



12 DE JULHO DE 2011

VII Fórum de Gestores das  
Instituições de Educação em Engenharia

# INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

## Novas Diretrizes para os Cursos de Engenharia

Paulo Mól

Superintendente do IEL



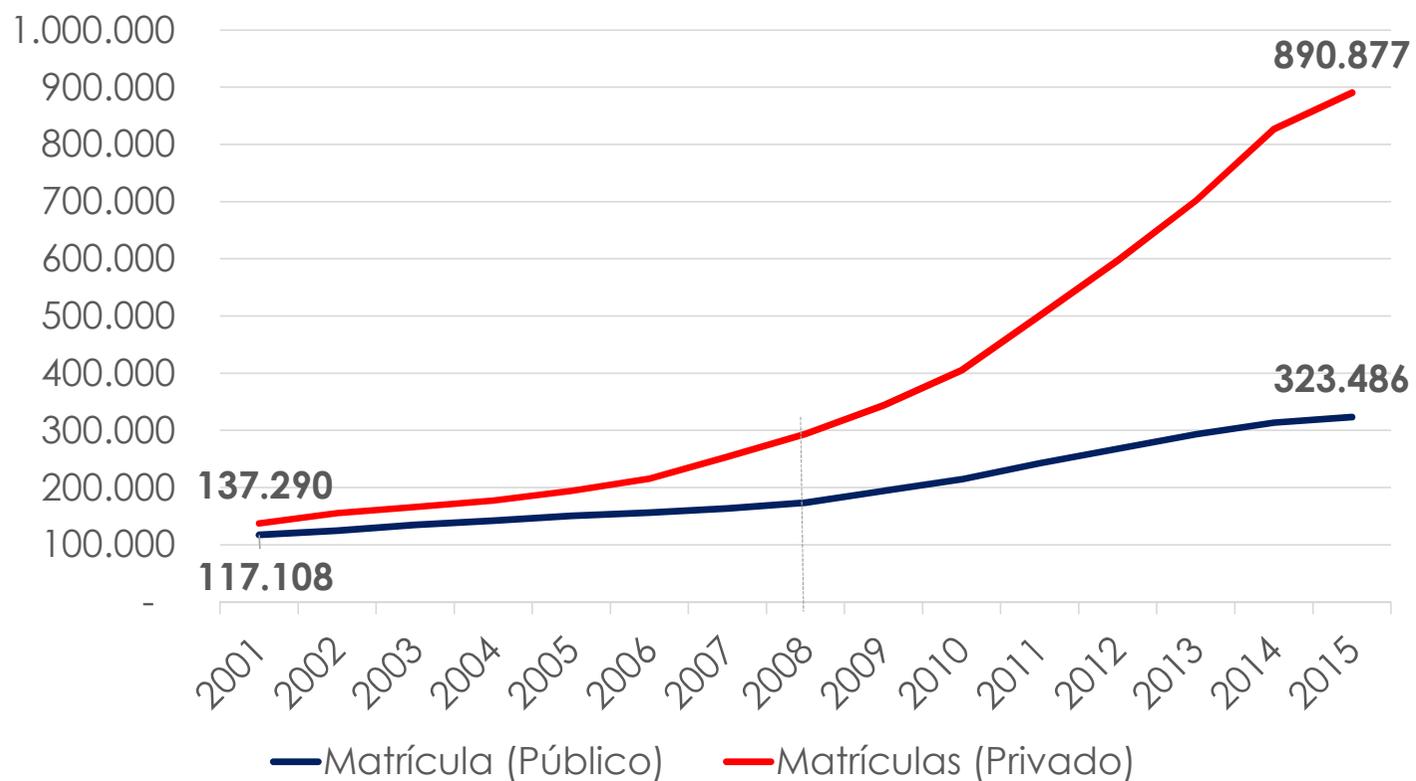
Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA



## FORTE EXPANSÃO DAS MATRÍCULAS EM ENGENHARIA

Nº de matrículas nos cursos de Engenharia, Produção e Construção (presencial), 2001-2015



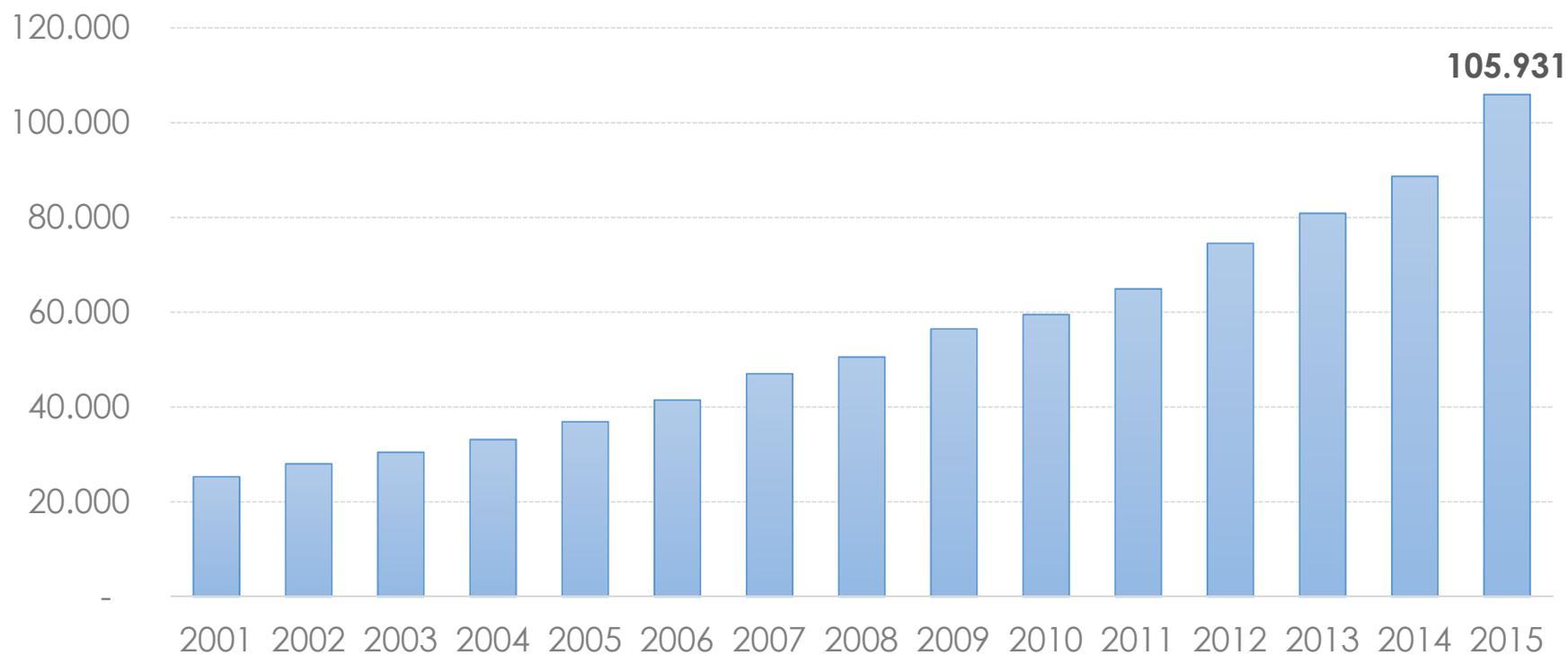
- Mercado de trabalho aquecido e políticas de financiamento do ensino superior contribuíram para o aumento das matrículas
- Após 2008, é maior a expansão das matrículas, que têm taxa média de crescimento de 14,6% a.a.
- Destaque para as IES privadas

Fonte: Censo do Ensino Superior, Inep, 2015.



## AUMENTO EXPRESSIVO DOS CONCLUINTES EM ENGENHARIA

Nº de concluintes em cursos de Engenharia, Produção e Construção (presencial e à distância), 2001-2015

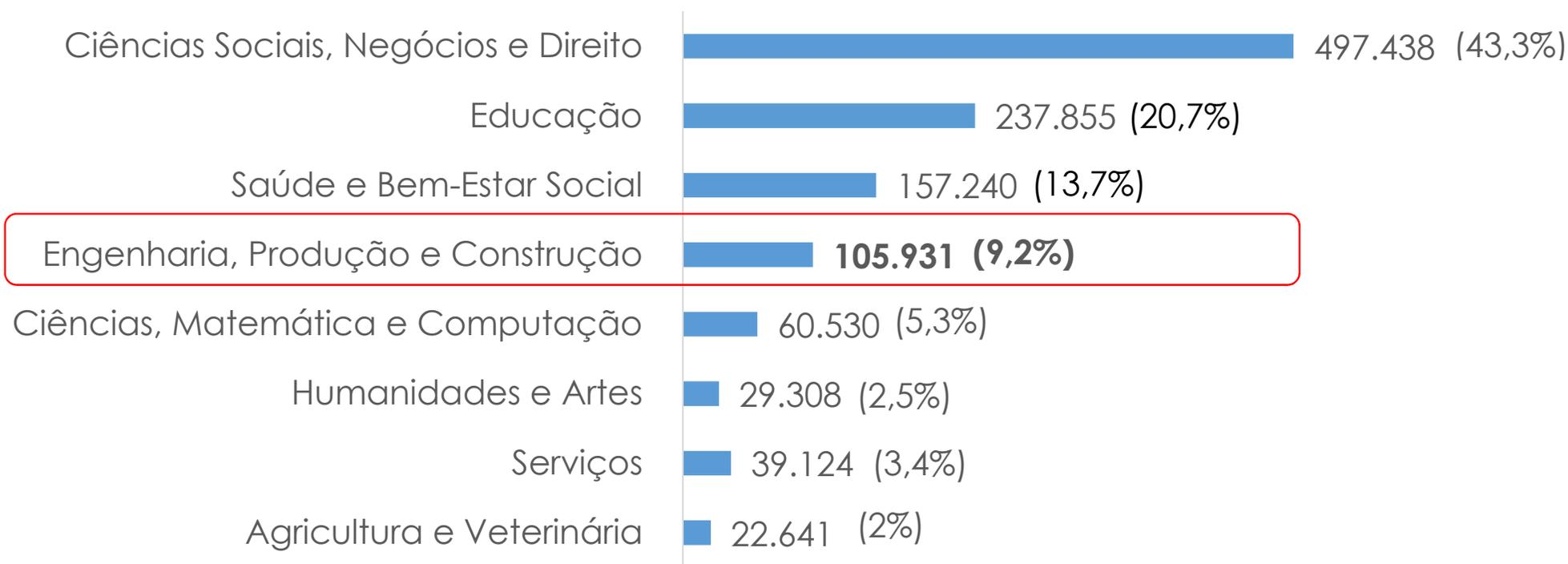


Fonte: Censo do Ensino Superior, Inep, 2015.



## PARTICIPAÇÃO AINDA REDUZIDA DOS GRADUADOS EM ENGENHARIA

Nº de concluintes no ensino superior (presencial e à distância), 2015

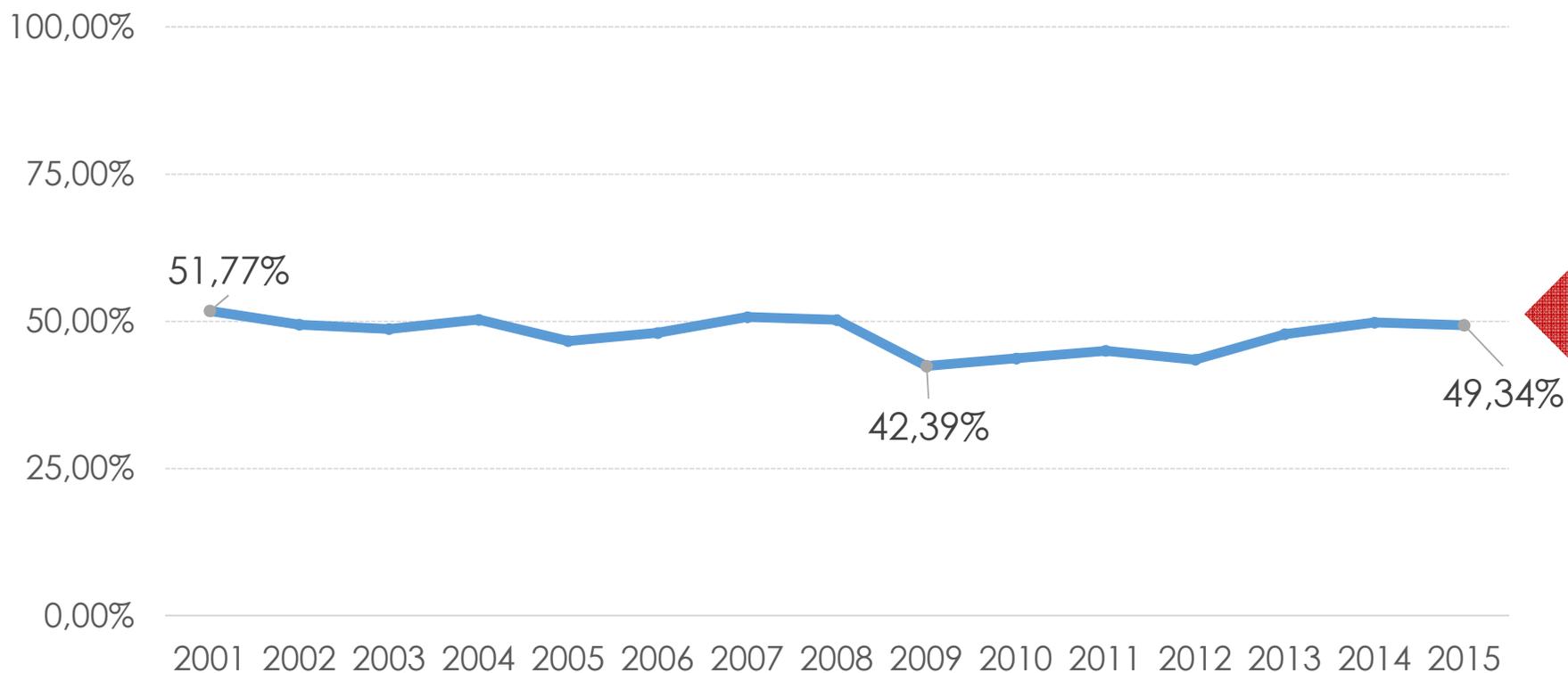


Fonte: Censo do Ensino Superior, Inep, 2015.



## GRAVE PROBLEMA DE EVASÃO

Taxa de evasão nos cursos de Engenharia, 2001-2015



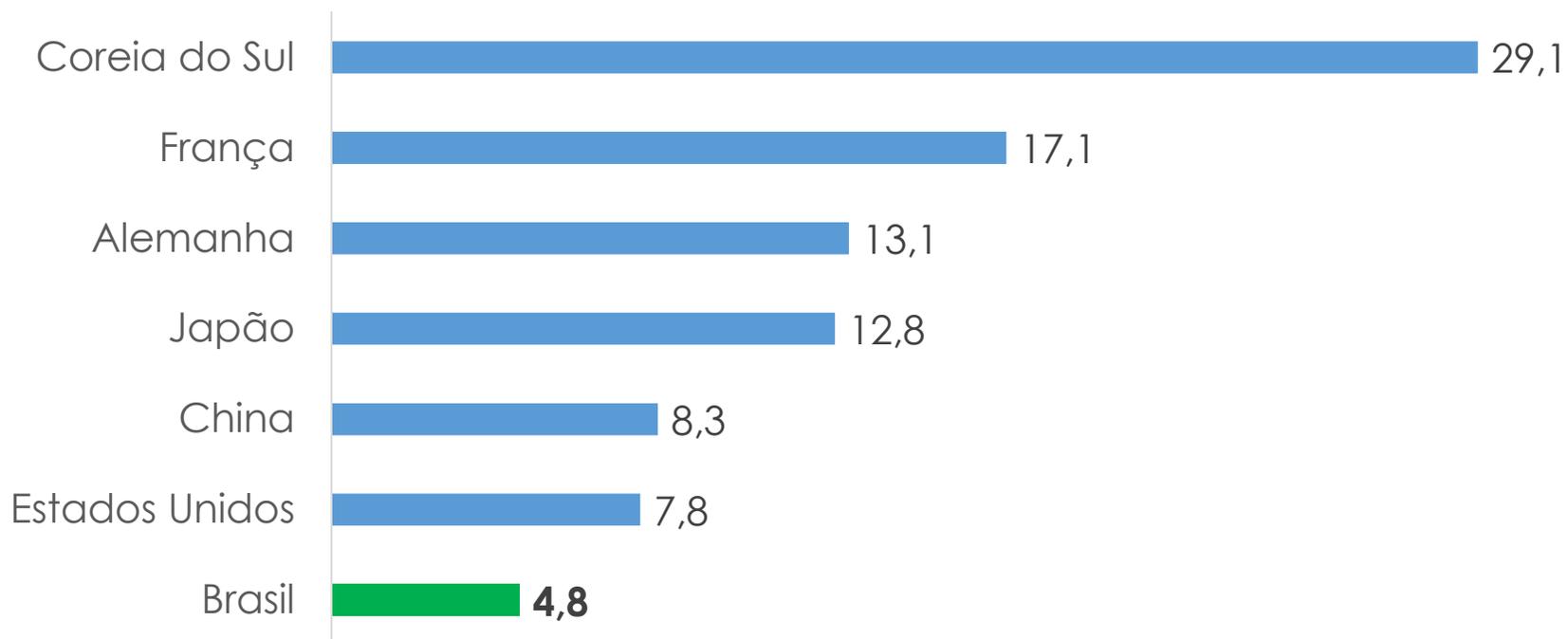
1  
em cada  
2 alunos  
não  
conclui o  
curso

Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira baseado nos dados do Censo do Ensino Superior, INEP .



## BRASIL EM DESVANTAGEM NA COMPARAÇÃO INTERNACIONAL

Nº de graduados em Engenharia em relação à população total do país –  
graduados /10 mil habitantes, 2014



Fonte: OCDE, 2016.



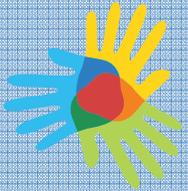
## BAIXO DESEMPENHO DO BRASIL NO PISA

PISA	Países da OCDE	China	Coreia	Rússia	Brasil	
Desempenho em Ciências	493	532	516	487	401	63°
Desempenho em Leitura	493	497	517	495	407	59°
Desempenho em Matemática	490	542	524	494	377	66°
Alunos com baixo rendimento (nível < 2)	13%	8,3%	7,7%	7,7%	44,1%	-

72 países avaliados

Educação superior é um dos maiores entraves ao desenvolvimento do Brasil, apesar da melhora observada nos anos recentes no PISA, segundo o Global Innovation Index 2017

Fonte: PISA, OECD, 2015.



**Grupo de Trabalho  
para o  
Fortalecimento das  
Engenharias**



**Objetivo Principal**

**Propor ações para o  
fortalecimento e  
modernização dos cursos  
de Engenharia  
no Brasil**



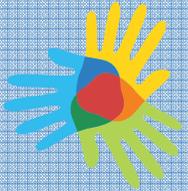
# Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias

## EMPRESAS

- ✓ Mauro Kern, COO, Humberto Pereira, VP e Paulo Lourenção, Coordenador, **Embraer**
- ✓ Wilson Bricio, CEO, **ZF do Brasil**
- ✓ Benjamin Sicsu, VP, **Samsung do Brasil**
- ✓ Victor Teles, Gerente Executivo, **Festo Brasil**

## GOVERNO + ASSOCIAÇÃO + ICTs

- ✓ Paulo Barone, Secretário da SESU, **MEC**
- ✓ Luiz Roberto Curi, Presidente da CES, **CNE**
- ✓ Carlos Eduardo Pereira, Diretor, **Embrapii**
- ✓ Vanderli Fava de Oliveira, Presidente, **Abenge**
- ✓ Anderson Ribeiro Correia, Reitor, **ITA**
- ✓ Benedito Aguiar Neto, Reitor, **Mackenzie**
- ✓ Fabio Prado, Reitor, **FEI**
- ✓ Irineu Gianesi, Diretor, **Inspere**
- ✓ Leone Peter Andrade, Diretor, **Senai/Cimatec**
- ✓ Carlos Nazareth Motta Marins, Vice-Diretor, **Inatel**
- ✓ Eduardo Zancul, Professor, **USP**



## Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias



**Reunião:** 12 de maio de 2017

**Empresas participantes:**



**Objetivos:** Discutir demandas das empresas e oportunidades de cooperação entre empresas, instituições de Engenharia e governo

Resultados  
da reunião

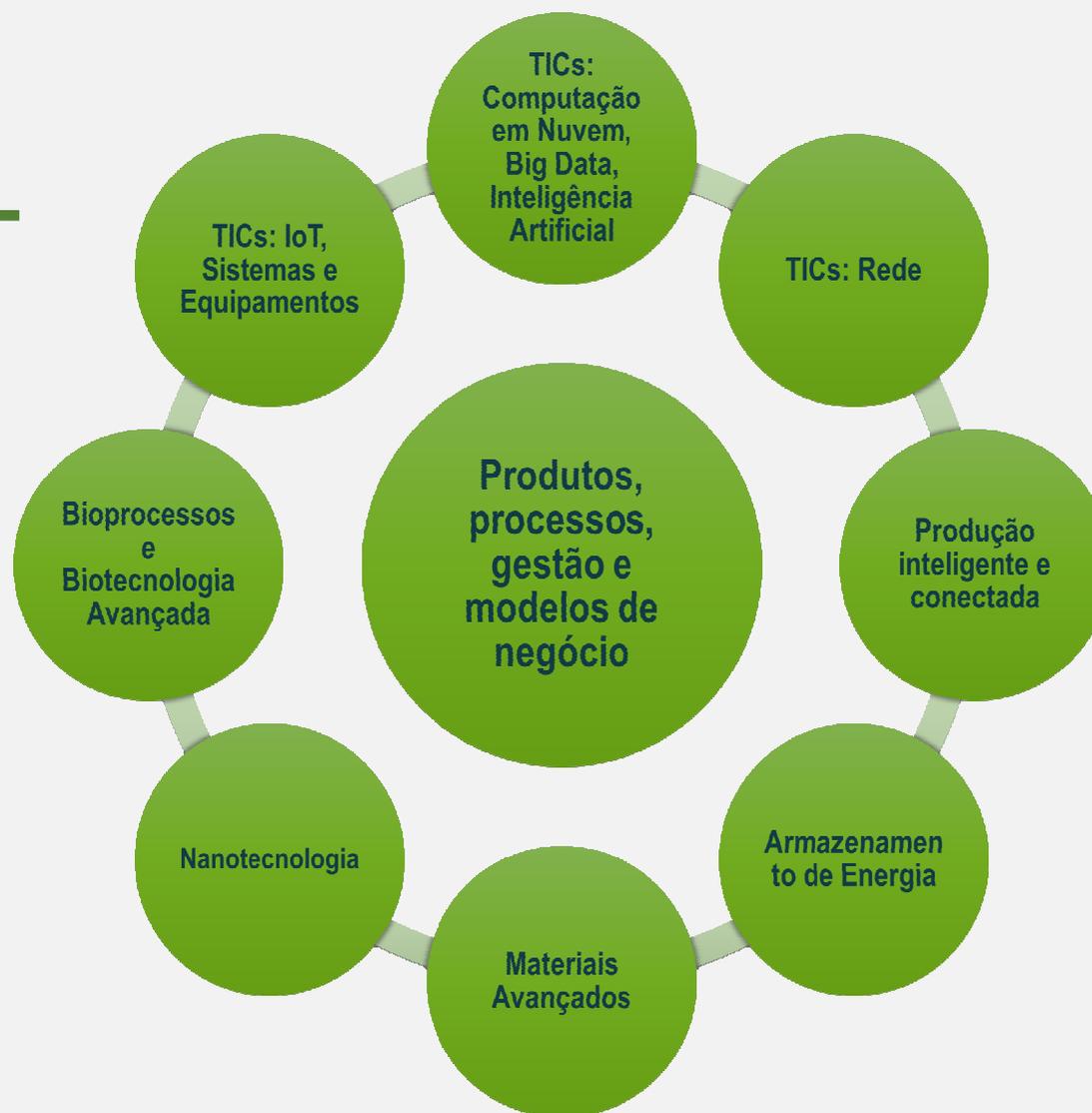
## Desafios Tecnológicos que Influenciarão a Demanda Futura

- Internet das Coisas (IoT)
- Manufatura Aditiva
- Automação industrial
- Novas energias
- Inteligência artificial
- Estruturas inteligentes
- Sensores inovadores
- Logística flexível
- Wearables* de baixo custo
- Robótica avançada e transporte autônomo
- Materiais avançados, bio/nanotecnologia
- Sistemas inteligentes para produtos sob demanda
- Monitoramento e otimização de tráfego de dados
- Soluções de Economia Colaborativa
- Gestão do ciclo de vida do produto / serviço

# PROJETO INDÚSTRIA 2027

---

## Clusters Tecnológicos Investigados



Resultados  
da reunião

# Competências Demandadas dos Engenheiros

## Comportamentais

- ✓ Mentalidade orientada a resultados / capacidade de criar soluções
- ✓ Capacidade de trabalhar em equipe
- ✓ Facilidade de comunicação e expressão
- ✓ Habilidades de negociação / empreendedorismo
- ✓ Habilidades de liderança (ex.: mentoria, construção de consenso)
- ✓ Criatividade
- ✓ Capacidade para navegar a incerteza

Resultados  
da reunião

# Competências Demandadas dos Engenheiros

## Técnicas

- ✓ Capacidade de desenvolver e gerir projetos (Engenharia de sistemas, DFX)
- ✓ Capacidade de modelar e simular
- ✓ Habilidades de projeto necessárias para decomposição de problemas, projeto de interfaces e gerenciamento da complexidade
- ✓ Capacidade de desenvolver software básico e aplicativos em ambientes diversos
- ✓ Capacidade de análises técnicas e geração de experimentos
- ✓ Habilidade para elaborar relatórios
- ✓ Fluência em inglês

Resultados  
da reunião

## Competências Demandadas dos Engenheiros

### Técnicas (cont.)

- ✓ Domínio de:
  - ✓ Eletrônica, digitais
  - ✓ Sistemas elétricos, mecânicos, térmicos, fluidos
  - ✓ Materiais (átomos, metais, polímeros, compósitos)
  - ✓ Controle de sistemas dinâmicos
  - ✓ Segurança da informação, sistemas operacionais, compiladores, processamento distribuído e processamento digital de sinais
  - ✓ Programação, CAD, CAE ,C, C++, Java, Python
  - ✓ Probabilidade, estatística, confiabilidade
  - ✓ *Lean manufacturing*
  - ✓ Ferramentas da qualidade

## Aspectos reiterados:

- Garantir uma formação sólida em Engenharia
- Promover as *soft skills*
- Adotar metodologias que permitam o desenvolvimento de uma visão orientada à solução de problemas
- Envolver o setor empresarial na formulação dos currículos

### **Cursos mais requeridos**

- Engenharia da computação
- Ciências da computação
- Engenharia elétrica
- Engenharia mecânica

\* mestrado em andamento ou concluído é um diferencial

### **Requisitos comportamentais**

- Facilidade de adaptação
- Trabalho em equipe
- Relacionamento interpessoal
- Boa comunicação
- Proatividade
- Dinamismo

### **Conhecimentos técnicos**

- Inglês avançado
- Linguagens de programação (FGPA, VHDL, System Verilog, UVM, JAVA, Plataforma Eclipse, GIT, C/C++ e metodologias ágeis)
- Lógica programável
- Desenvolvimento de planos de testes

# Grupo de Trabalho para o Fortalecimento das Engenharias



## Próximos Passos

- 1. Ampliar a consulta ao público da MEI sobre o perfil técnico demandado dos engenheiros (out./2017)**
- 2. Discutir e elaborar propostas sobre 4 temas relevantes para o fortalecimento e modernização das Engenharias (dez./2017):**
  - Avaliação dos cursos
  - Número de terminalidades
  - Estrutura curricular e metodologias de ensino
  - Formação e capacitação docente
- 3. Preparar uma proposta para o próximo governo**



Paulo Mól  
Superintendente IEL

[pmol@cni.org.br](mailto:pmol@cni.org.br)



Confederação Nacional da Indústria

**CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA**