avaliação da Fiabilidade de Sistemas Elétricos

---

Ferramentas de Inteligência Computacional



## Indústria e Inovação

Redes de Colaboração Empresarial

---

Gestão de Operações e Logística

---

Design e Engenharia de Serviços

---

Otimização e Sistemas de Apoio à Decisão

---

Gestão de Desempenho

---

Robótica Industrial

---

Gestão da Inovação e da Tecnologia

---

Empreendedorismo Tecnológico



## Redes de Sistemas Inteligentes

Redes de Comunicações

---

Robótica

---

Sensores Óticos

---

Sistemas em Tempo Real

---

Aplicações Médicas

---

Tecnologias de Imagem e Vídeo

---

Tecnologias da Música



## Informática

Computação Gráfica

---

Software para Sistemas Críticos

---

Processamento de Big Data

---

Segurança Informática

---

Gestão de Informação

---

Computação Móvel e Vestível

---

Data Mining

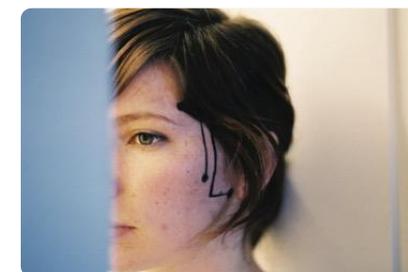
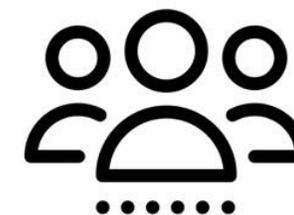
---

Computação em Nuvem

# 725 investigadores (+350 doutorados) que se dedicam à I&D e consultoria avançada

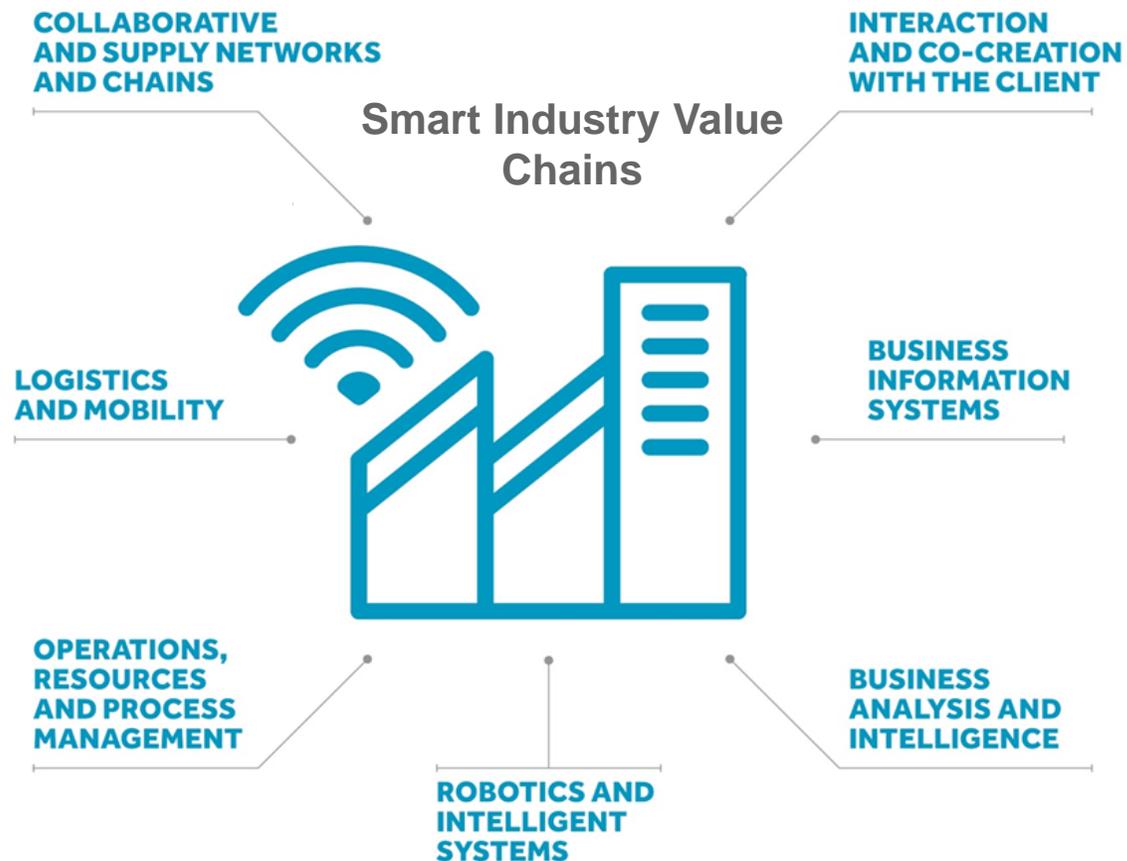


<b>270</b>	<b>Investigadores Seniores</b>	<b>60</b> Contratados (dos quais 25 Doutorados)
		<b>210</b> Docentes (alocação média de tempo: 50%)
<b>75</b>	<b>Serviços de Apoio</b>	<b>45</b> Organização & Gestão
		<b>10</b> Negócios
		<b>20</b> Técnico
<b>395</b>	<b>Investigadores</b>	<b>70</b> Investigadores Pós-doutorados
		<b>180</b> Assistentes de Investigação
		<b>145</b> Estudantes de Doutoramento
<b>60</b>	<b>Investigadores Afiliados</b>	
<b>220</b>	<b>Outros Colaboradores</b>	<b>100</b> Investigadores externos
		<b>105</b> Estagiários de Investigação
		<b>15</b> Projetos Especiais





# investigação multidisciplinar para uma indústria inovadora e sustentável



# CESE: Áreas de transferência de conhecimento e tecnologia

Gestão de Sistemas de Produção

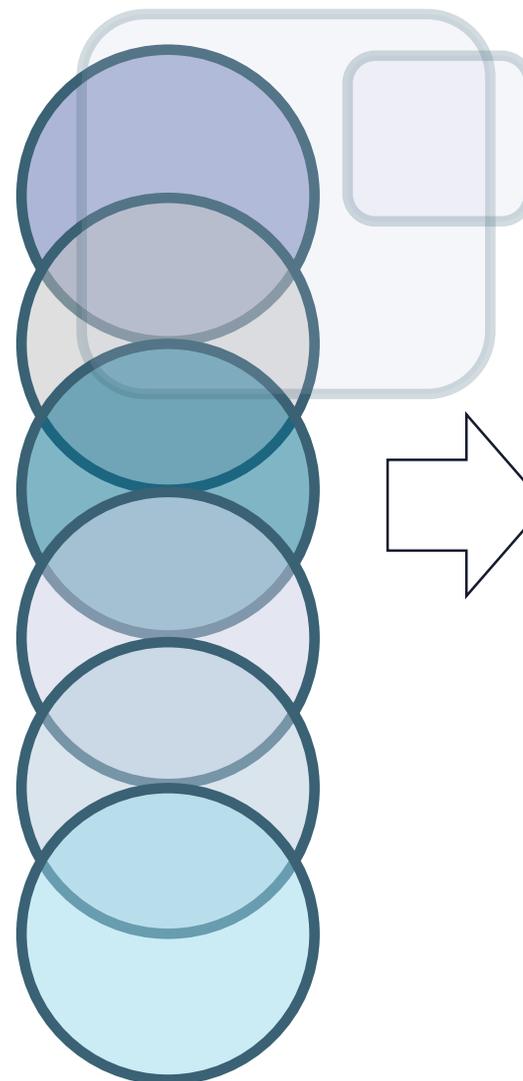
Sistemas Logísticos

Plataformas digitais para redes e cadeias de abastecimento

Manufacturing/Business Intelligence

Gestão de Informação e Conhecimento da Construção

Mobilidade Urbana



investigação contratual

consultoria

prestação de serviços



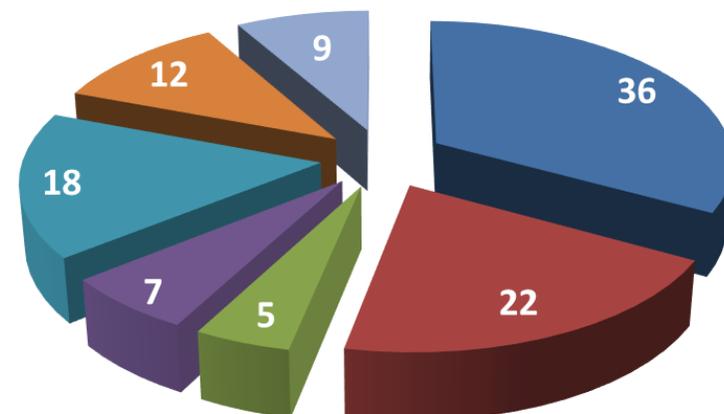
## Custer das tecnologias de produção

Promover o desenvolvimento sustentável e a internacionalização da fileira nacional das tecnologias de produção, em estreita colaboração com os principais sectores da indústria transformadora portuguesa e o SCTN.

### Eixos Plano Ação Plurianual 15-20:

- Cooperação Estratégica
- Visibilidade & Internacionalização;
- Inteligência Estratégica;
- Mobilização para I&D e Inovação

### ASSOCIADOS PRODUTECH

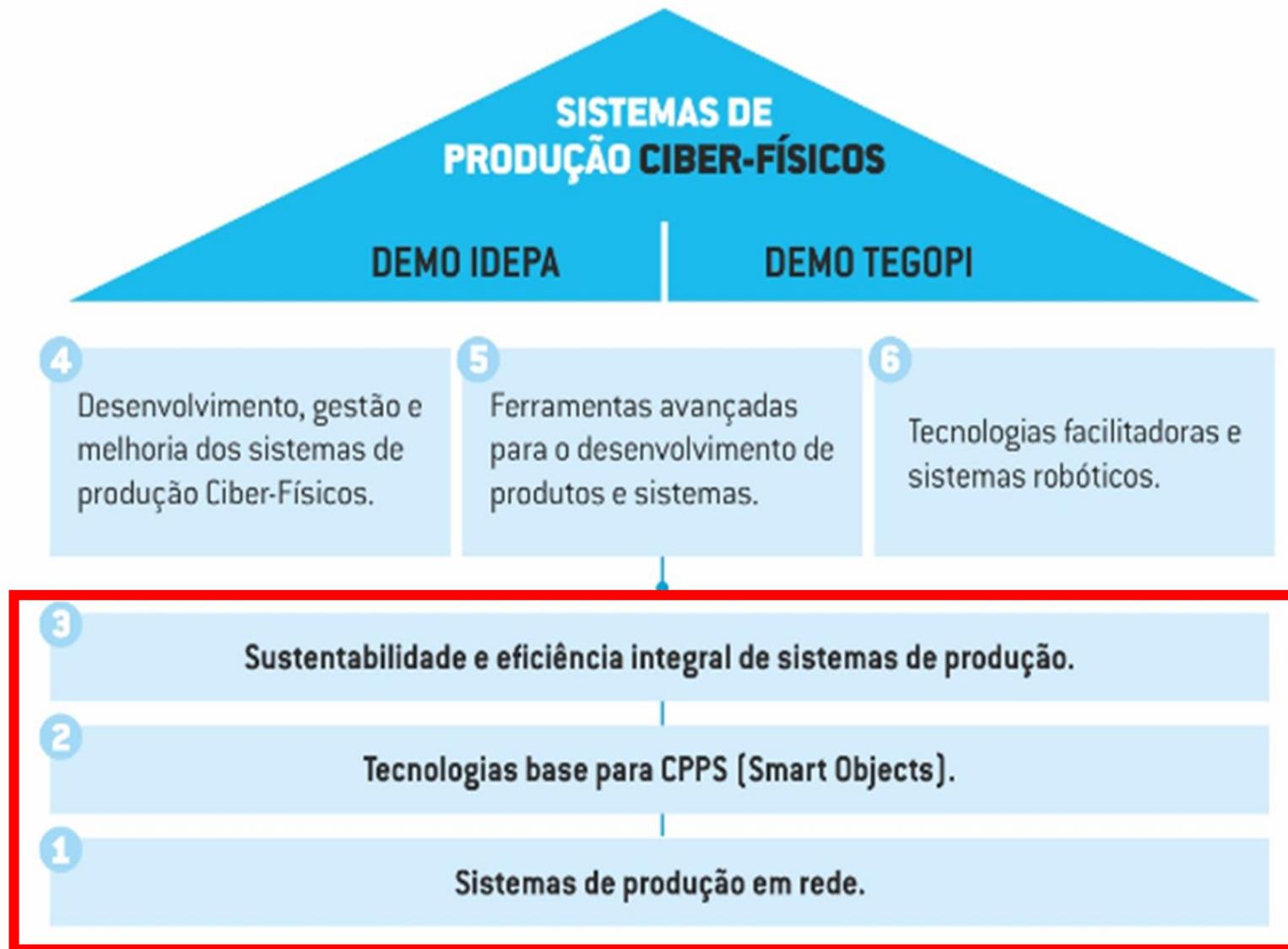


- Fornecedores de Tecnologias - Máquinas, Equipamentos e Sistemas
- Fornecedores de Tecnologias - Tecnologias de Informação
- Fornecedores de Tecnologias - Entidades Sectoriais
- Utilizadores Finais - Centros Tecnológicos
- Utilizadores Finais - Empresas
- Entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional
- Outras Entidades

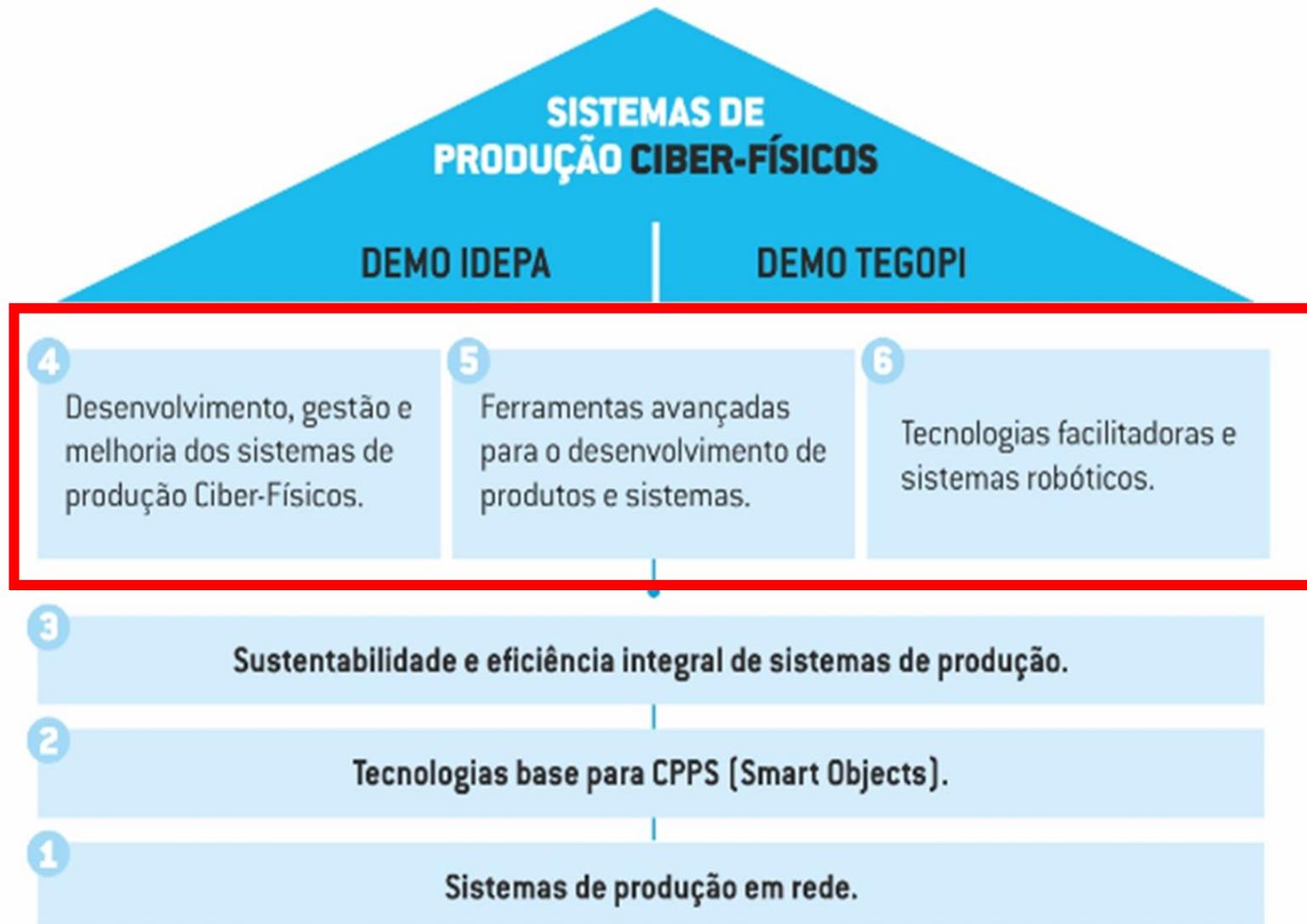
# Projeto Mobilizador PRODUTECH-SIF (2017-2020)



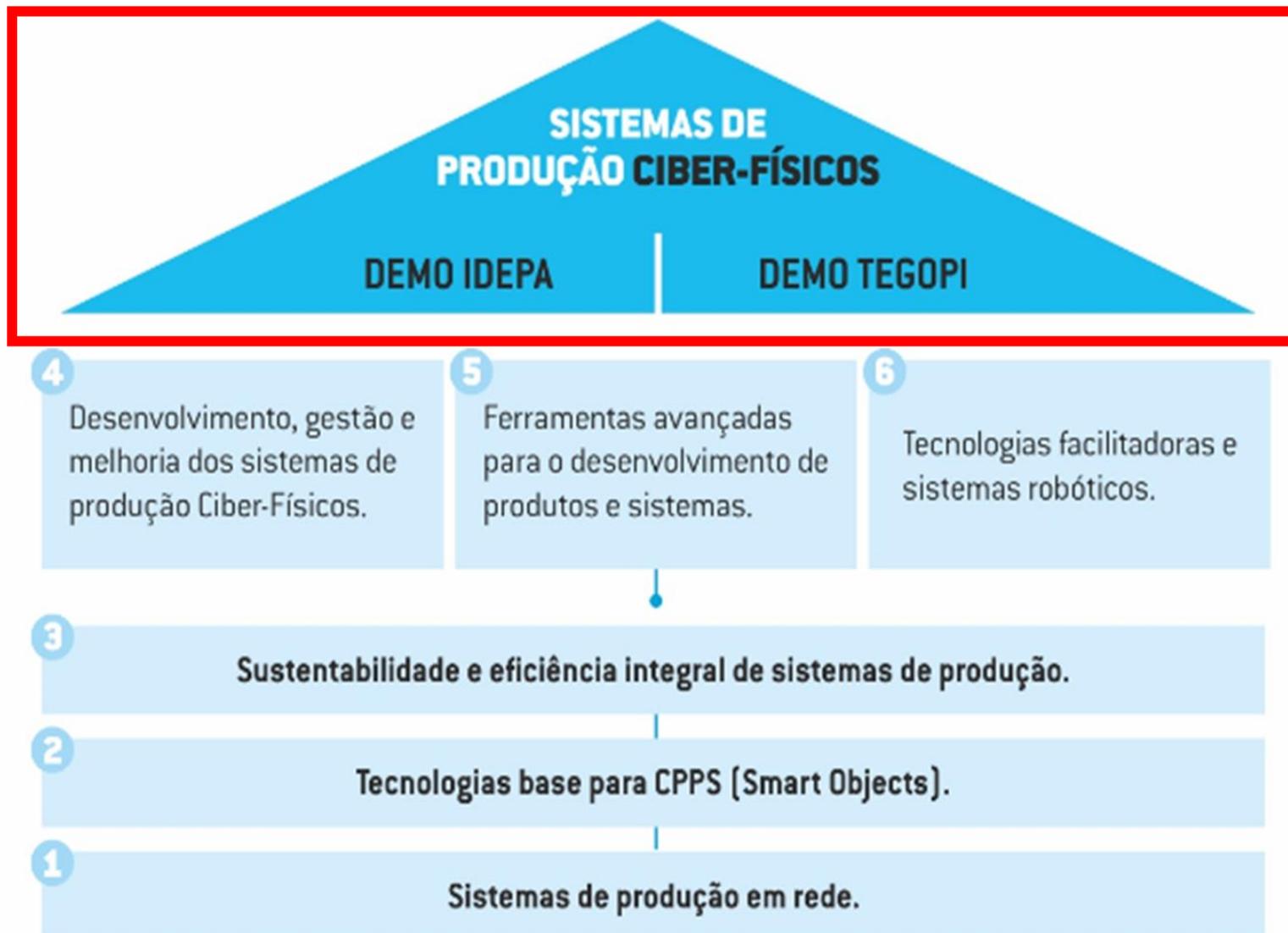
# Projeto Mobilizador PRODUTECH-SIF (2017-2020)



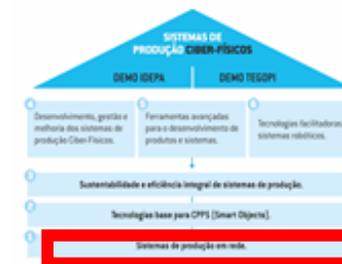
# Projeto Mobilizador PRODUTECH-SIF (2017-2020)



# Projeto Mobilizador PRODUTECH-SIF (2017-2020)



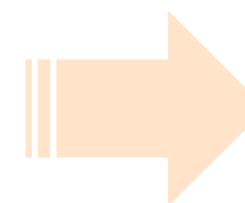
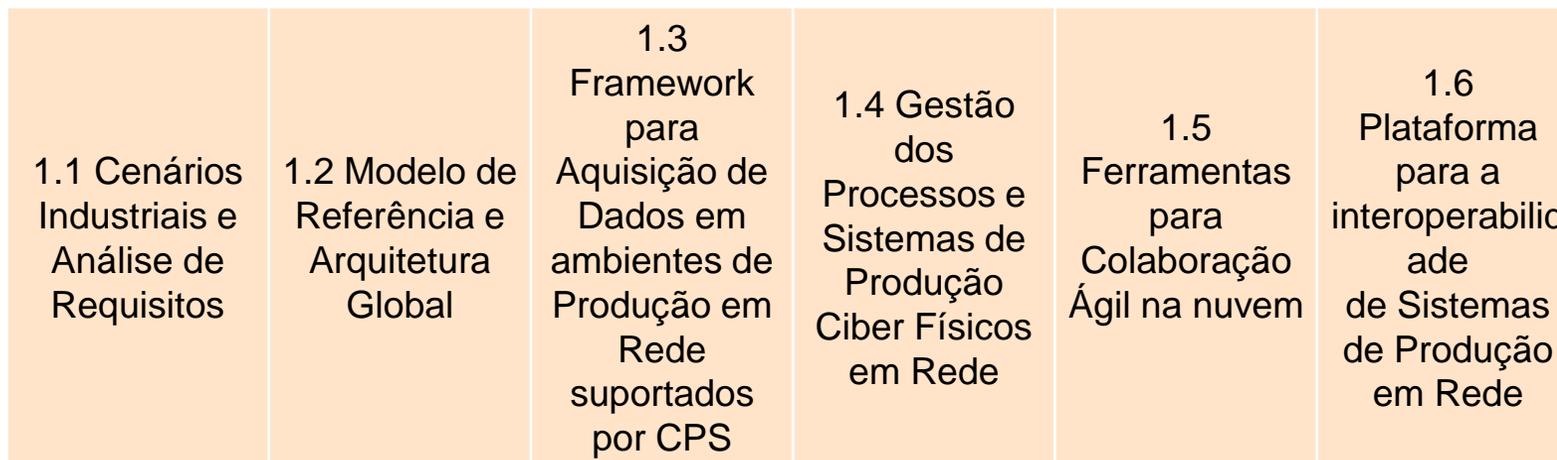
# PPS1. Sistemas de Produção em Rede



## Objetivo:

Novas metodologias e sistemas que aumentem a interoperabilidade (plataforma eletrónica, em sistema modular) dos atuais sistemas de gestão de manufatura

## Atividades:





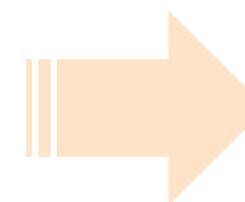
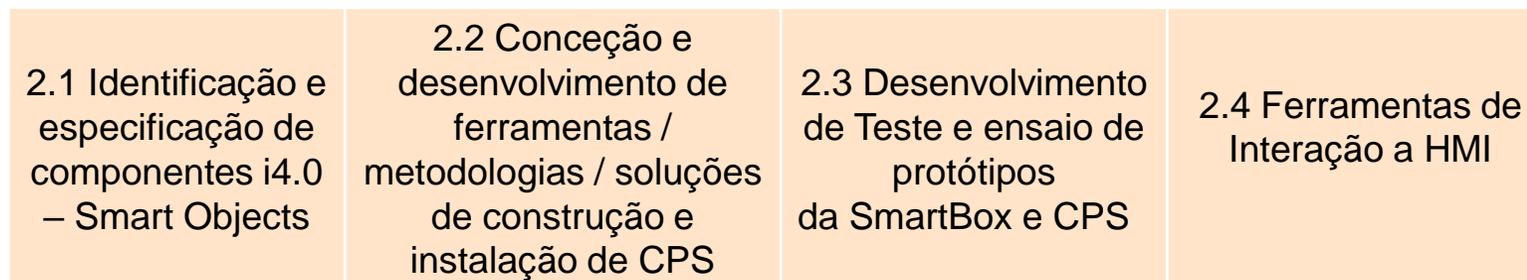
# PPS2. Tecnologias base para Sistemas de Produção Ciber-Físicos



## Objetivo:

Desenvolvimento de ferramentas e funcionalidades (SmartObjects) que permitam a virtualização de componentes de chão de fábrica como parte integrante de um sistema ciber-físico e plataforma IIoT.

## Atividades:



# PPS3. Sustentabilidade e Eficiência Integral de Sistemas de Produção

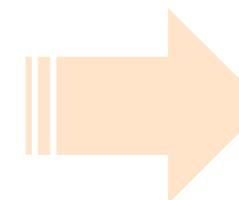


## Objetivo:

Desenvolvimento de uma plataforma, e respetivos módulos, para a avaliação e melhoria da eficiência / ecoeficiência de sistemas de produção, incluindo abordagem de Simbiose Industrial.

## Atividades:

<p>3.1 Desenvolvimento de ferramentas integradas para avaliar a ecoeficiência e a eficiência de recursos</p>	<p>3.2 Desenvolvimento de ferramentas para a implementação facilitada de simbiose industrial</p>	<p>3.3 Abordagens holísticas para a sustentabilidade de sistemas de produção e a implementação de melhorias</p>	<p>3.4 Desenvolvimento e integração de ferramentas</p>	<p>3.5 Testes e validações em ambiente de demonstração</p>
--	--	---	--	--





# PPS4. Desenvolvimento, Gestão e Melhoria de Sistemas de Produção Ciber-físicos



## Objetivo:

Desenvolvimento de soluções avançadas para concepção, desenho, gestão e melhoria de sistemas de produção ciber-físicos orientados aos paradigmas Indústria 4.0, Short Life Cycle (SLC) e High Mix Low Volume (HMLV), com uma visão totalmente integrada.

## Atividades:



# PPS5. Ferramentas Avançadas para o Desenvolvimento de Produtos e Sistemas

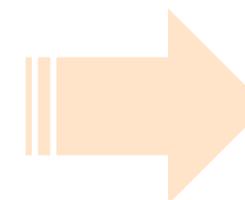


## Objetivo:

Novas abordagens, metodologias e ferramentas (softwares) para a o incremento da eficiência dos processos associados ao desenvolvimento de produtos complexos, incluindo a gestão de ciclo de vida de produtos e fábricas.

## Atividades:

<p>5.1 Desenvolvimento de Metodologias para a Eficiência do Desenvolvimento de Produtos Complexos</p>	<p>5.2 Ferramentas para desenvolvimento de produto (DfX)</p>	<p>5.3 Gestão do Ciclo de Vida do Produto e da Fábrica</p>	<p>5.4 Desenvolvimento e Integração de Ferramentas</p>	<p>5.5 Demonstração e Validação das Ferramentas</p>
---	--	--	--	---



# PPS6. Tecnologias Facilitadoras, Automatismos e Sistemas Robóticos Avançados



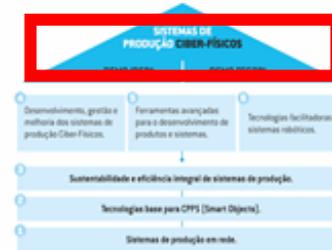
## Objetivo:

Desenvolvimento e adaptação de tecnologias, desenvolvimento experimental e desenvolvimento de algoritmos, conducentes a inovadores e avançados sistemas, produtos, automatismos e sistemas robóticos

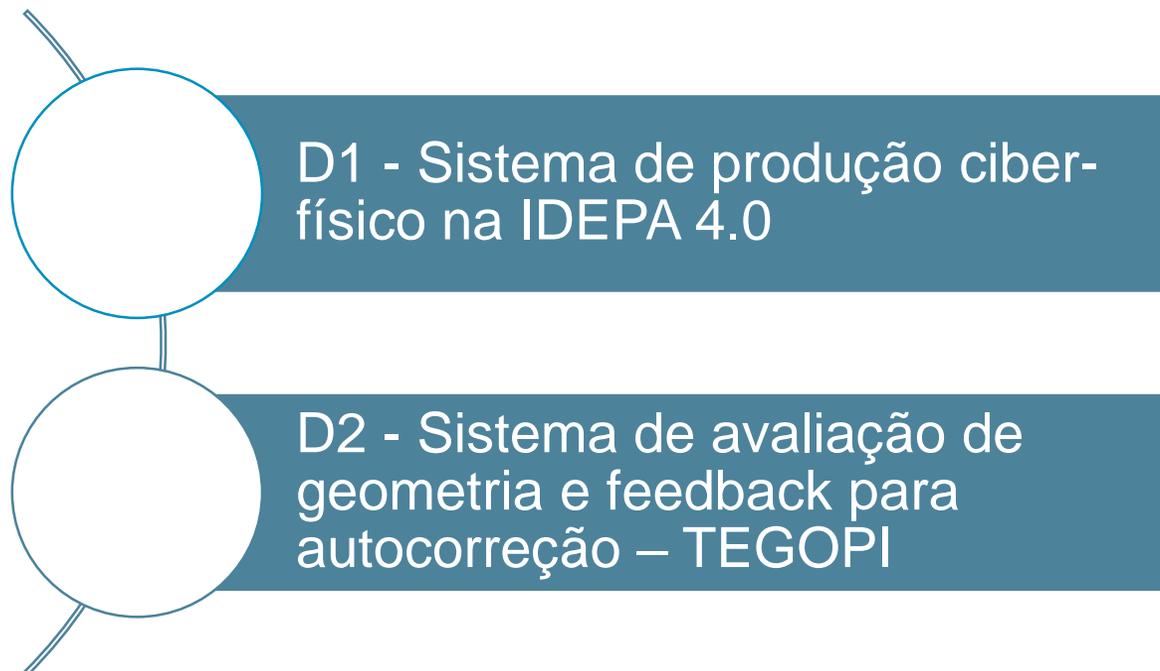
## Atividades:



# PPS8. Demonstração, Coordenação, Gestão e Disseminação dos Resultados do Projeto



## Demonstradores Integradores



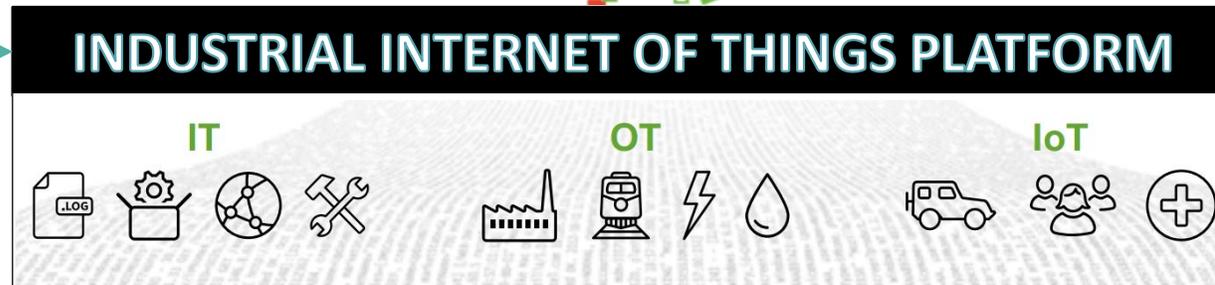
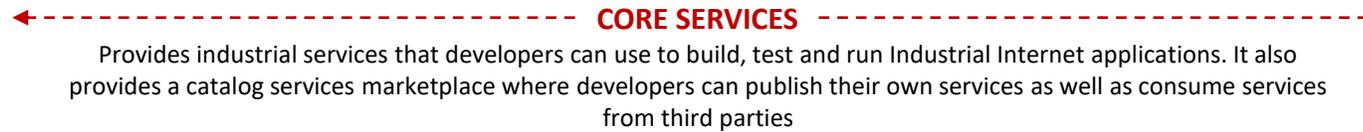


### INDUSTRIAL SERVICES:

- ASSET SERVICES
- CONNECTIVITY SERVICES
- DATA & EVENTS SERVICES
- ANALYTIC SERVICES
- SECURITY SERVICES
- ...

### BIZOPS SERVICES:

- SERVICE DESCRIPTION
- SERVICE SUBSCRIPTION
- SERVICE ORCHESTRATION
- SERVICE MONITORING
- ...



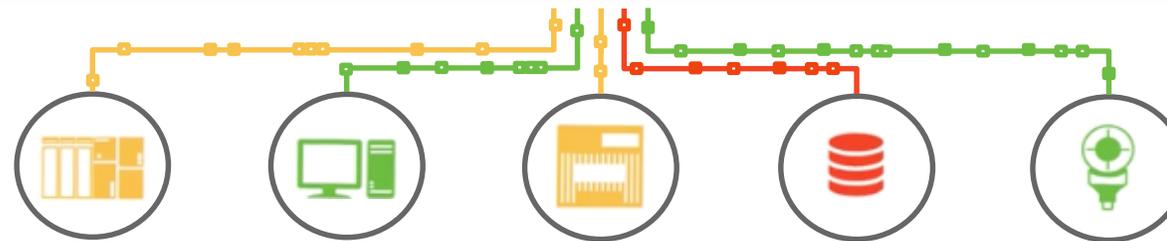
DEVELOP & PUBLISH

SERVICE PROVIDERS  
DEVELOPERS



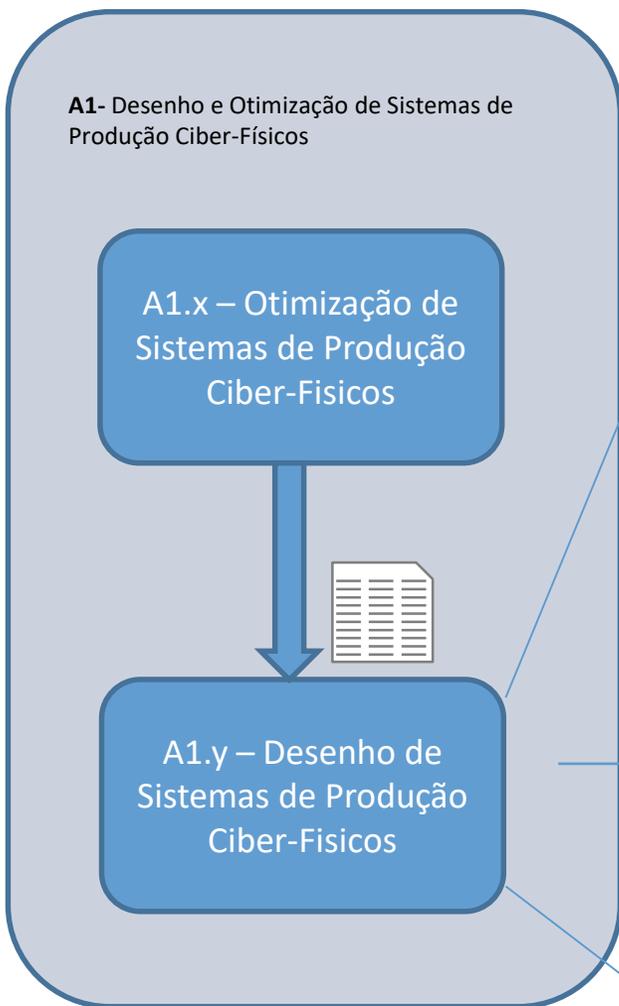
SUBSCRIBE & PLUG & PRODUCE

SERVICE CONSUMERS  
SERVICE PROVIDERS  
FACTORIES



SMARTOBJECT / SMARTBOX / APPLICATIONS / RTUS / PLCs / ...



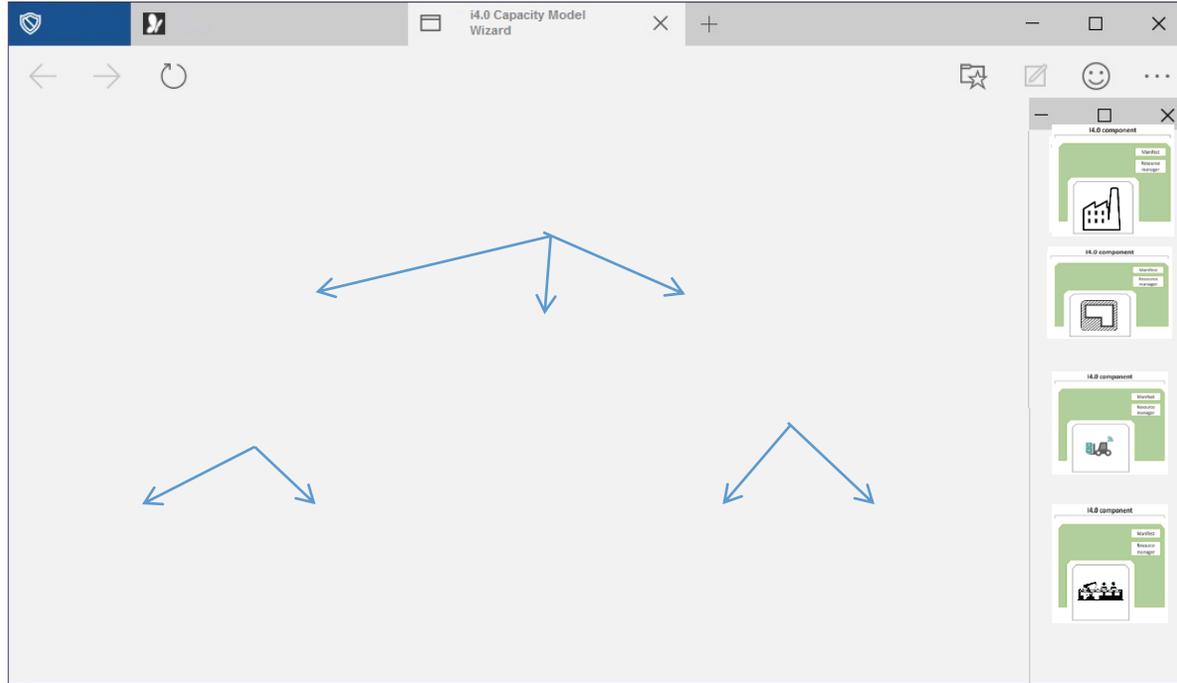


## Plataforma de simulação comercial alterada Utilização do Modelo de Referência



### A1.y - Desenho de sistemas de Produção Ciber-Físicos

- 1 Biblioteca/Libraria de componentes do software comercial + Componentes desenvolvidos
- 2 Desenho do sistema de produção Utilizando ferramentas desenvolvidas (Layout Interface CAD)  
  
Atualização do desenho de produção baseado no estado atual do chão de fabrica
- 3 Informação disponibilizada para a A3, Exemplo: - KPI's das Máquinas, operadores, veículos, tapetes etc



## Visão

1. Adquirir SPCF
2. Completar modelo ( Hierárquico, RAMI4.0 compliant)
3. Usar modelo como base para:



Planear & Escalonar  
(em tempo real)

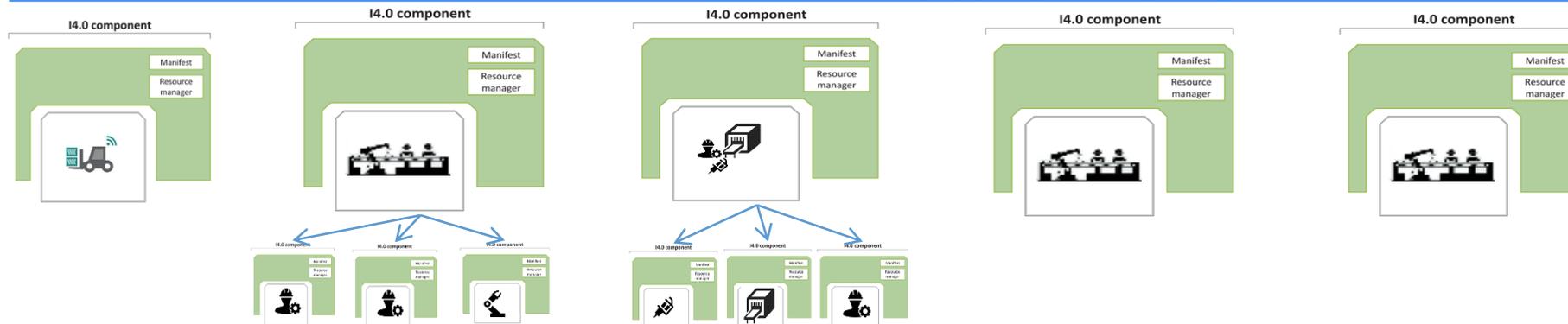


Simular ( validando e enriquecendo os planos e simulando cenários)



Gerir de forma integrada operações e logística interna

## Plataforma IOT



## Objetivos

- ✓ Desenvolvimento de um sistema inovador de gestão de logística interna 4.0
- ✓ Operacionalização ágil e flexível das regras de planeamento e escalonamento no shopfloor
- ✓ Gestão de robótica móvel e transportadores flexíveis
- ✓ Paradigma da indústria 4.0

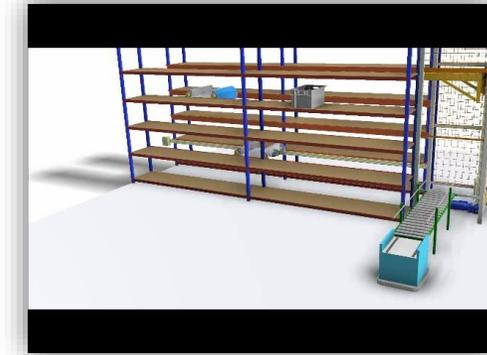
## Metodologia

- Aplicação do modelo de arquitetura de referência RAMI 4.0
- Dotar os módulos logísticos de capacidade de comunicação com plataformas IoT
- Integrar e gerir os módulos logísticos no Planeamento e Escalonamento
- Operacionalizar ágil e flexível das regras de planeamento e escalonamento no shopfloor

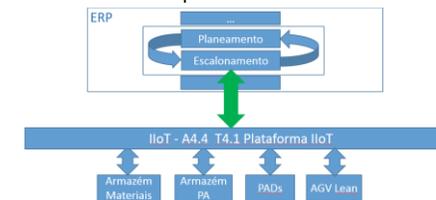
## Resultados

- ✓ Sistema de gestão de logística interna 4.0 com operacionalização ágil e flexível das regras de planeamento e escalonamento no shopfloor
- ✓ Smart Lean AGV 4.0, Smart Warehouse 4.0, Smart Workpost 4.0

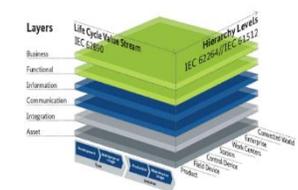
Visão



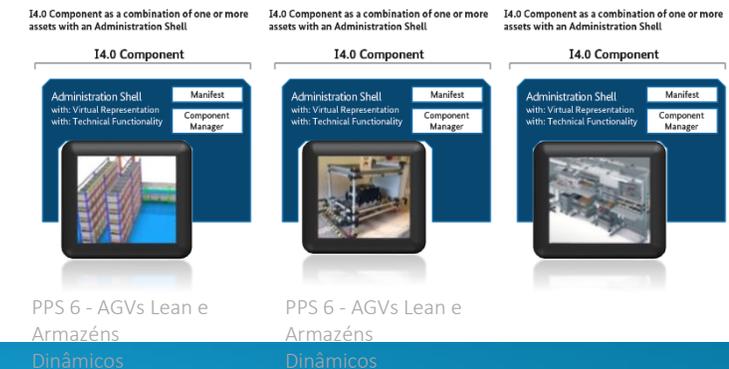
Arquitetura



Referencial

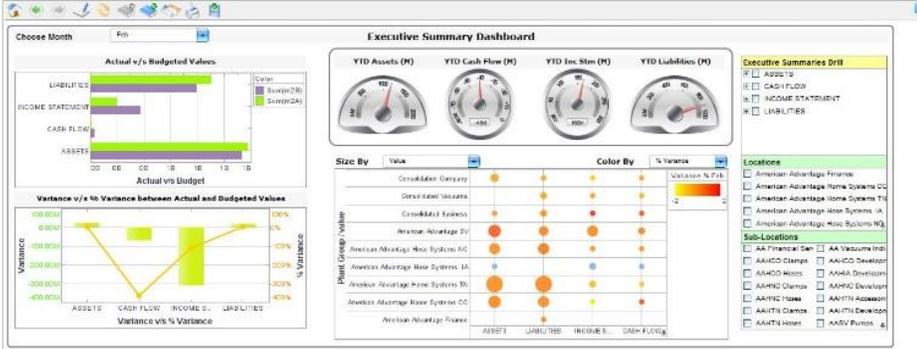
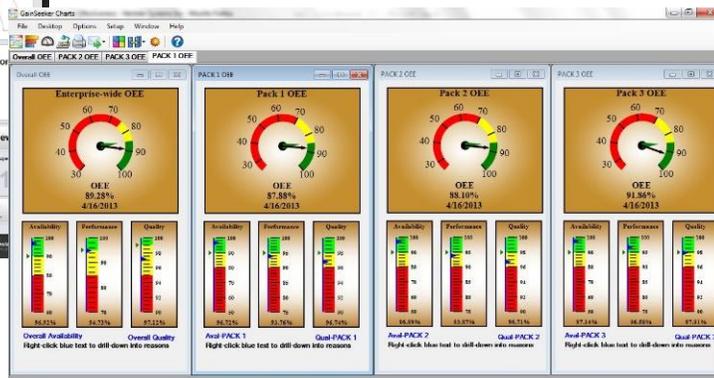
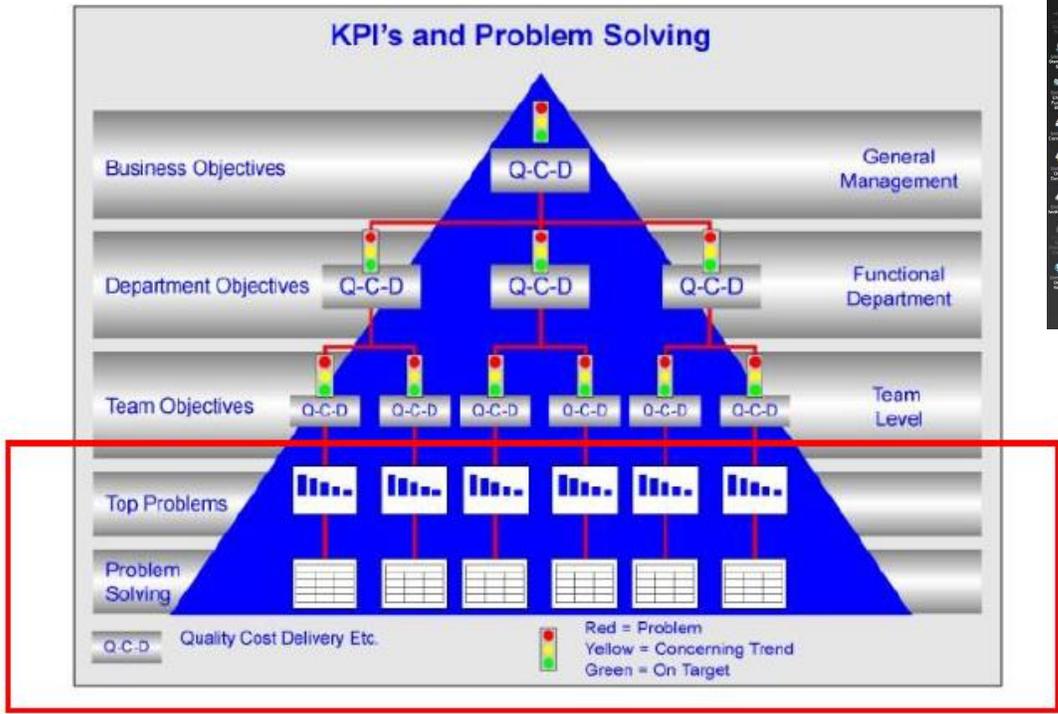


Resultados





## KPIs e Visual Management Boards (Gestão Visual)



# Projeto Demonstrador MAPPLE

**Informação adicional:**

Projeto Demonstrador em Co-promoção

Data início: Set. 2015  
Data fim: Fev. 2018

Co-Promotores:

**SisTrade** Software Consulting, S.A.

 INESC TEC

 Comércio de Artigos Plásticos, Lda.

Entidade externa:

 Instituto de Engenharia Mecânica

Investimento: €390.018,64  
Incentivo: €255.023,06

Website: [www.mapple.com](http://www.mapple.com)

Contactos:  
SISTRATE - Software Consulting, S.A.  
Travessa da Prelada, 511  
4250-380 Porto  
Portugal  
Tlf.: +351 226 153 600 / F: +351 226 153 699  
[inov@sistrade.com](mailto:inov@sistrade.com)





## MAPPLE

### PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO COM OTIMIZAÇÃO ENERGÉTICA

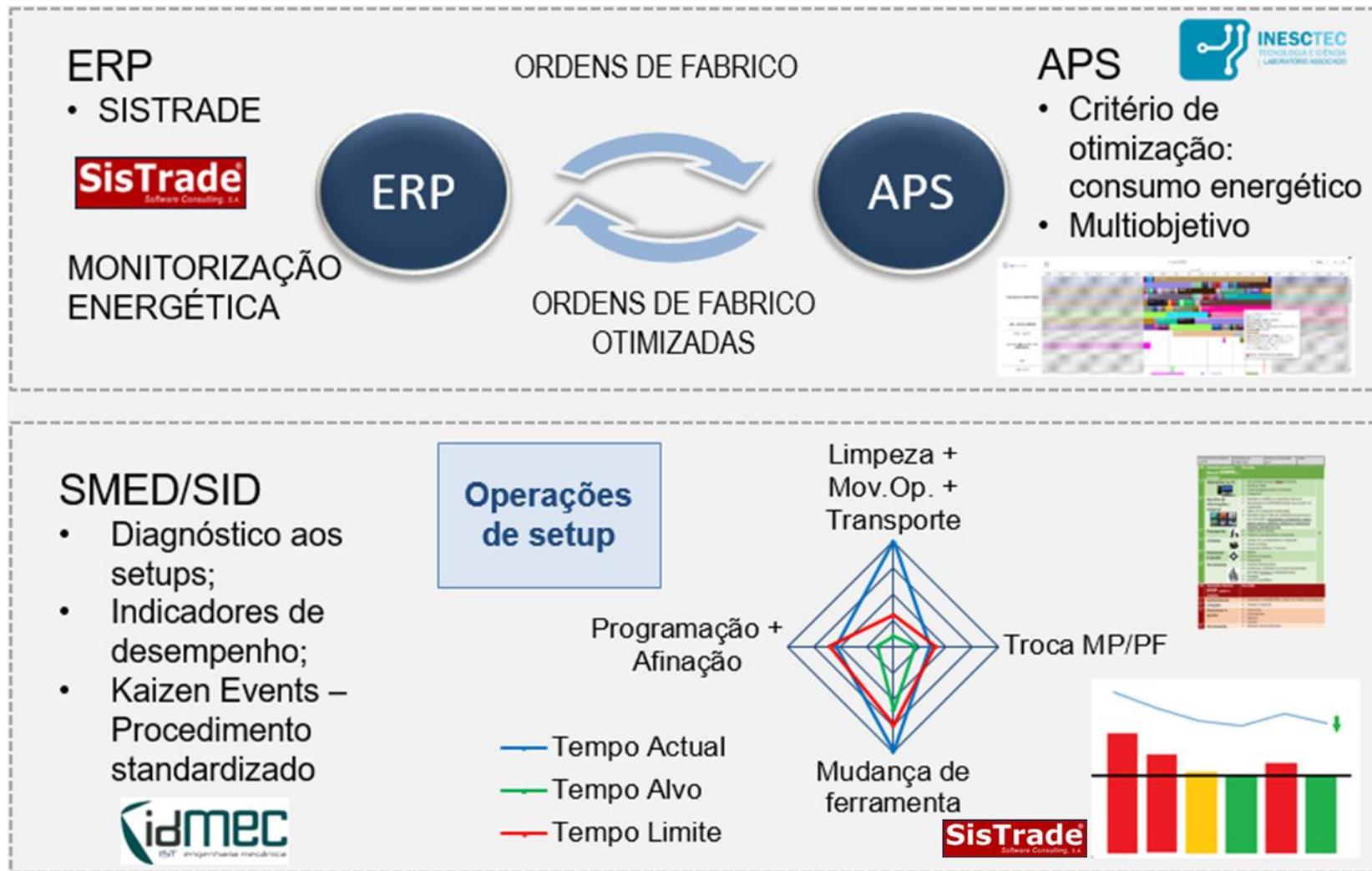
Cofinanciado por:






# Projeto Demonstrador MAPPLE

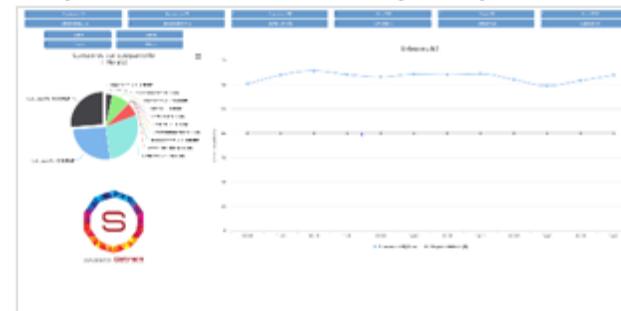
M  
A  
P  
P  
L  
E





## Funcionalidades de relevância do motor de escalonamento

- **Sequenciação otimizada das operações com objetivo de redução de tempos de mudança:** com base na informação disponibilizada em Matrizes de Tempo Mudanças, o algoritmo de otimização sequênciava as operações para que os tempos de mudança entre duas referências distintas de produtos sejam minimizados, sem comprometer os prazos de entrega acordados. Os tempos de mudança contemplam os *setups* fixos, mas também os que decorrem da mudança de produto.
- **Sequenciação otimizada das operações com o objetivo de reduções de consumos/custos energéticos:** com base na informação disponibilizadas em Matrizes de Penalização Energética, o algoritmo de otimização sequênciava as operações de forma a minimizar as variações de *setups* de temperatura e consequentemente os consumos energéticos. É também possível sequenciar as operações de forma a maximizar as quantidades produzidas nos períodos horários em que o custo energético é menor
- **Quantidades mínimas de produção:** em alguns processos críticos, como é o caso da extrusão, é necessário garantir quantidades mínimas para se lançar a produção. O algoritmo de otimização, baseado em matrizes de características, sequencia necessidade de produção do mesmo tipo, assegurando o cumprimento dessas quantidades mínimas. O sistema contempla a capacidade de gerar alertas caso não seja possível atingir as quantidades mínimas de forma a assegurar o cumprimento das datas de entrega contratualizadas.



### Em termos de *Setups*

- ♦ Sistematização da monitorização dos *setups* através de Indicadores de Desempenho e de ferramenta informática (autónoma e integrável em controladores)
- ♦ Abordagens pragmáticas para a resolução de problemas comuns
- ♦ Sistemas de tutoria e monitorização do processo de *setup* em equipamentos
- ♦ Identificação de cenários de *setups* passíveis de serem melhorados através de soluções de automação ou robótica

### Características Inovadoras

- ♦ Desenvolvimento de rede de *KPIs* (*Key Performance Indicators*) para controlo do processo de produção, integrado com o ERP SISTRADE e cuja leitura é feita através de um painel digital.



# Exemplos de resultados Projeto Demonstrador JASIL



## ATM Advanced Tools Management

## Objetivo do projeto

**Descrição |**  
O projeto ATM visa demonstrar uma solução avançada e competitiva de gestão de ferramentas na indústria metalomecânica de precisão através da integração de um sistema de planeamento de ferramentas com AGVs Lean e um planeador logístico.

**Keywords |**  
ERP  
Planeador Logístico  
Escalação Avançada (APS)  
AGVs Lean

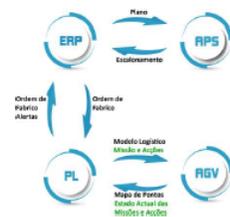
**Contatos |**  
Paulo Soares, Vanguarda  
pas@vanguarda.pt  
+351 962 513 763  
Marco Ferreira, Vanguarda  
marco.ferreira@vanguarda.pt  
+351 961 695 992

**Website |**  
advancedtoolsmanagement.com

**Mais Informação |**  
Data de início: 2016-09-01  
Data de fim: 2018-02-28  
Investimento: 273.884,14 €  
Incentivo: 165.015,52 €  
Programa de Financiamento:  
Portugal 2020

**Objetivos |**  
Caracterização do estado atual da JASIL em termos de planeamento/escalonamento de operações e de logística interna e obtenção de indicadores de suporte.  
Demonstração da utilização de sistema de planeamento e escalonamento avançado (APS).  
Demonstração de sistema de logística interna baseado num AGV Lean para movimentação dos materiais em curso-de-fabrico e das ferramentas.  
Ação de demonstração alargada do projeto a outras empresas do setor, caracterizadas pela utilização intensiva de ferramentas e de recursos humanos especializados no seu ambiente produtivo.

uma plataforma móvel (AGV) de baixo custo e por uma banca acoplada onde são colocados os elementos físicos a transportar de local para local.

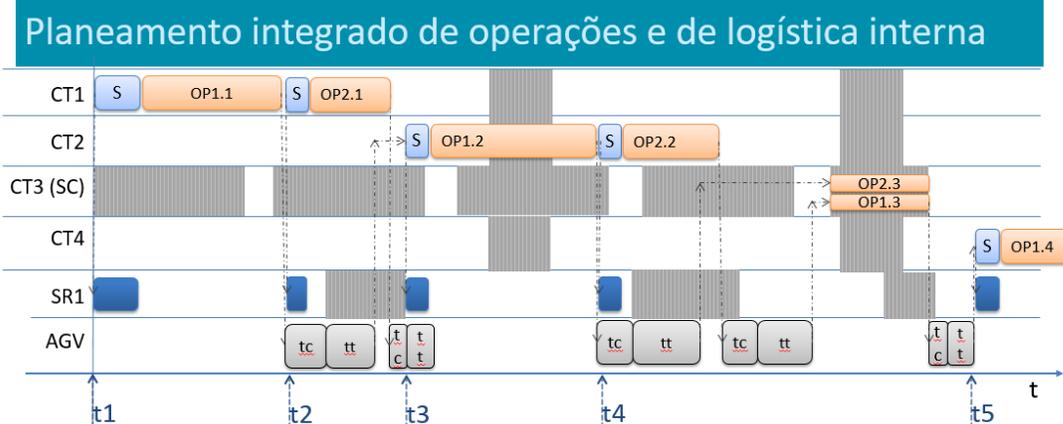


- Benefícios e vantagens |**
- Aumento da disponibilidade das ferramentas
  - Aumento da eficiência do centro máquina/ferramenta
  - Redução do custo da gestão logística das ferramentas
  - Aumento da disponibilidade de operadores para operações de maior valor acrescentado

**Detalhes da solução |**  
A obtenção em tempo útil de soluções de escalonamento, avaliadas através de um painel de indicadores quantitativos e que procurem um compromisso entre entregas dentro do prazo e uma utilização custo-eficiente das ferramentas, constitui o objetivo principal deste projeto.  
As soluções obtidas fornecerão instruções para despoletar não somente o transporte dos materiais em curso-de-fabrico de e para as Células de Fabrico Flexível do sistema produtivo, mas também as correspondentes ferramentas necessárias à operação fabril.  
O transporte logístico dos materiais e ferramentas será assegurado pela solução AGV Lean, composta por

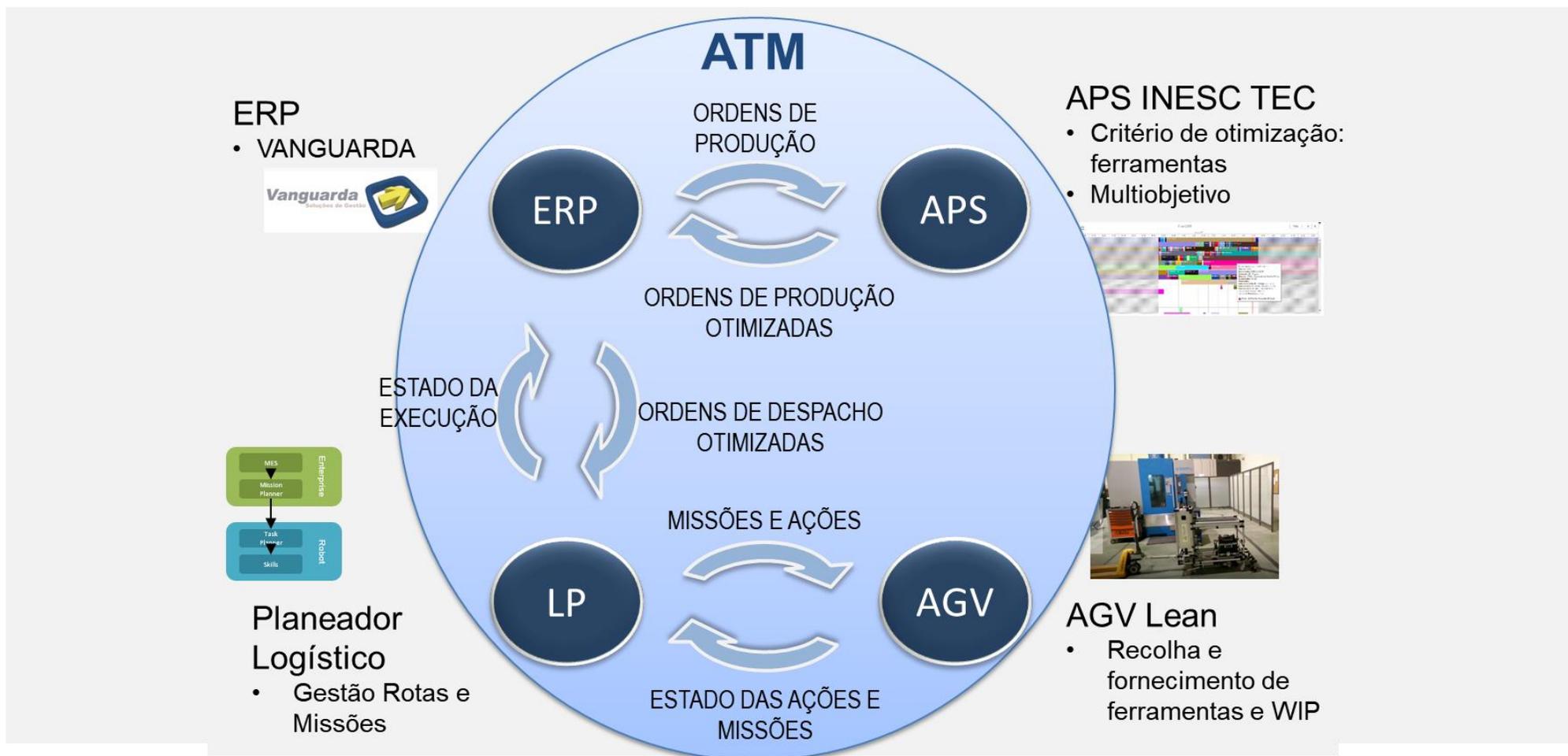
## Desenvolvimento e Demonstração de solução avançada e competitiva de gestão de ferramentas na indústria metalomecânica de precisão, através da integração:

- Sistema de planeamento avançado de operações
- Planeador logístico
- AGVs Lean



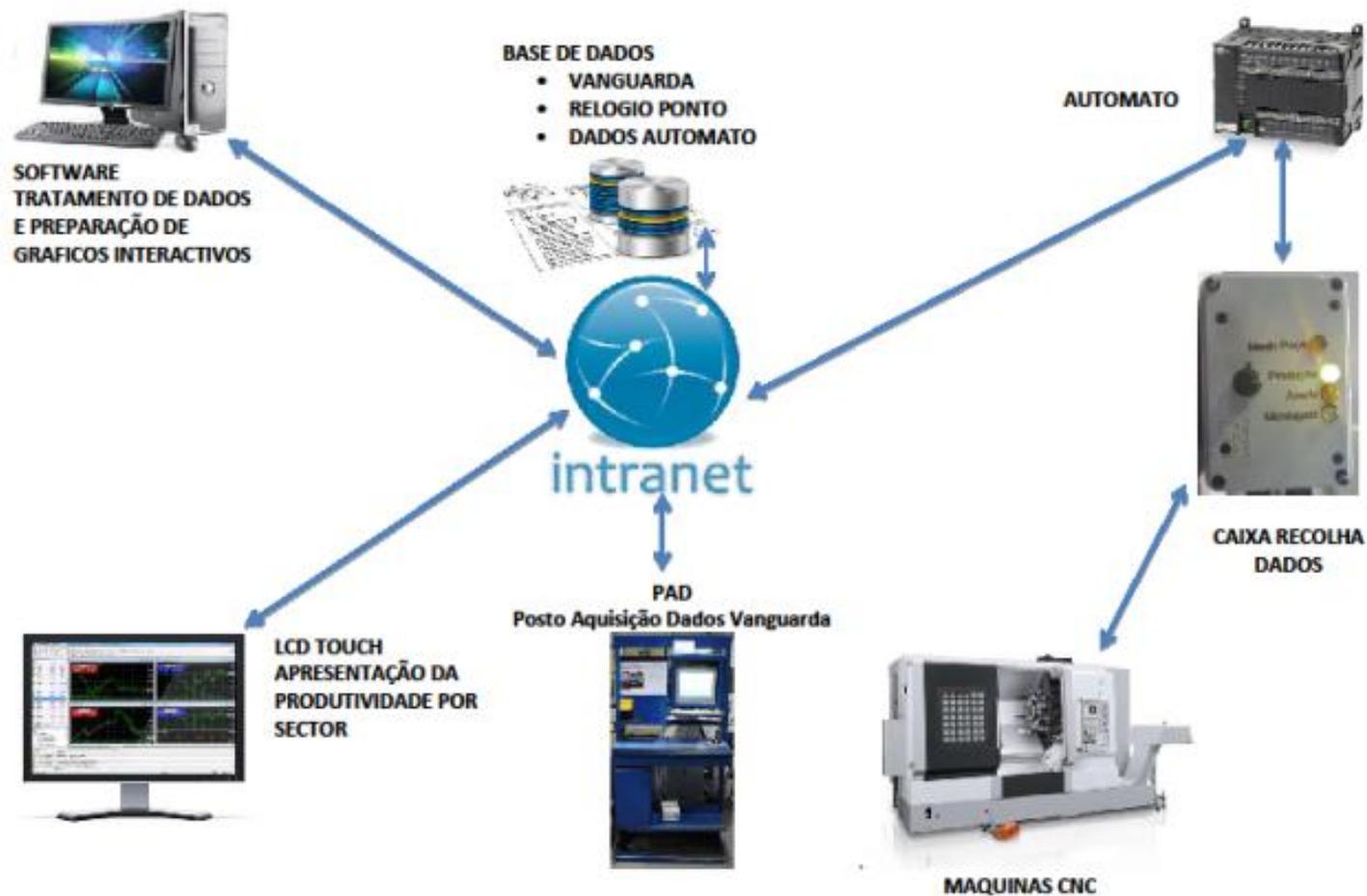
T1-5: necessidades planeadas de ferramentas nos centros de trabalho que serão preparadas antecipadamente na ferramentaria e transportadas pelo AGV.

# Exemplos de resultados Projeto Demonstrador JASIL





# ATM Advanced Tools Management



21 fevereiro 2018



# ATM Advanced Tools Management



21 fevereiro 2018



# Exemplos de resultados

## Projeto Demonstrador JASIL



# Contactos

António Correia Alves

INESC TEC

[www.inesctec.pt](http://www.inesctec.pt)

[antonio.c.alves@inesctec.pt](mailto:antonio.c.alves@inesctec.pt)