

# Uma Visão Sobre o Problema da Ciência e da Inovação

**Edson H. Watanabe**  
**Diretor - COPPE/UFRJ**



- Centro de Tecnologia
- Centro de Ciências da Saúde
- Centro de Letra e Artes
- Centro de Filosofia e Ciências Humanas
- Centro de Ciências Econômicas e Jurídicas
- Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
- Forum de Ciências e Cultura

- **Coppe**
- Escola Politécnica
- Escola de Química
- Instituto de Macromoléculas
- NIDES

**Em 1963, foi criada a**

**Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia - COPPE**

**Novo nome:**

**Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – Coppe**

**Tripé:**

- **Excelência Acadêmica**
- **Dedicação Exclusiva**
- **Interação com a Sociedade**



Prof. Coimbra

**COPPE/UFRJ**





## Pessoal

**330** Professores

Todos doutores DE

**2.500** estudantes

1300 M. Sc. (600 bolsistas)

1.200 D. Sc. (500 bolsistas)

**113** Pós-doutor

**290** Técnico-Administrativo



---

**350** Dissertações (2017)

---

**203** Teses (2017)

---

**1453** Artigos (2016)

---





## 131 Laboratórios

Núcleo de Computação de Alto Desempenho  
Núcleo de Tecnologias Sustentáveis e Materiais (COPPE/POLI)

---

## Incubadoras

- Empresas de base tecnológicas
  - Cooperativas Populares (ITCP)
- 

## Parque Tecnológico

Lab Oceano – COPPE/UFRJ  
LAMCE/NACAD– COPPE/UFRJ  
NEO – COPPE/UFRJ

---

## Centros de Pesquisas de Empresas

Cenpes, Cepel, Halliburton, Siemens, FMC, Tenaris, Baker Hughes (GE), Schlumberger, Dell EMC, V&M, **L'Oreal**, **AMBEV**, **SENAI/CETIQ**



---

Interface COPPE – Empresas

---

Estrutura de suporte profissional

---

Gerência financeira de projetos

---

Agilidade nos contratos





---

**14,141** contratos (Fev., 2016)

---

**130** patentes

---

**18** software registrados

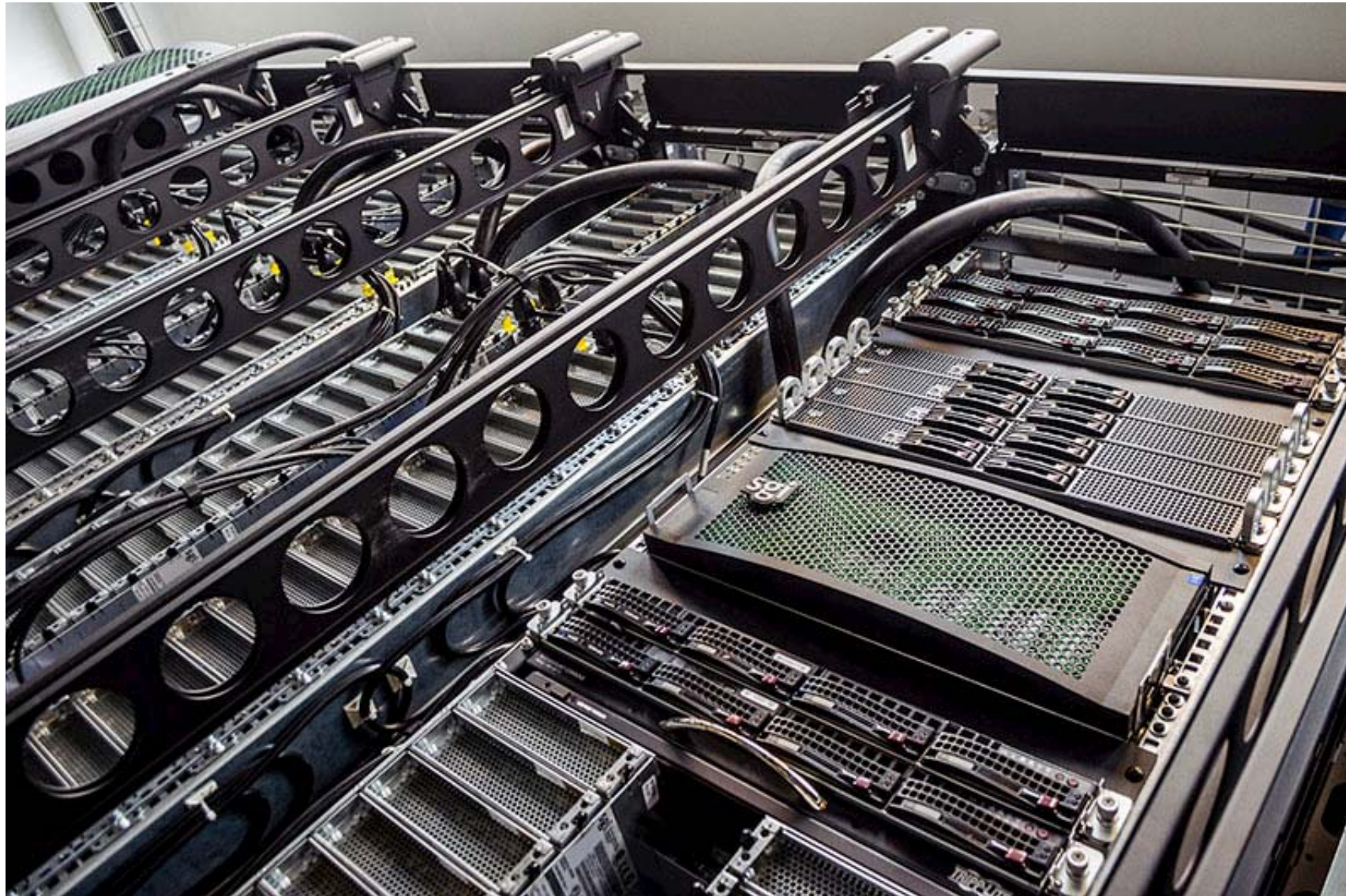
---

**69** companhias graduadas + **29** in-house

---



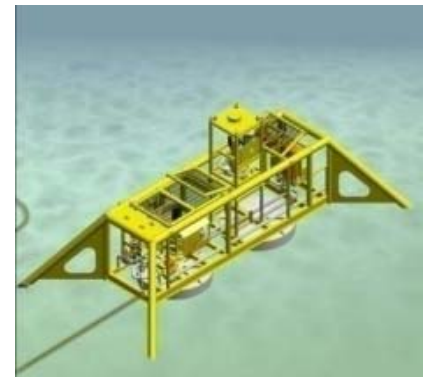
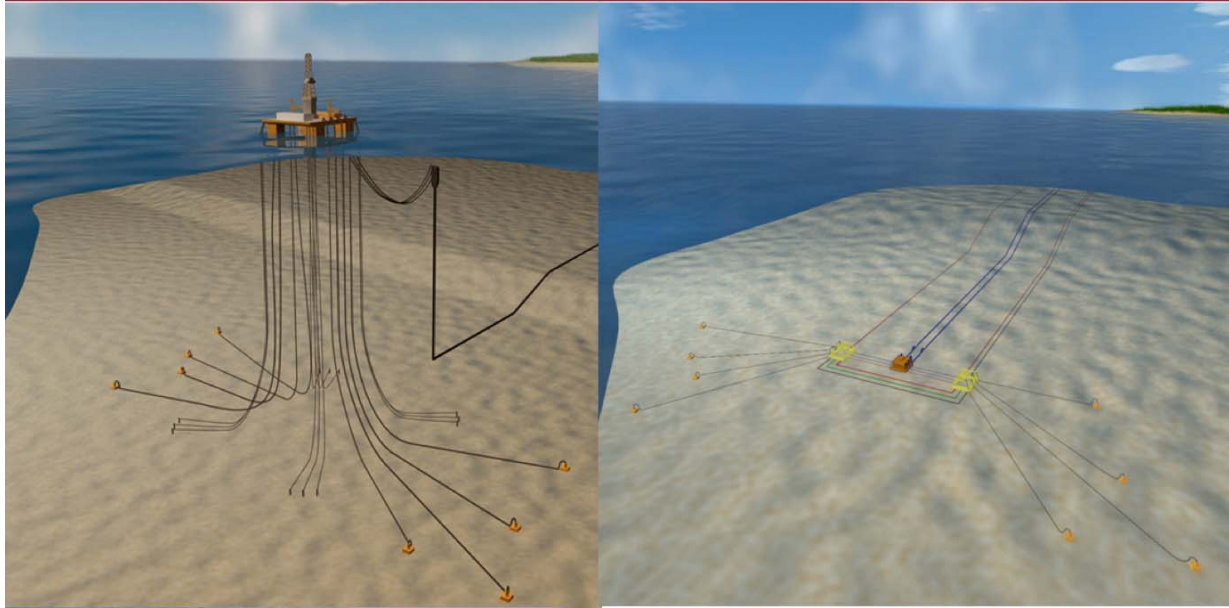
# Supercomputer - “Lobo Carneiro”



- 226 teraflops
- 720 Terabytes  
a 17GB/s

# **EXEMPLOS DE PROJETOS DA COPPE EM ANDAMENTO**





Plataforma P-34 e navio transportador de petróleo, acima, na bacia de Campos



Projeto em desenvolvimento pela  
Unidade COPPE – EMBRAPII



Empresa Brasileira de Pesquisa  
e Inovação Industrial





## *Ônibus híbrido*

- *Bateria e pilha a combustível (hidrogênio)*
- ***Capacidade: 64 passageiros***
- *Resíduo: água*
- ***TRL 7***

COPPE - PETROBRAS - FINEP

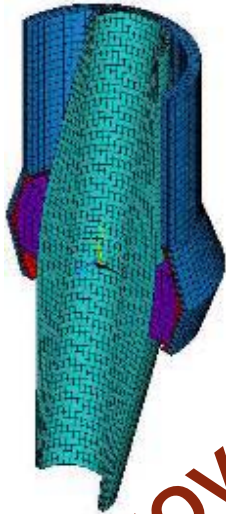


## *MagLev Cobra*

- *Utiliza supercondutores de alta temperatura*
- *Operando toda terça-feira*
- *TRL 6/7*



**Ganhador do Prêmio ANP 2015 de Inovação Tecnológica  
na Categoria II (Empresa brasileira de porte médio +  
Companhia de Petróleo)**



**INOVAÇÃO**

**Desenvolvido por:**

- **PETROBRAS/CENPES**
- **LACEO – COPPE/UFRJ**
- **CALDEX**

**60 BSMF instalados (2015)**

# Boia de Suporte de *Risers* - BSR

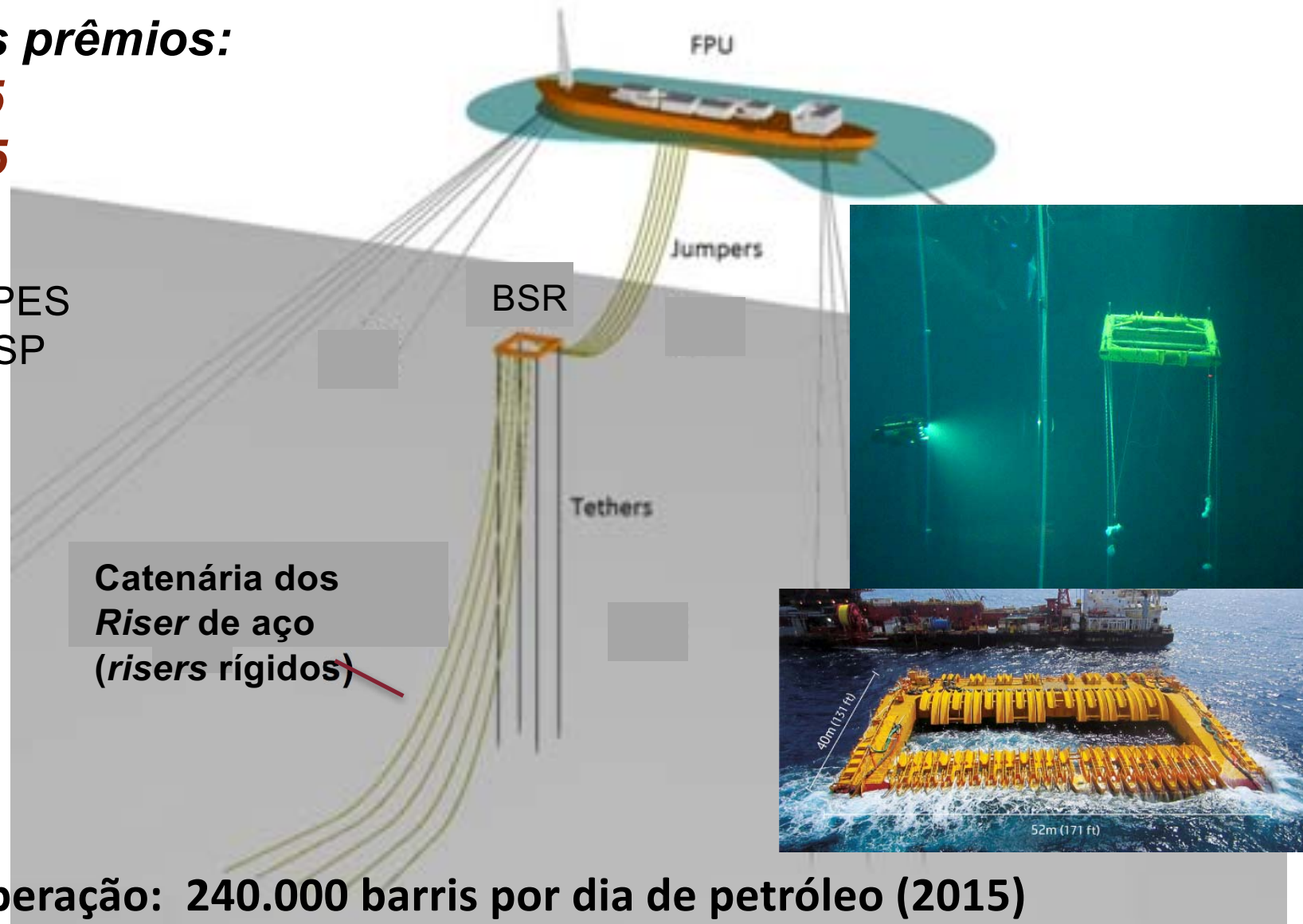
**Vencedor de dois prêmios:**

**Prêmio ANP 2015**

**Prêmio OTC 2015**

- Petrobras / CENPES
- COPPE/UFRJ USP
- Marin (Holanda)
- Empresa

**INOVAÇÃO**



**Dois sistemas em operação: 240.000 barris por dia de petróleo (2015)**



## Vencedor do Prêmio ANP 2017 (Statoil / Petrobras)



- TRL 6
- *Buscando parceria para chegar ao TRL 9*

Robô guiado para inspeção e monitoração:

Deteção de anomalias: vazamentos, fogo, objetos abandonados etc.

## ➤ O Marco Legal de C,T&I

- 2010 - Foi acrescentada "Inovação" no MCT
- 2015 – PEC: Introduziu C,T&I na Constituição
- 2016 – Lei do Marco Legal de C,T&I
- 2018 – Decreto Regulamentando o Marco Legal

➤ Mas ainda faltam muitos passos.

Somos:

a 7ª ou 9ª economia do mundo e  
o 13º em produção científica (podia ser melhor).

Mas, estamos na posição:

**69º em inovação no mundo e 7º na América Latina e Caribe,  
73º no IDH e  
98º em consumo *per capita* de energia elétrica.**

(Muito triste perder para: Chile, Costa Rica, México, Panamá,  
Colômbia, Uruguai)

Não sabemos exatamente o que seria **inovação**

## Minha conclusão Inovação:

- não é uma **boa ideia**,
- não é um **artigo**,
- não é um **conceito**,
- não é uma **patente**....

**Inovação** pode ser **qualquer coisas** dessas desde que funcione e seja **aprovado pelo mercado!**  
(Em geral, precisa de muito suor)

**Faltam candidatos a inovadores e muito menos a empreendedor!**



- Precisamos de três tipos de Engenheiros (Profissionais)
  1. De **aplicações**: opera o dia a dia – **Ok**
  2. Cientista: gera novos conhecimentos – **Ok (PIBIC)**
  3. Inovador: transforma conhecimentos em inovações – **Em falta**

- PIBIC: Programa Institucional de Iniciação Científica
  1. Implantado na década de 1990 (Jorge Guimarães)
  2. Em 2002, constatamos:

	Ex-PIBIC	Sem PIBIC
Mestre	27 anos	32 anos
Doutor	32 anos	42 anos

- Resultado excelente! Mas o que faz um doutor em termos de inovação?

**Um conceito importante:**

***Technology Readiness Level (TRL)* ou **Nível de Amadurecimento da Tecnologia**  
(ABNT NBR – ISO 16290)**

***(Invenção da NASA)***

Vale da Morte

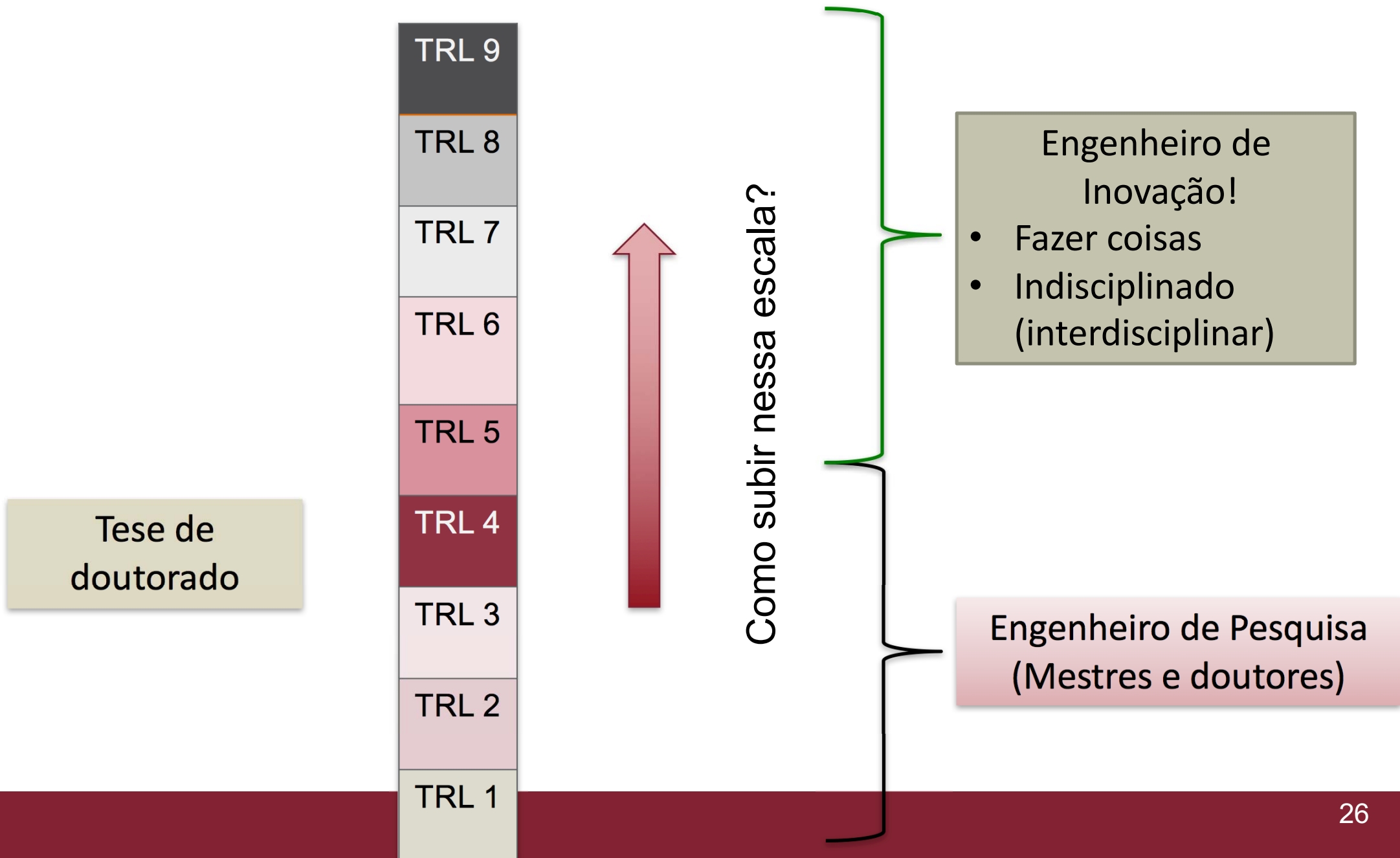
Tese de  
doutorado,  
artigos,  
patentes,...

TRL 9	Sistema real “flight proven” através de <u>missão com sucesso</u>
TRL 8	Sistema real testado e “flight qualified” através de testes e demonstrações
TRL 7	Demonstração de protótipo em <u>ambiente real</u>
TRL 6	Demonstração de modelo de sistema ou subsistema ou protótipo em <u>ambiente relevante</u>
TRL 5	Validação em <u>ambiente relevante</u> de componente ou protótipo
TRL 4	Validação em <u>ambiente laboratorial</u> de componente ou protótipo
TRL 3	Prova de conceito analítica e experimental das características e/ou funções críticas
TRL 2	Conceito tecnológico e/ou aplicações formulados
TRL 1	Princípios básicos observados e reportados



- Um **doutor**, na maioria dos casos, **gera conhecimentos** e na escala do TRL chega ao nível **3 a 4** (um pouco **antes do vale da morte**).
- Para inovar ainda faltam alguns passos
- Quem pode fazer isso?

# Meu Diagnóstico





- **Ecosystems de inovação:**
  - **Programa de Iniciação à Inovação (PI<sup>2</sup>): apoio ANP**
  - **Laboratório de Inovação: em construção**
  - **Pré-Incubação: iniciação ao empreendedorismo**
  - **Startups / Incubadoras / Empresas**
  
- **Ambiente interdisciplinar voltado a fazer "coisas"**



- Físico 1945
- Professor Assistente 1946
- Demitiu-se em um ano
- Fundou a Sony

Foi um inovador (1950 - 1990)

- **Radio que caberia no bolso da camisa (1957)**
- **TV a Transistor ('60)**
- Sistema Betamax para vídeo ('80)
- **Walkman ('80)**
- **Discman ('90)**

Trabalha no limite da ética!



# A Diferença que faz a C,T&I

Produto	US\$ / tonelada
<i>Minério de Ferro</i>	70
<i>Soja (Johana Dobereiner)</i>	350
<i>Café em saca</i>	2.000
<i>Café em cápsula</i>	200.000
<i>iPhone</i>	5.000.000 (1 iPhone: US\$700)
<i>Embraer 190 E2 (Esse exportamos)</i>	2.000.000 (1 avião: US\$60.000.000)

Pouca ciência,  
sem tecnologia e  
sem inovação!

Com ciência,  
com tecnologia e  
com **inovação**!

*Inspirado em discurso do Prof. Weber Figueiredo (Ex-UERJ atualmente no CEFET)*

Nem falei:

- ✓ Burocracia exagerada
- ✓ Desconfiança
- ✓ Controle com erro zero
- ✓ Etc.

Brazilian Meeting on Research Integrity, Science and Publication Ethics

<http://www.iibrispe.coppe.ufrj.br/>  
(Declaração Conjunta)

<http://www.fapesp.br/8788>

<http://brispe2016.org/>  
(Research Integrity: the role of mentors, editors and funders)

4<sup>th</sup>  
World  
Conference  
on Research  
Integrity

BRAZIL, RIO DE JANEIRO  
May 31-June 3, 2015

*"Like other institutions, the institution of science has developed an elaborate system for allocating rewards to those who variously live up to its norms... The evolution of this system has been the work of centuries, and it will of course never be finished."*

Robert K. Merton, 1957

## 4<sup>th</sup> WORLD CONFERENCE ON RESEARCH INTEGRITY

<http://www.wcri2015.org/>

Research Rewards and Integrity:  
Improving Systems to Promote Responsible Research



The Organizing Committee thank all contributors and attendees for making the 4WCRI a successful and memorable event!

The 5WCRI will be in Amsterdam, in 2017, <http://www.wcri2017.org/>





## V BRISPE

Brazilian Meeting on Research Integrity, Science and Publication Ethics

### Research Integrity and the Reliability of the Research Record: The Role of Graduate Programs

**25-26**

**October, 2018**

Pontifical Catholic University  
of Rio Grande do Sul (PUCRS)

The **V BRISPE** will foster debates and actions focusing on research integrity that can strengthen the reliability and quality of Brazilian science in all research fields involving graduate students and their mentors.

Target audience: Researchers, graduate students, undergraduate students, policymakers and research funders.

**Submission of Abstracts: 2<sup>nd</sup> April to 15<sup>th</sup> June 2018**

Read more at [www.pucrs.br/eventos/inst/vbrispe-2/vbrispe@pucrs.br](http://www.pucrs.br/eventos/inst/vbrispe-2/vbrispe@pucrs.br)



Podem envolver:

- ✓ Copiar e colar (Plágio);
- ✓ Fabricação / falsificação de dados, resultados...;
- ✓ Não reprodutibilidade dos resultados;
- ✓ Segurança, saúde, bem estar público, ambiental;
- ✓ Conflitos de interesse, propina, honestidade;
- ✓ Consequências de novas tecnologias;
- ✓ Criticar e aceitar críticas;
- ✓ Discriminação (raça, religião, gênero, orientação sexual, nacionalidade, etc..)



# E o Profeta Gentileza?

<https://www.google.com.br/search?q=profeta+gentileza&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:pt-BR:official&client=firefox-a>



Esta figura é de propriedade da família do Profeta. Está incluída apenas como exemplo.

Saiu no O Globo:

Estão usando as figuras criadas pelo Profeta Gentileza em camisetas, cahverios, bolsas, etc. sem pagar os “royalties” à família. Mesmo sem o “Copyright” ele é o autor e tem os direitos.







Mais cuidado ainda com:



**Obrigado!**

[watanabe@adc.coppe.ufrj.br](mailto:watanabe@adc.coppe.ufrj.br)

[www.coppe.ufrj.br](http://www.coppe.ufrj.br)