



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

CT&I e Sociedade : Cenários e Desafios “2011-2020”

Prof. Hélio Leães Hey
<http://www.ufsm.br/prpgp>

Outubro- 2010

Tópicos:

- ✓ **Cenário do mundo;**
- ✓ **Posição do Brasil;**
- ✓ **Novo paradigma do desenvolvimento;**
- ✓ **Oportunidades para o Brasil;**
- ✓ **Cenários da Educação no Brasil;**
- ✓ **Cenários das áreas tecnológicas no Brasil;**
- ✓ **Desafios da C,T&I no Brasil.**



Cenário do mundo



- » **Aquecimento Global** – Busca por um novo modelo de desenvolvimento;
- » **Crescimento populacional** – população mundial estará entre 8 e 10 bilhões em 2030;
- » Concentração da população nas **megacidades** – as 30 maiores cidades em 2030 representarão 6% da população mundial;
- » Aumento da demanda por **recursos básicos e infraestrutura** – 1,4 bilhão de pessoas terão restrições no acesso a água potável em 2030;

**Sustentabilidade
como imperativo e
como valor universal**

Fonte: 4ª. CNCTI, 2010.

UFSM

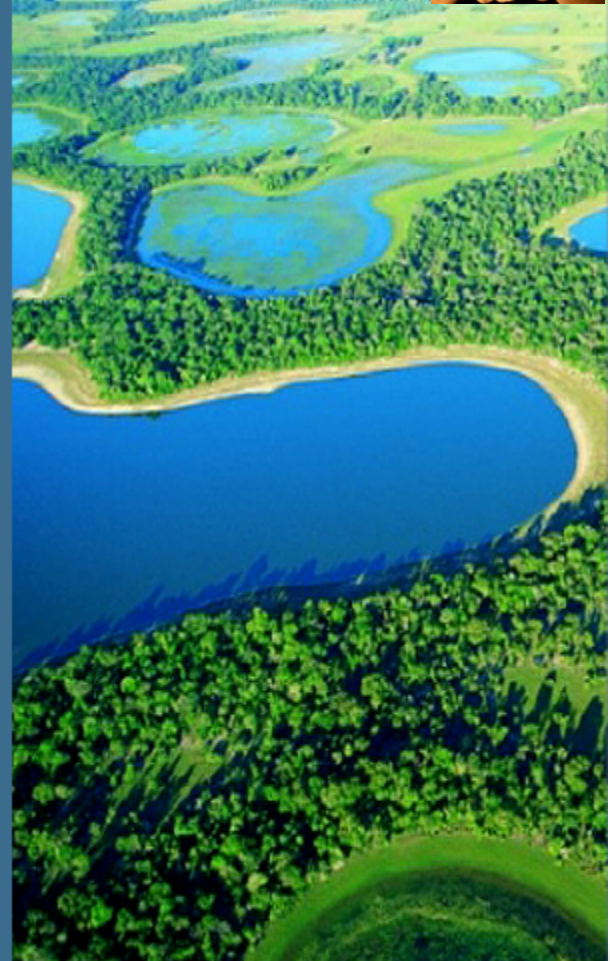


Posição do Brasil



- » Crescimento do país apoiado no **mercado interno e em exportações de recursos naturais** com baixo conteúdo tecnológico;
- » Pós-crise: **solidez macroeconômica** – oportunidade para ampliar as reformas que propiciem melhores condições de investimentos;
- » Rico **patrimônio natural, social e cultural**;
- » Enormes vantagens no acesso a fontes **renováveis de energia** e produção agrícola;
- » **Pré-sal**: riscos de reduzir nossa ênfase em combustíveis renováveis, mas oportunidade de contornar os velhos gargalos ao nosso desenvolvimento (restrição externa)

**Potencial privilegiado
como potência
socioambiental**



Fonte: 4ª. CNCTI, 2010.

UFSM



Novo Paradigma



Agenda do século XXI será pautada pela **economia do baixo carbono**:

- » **Novo contexto:**
 - » regulação ambiental mais severa;
 - » posicionamento ativo dos consumidores na defesa da sustentabilidade;
 - » crescente responsabilidade sócio-ambiental das empresas
- » Aumento acelerado da **eficiência energética**;
- » Aumento da proporção de **energias não-fósseis renováveis** – hidroelétrica, eólica, solar, biocombustíveis, etc.;
- » Mudanças de comportamento e de **padrões de consumo**;
- » **Novos materiais e processos produtivos** que minimizem a utilização de carbono: carros híbridos, edificações verdes, aviões com materiais leves;
- » Investimento cooperativo internacional em **pesquisas de novas tecnologias** (US\$10 trilhões em investimentos até 2030 – 1% PIB mundial);

Oportunidades para o Brasil



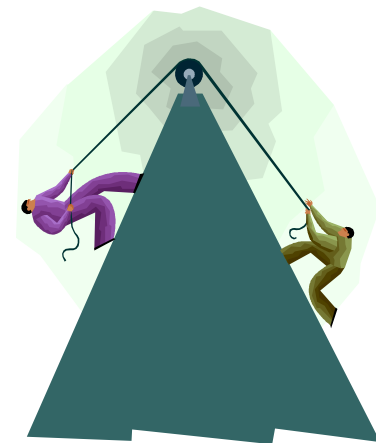
O Brasil pode ter enormes oportunidades se souber explorar o potencial do novo paradigma:

- » Ser **líder mundial** na produção de bioenergia;
- » Ser **líder mundial** na química verde, em especial na produção de biopolímeros;
- » Ser **líder mundial** na produção de alimentos sustentáveis (plantio direto, rastreabilidade, etc.);
- » Ser atrativo para **o investimento internacional** em novas tecnologias;
- » Assegurar o fim do desmatamento e consolidação de vastas áreas de **preservação da biodiversidade**;
- » Se tornar um dos mais importantes **polos do desenvolvimento da biotecnologia** mundial;
- » Fazer dos **serviços ambientais** uma forma de inclusão social e fonte de riqueza para o país.
- » Saber aproveitar da melhor forma possível **as riquezas do pré-sal**

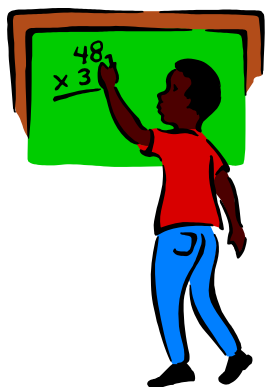
Pirâmide da Formação Profissional:



Cenário atual



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Ministério
da Educação



Capes e Pós-Graduação no Fortalecimento da Educação Básica - DEB/Capes/2010

Dados sobre a Educação Básica:

-Total de Alunos:

54 milhões de alunos, sendo 58,6% no Ensino Fundamental e 18,2% no Ensino Médio;

-Total de Docentes:

2 milhões de Professores, sendo 69,6% no Ensino Fundamental e 23,3% no Ensino Médio;

- Total de estabelecimentos de Ensino:

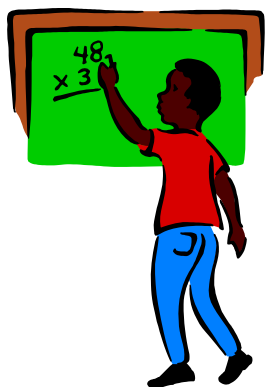
197.468 estabelecimentos de ensino, sendo 63,4% da rede municipal.

Fonte: INEP-MEC, 2010.

UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Ministério
da Educação



Capes e Pós-Graduação no Fortalecimento da Educação Básica - DEB/Capes/2010

Professores sem formação adequada à Lei de Diretrizes e Bases - LDB/1996

- Sem graduação: 350 a 400 mil.
- Com licenciatura, mas atuando fora da área de formação: 250 a 300 mil.
- Graduados sem licenciatura: 50 a 100 mil.



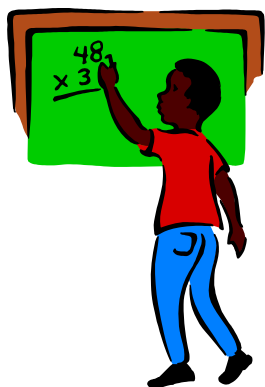
40% a 50% do total de professores!

Fonte: CAPES-DEB, 2010

UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Percentual de docentes do Ensino Médio por Área de Formação em relação as Disciplinas Ministradas.

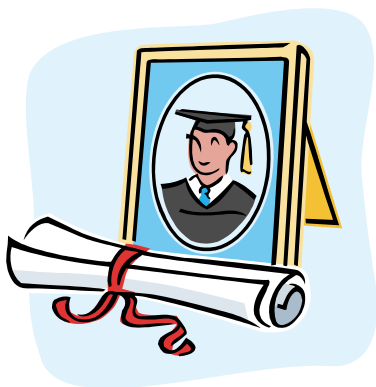
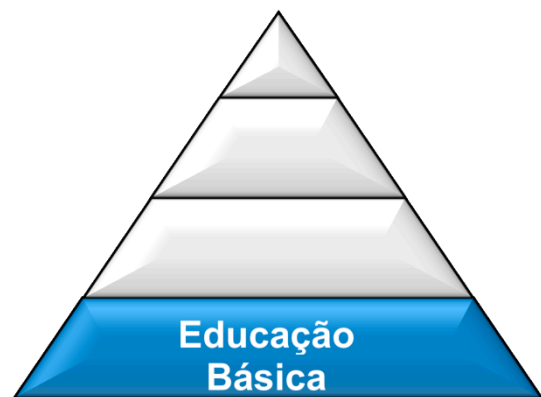
Disciplina	% Docentes
L. Portuguesa	62%
Matemática	58%
Biologia	56%
Física	25%
Química	38%
L. Estrangeira	40%
E. Física	77%
E. Artística	38%
História	65%
Geografia	61%

Fonte: INEP-MEC.

UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Nota Mínima de Ingresso nos Cursos Mais Concorridos e nas Licenciaturas em 2009				
Cursos	UFCE	UFRGS	UFMG	UFPE
Direito	490,9	662,8	113,6	7,76
Medicina	483,3	721,1	128,0	8,29
C. da Computação	478,2	591,7	102,4	6,35
Jornalismo	485,9	626,3	108,8	7,27
Pedagogia	448,1	463,5	65,6	4,74
Licenciatura em Física	390,0	466,4	75,2	4,46
Licenc. em Química	379,2	516,0	80,0	3,55
Licenc. em Matemática	417,2	456,5	64,0	3,29

Fonte: INEP-MEC, 2010

UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Ministério
da Educação



Capes e Pós-Graduação no Fortalecimento da Educação Básica - DEB/Capes/2010

Dificuldades Associadas a Educação Básica:

- A ampliação do acesso à escola não foi acompanhada por uma melhoria da qualidade;
- Ensino de Ciências muito teórico e desconectado das aplicações práticas;
- Grande parte dos alunos passa pelas salas de aula sem aprender o mínimo necessário.

Porcentagem de alunos que aprenderam o que era adequado para cada série

Idade	Língua Portuguesa	Matemática
4a série EF	27,90%	23,70%
8a série EF	20,50%	14,30%
3o ano EM	24,50%	9,80%

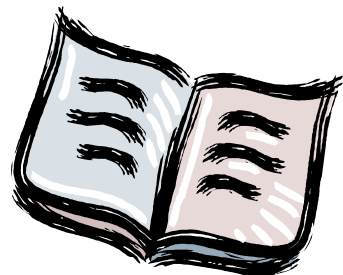
Fonte: INEP-MEC



UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



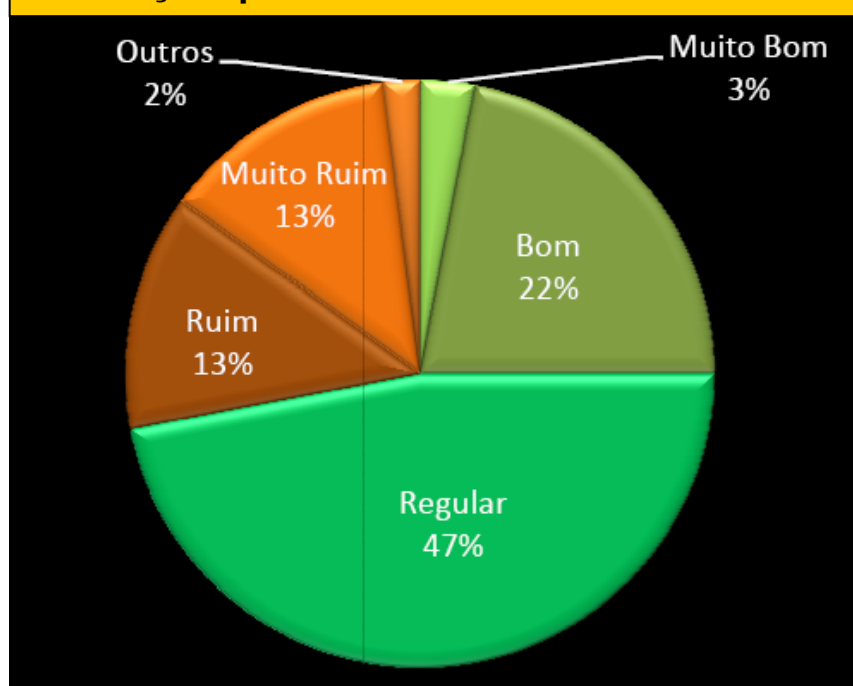
Jornal Estado de São Paulo: (27/05/2010)

- Dos **188 mil docentes** temporários que se submeteram a um exame de avaliação da UNESP, em 2009, cerca de **88 mil não alcançaram a nota mínima!** Ou seja, acertar metade das 80 questões da prova.
- No último concurso de ingresso ao magistério (2010) dos **261 mil inscritos apenas 22,8% conseguiram obter a nota mínima de aprovação!**

Cenários do Ensino Básico e Fundamental:



Grau de satisfação dos pais brasileiros com a Educação que seus filhos recebem na escola



Fonte: Portal Educar para Crescer - 2008

UFSM



Cenários do Ensino Básico e Fundamental:

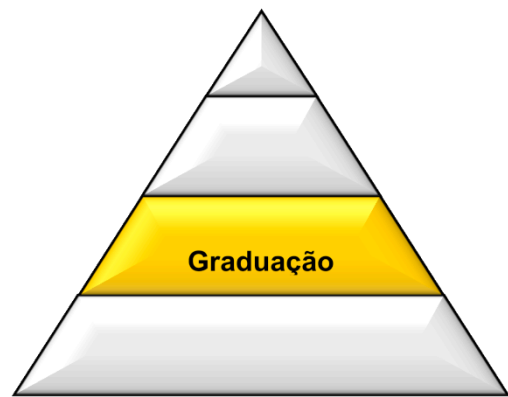


Propostas da 4ª CNCTI para Educação Básica :

- Visão sistêmica da Educação, em todos os seus níveis (básico, médio e superior) e funções (ensino, pesquisa e extensão), como uma **Política de Estado**;
- Desenvolvimento de uma **cultura científica desde a base de formação escolar**;
- Estimular o ensino de ciências **baseado na investigação**;
- Desenvolvimento de **novas abordagens pedagógicas** que incorporem os avanços científicos e tecnológicos;
- **Redefinição da política educacional**, buscando aproximar as IES das escolas;
- Valorização da **carreira do Magistério**;
- Disseminar no País a implantação de **Museus de Ciências** e modernizar as **estruturas laboratoriais** das escolas;



Cenários da Educação Superior no Brasil



Ministério
da Educação



Capes e Pós-Graduação no Fortalecimento da Educação Básica - DEB/Capes/2010

Dados sobre a Educação Superior:

-Total de Alunos:

5 milhões de alunos, sendo 74,9% em IES privadas e 25,1% em IES Públicas;

-Total de Docentes:

321 mil docentes, sendo 24% deles doutores;

- Total de IES:

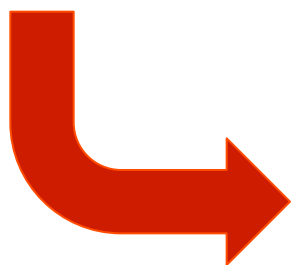
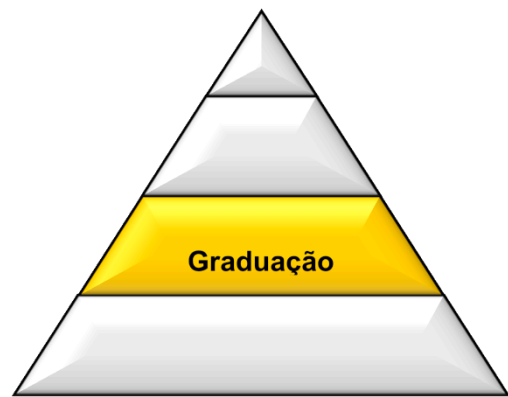
2.252 IES, sendo 90% privadas e 10% públicas. Das públicas, 4,1% Federais, 3,6% Estaduais e 2,3% municipais.

Fonte: INEP-MEC, 2010.

UFSM



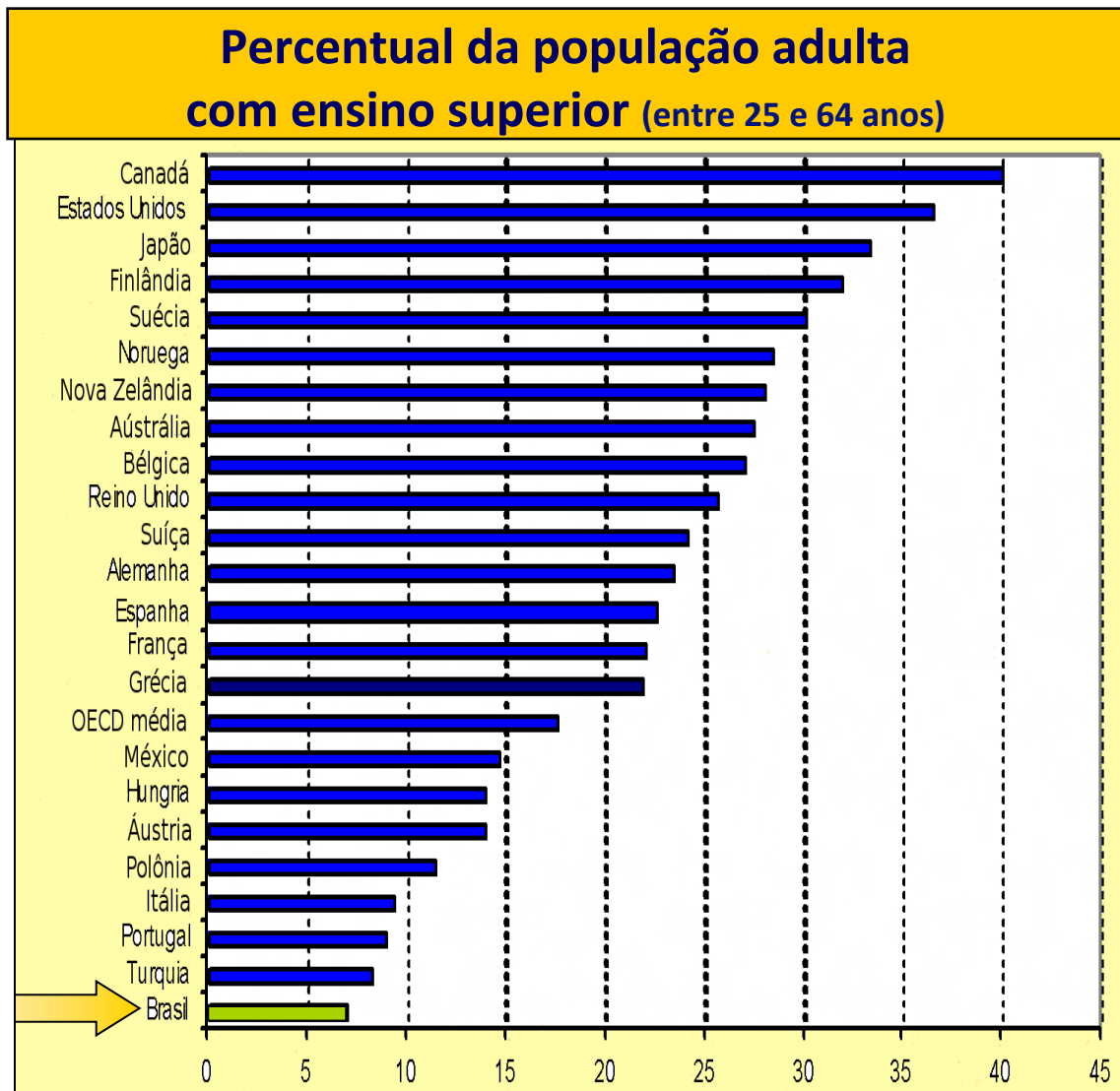
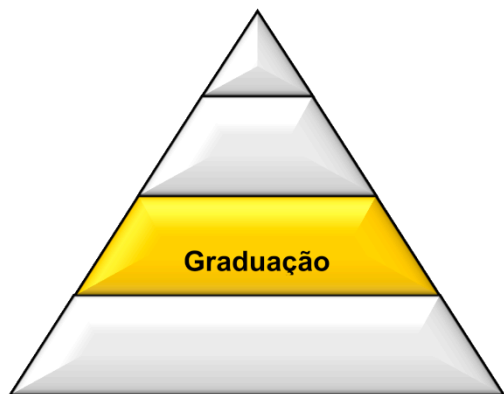
Cenários da Educação Superior no Brasil



- ✓ Mais de 35% dos nossos estudantes estão em três cursos: **Administração (863,7 mil), Direito (638,7 mil) e Pedagogia (278,7 mil);**
- ✓ Somente **13%** da nossa população ente 18 e 24 anos está no **ensino superior;**
- ✓ 87% das nossas instituições possuem menos que **5.000 alunos;**
- ✓ 8% das nossas instituições são **universidades;**
- ✓ 63% dos nossos alunos estudam a **noite;**



Cenários da Educação Superior no Brasil

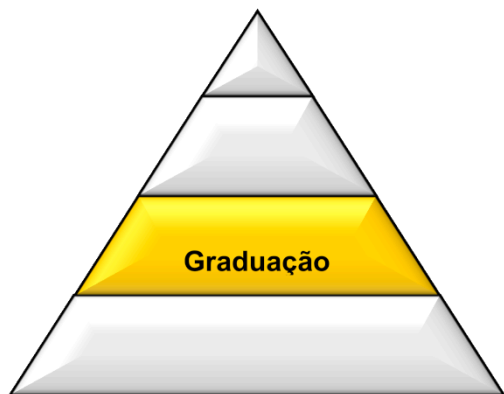


Fonte: OECD-2006

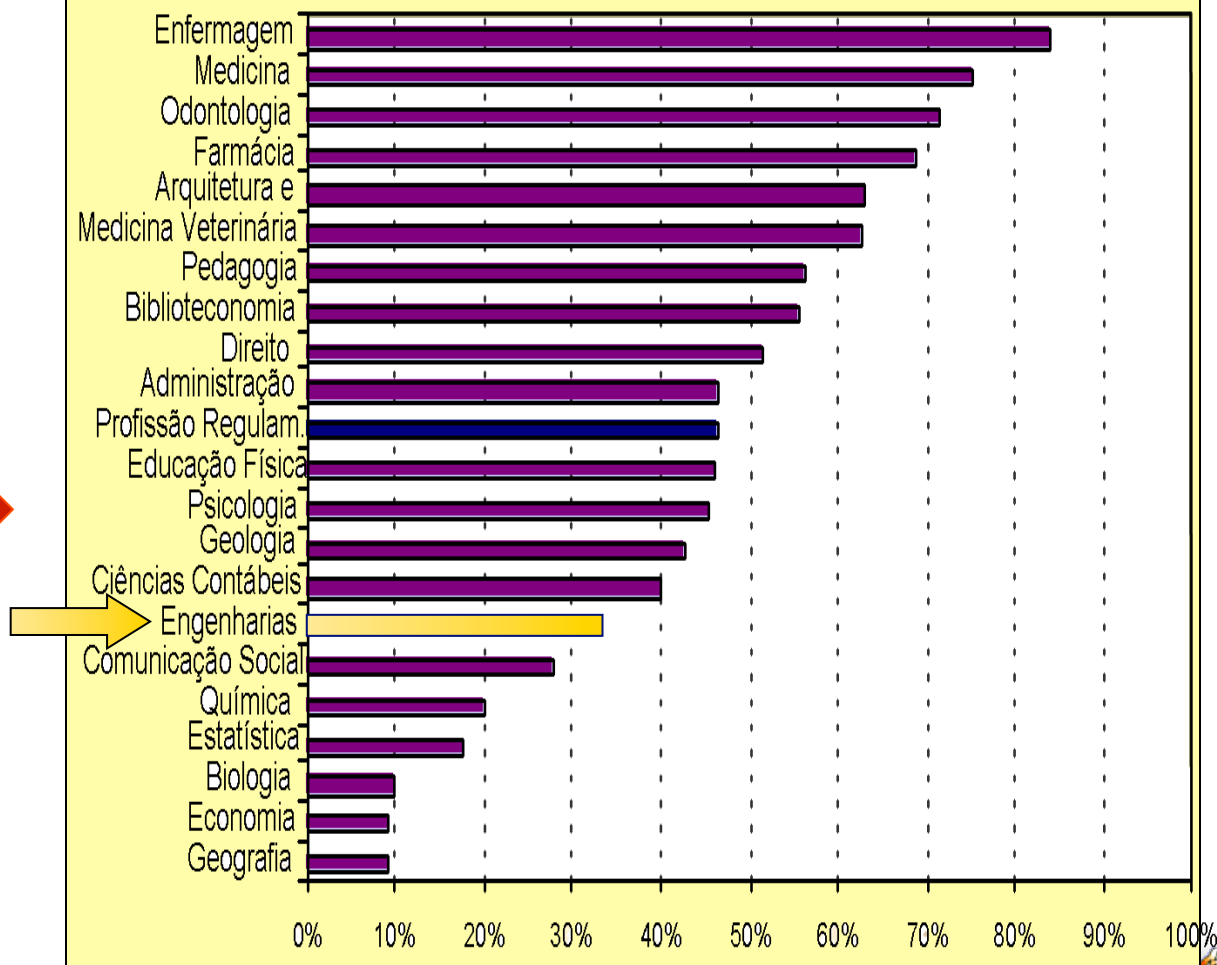
UFSM



Cenários da Educação Superior no Brasil



Brasil: Pessoas de 23 anos ou mais trabalhando na área de formação



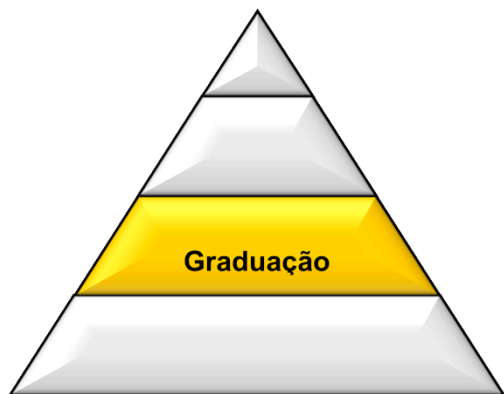
Fonte: IBGE- Censo demográfico



UFSM



O Gargalo da Formação em Engenharias:



Dificuldades:

- Falta de Laboratórios;
- Muita teoria;
- Pouca Prática;
- Baixos Salários Iniciais;
- 77 mil vagas ociosas;

400 mil candidatos aos vestibulares de Engenharia

197 mil vagas oferecidas pelas IES

120 mil vagas preenchidas



32 mil Engenheiros/Ano

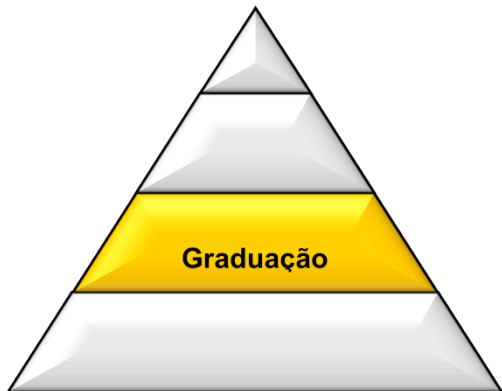


Fonte: INEP-MEC

UFSM



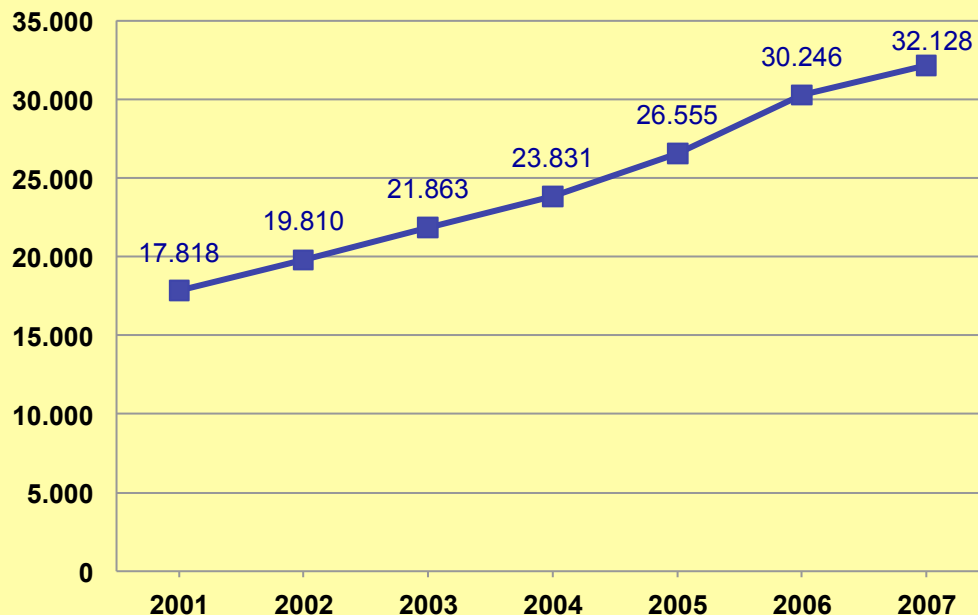
O Gargalo da Formação em Engenharias:



Apenas 10 mil tem competências e conhecimentos
Para atender as novas demandas da Engenharia
(Confederação Nacional da Indústria)



Número de Engenheiros Formados/Ano



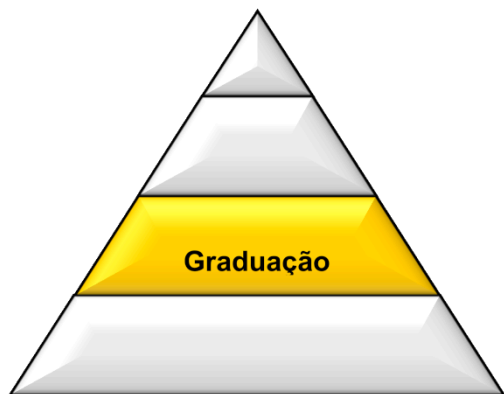
Fonte: INEP-MEC



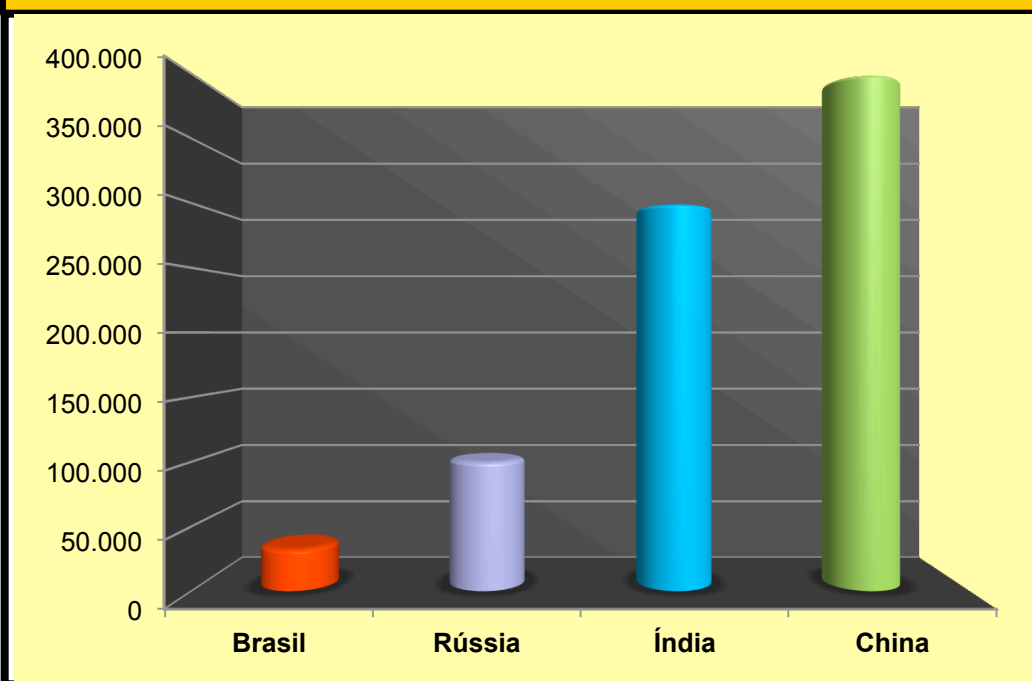
UFSM



O Gargalo da Formação em Engenharias:



Número de Engenheiros Formados / Ano (BRIC)



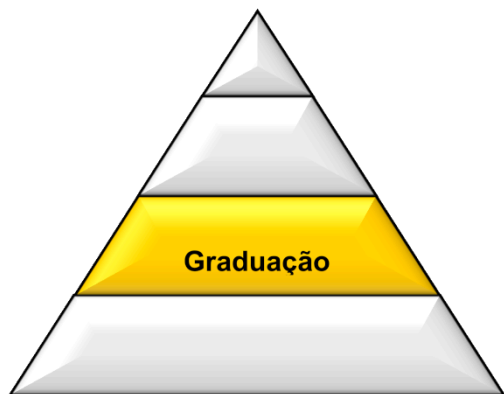
Fonte: INEP-MEC



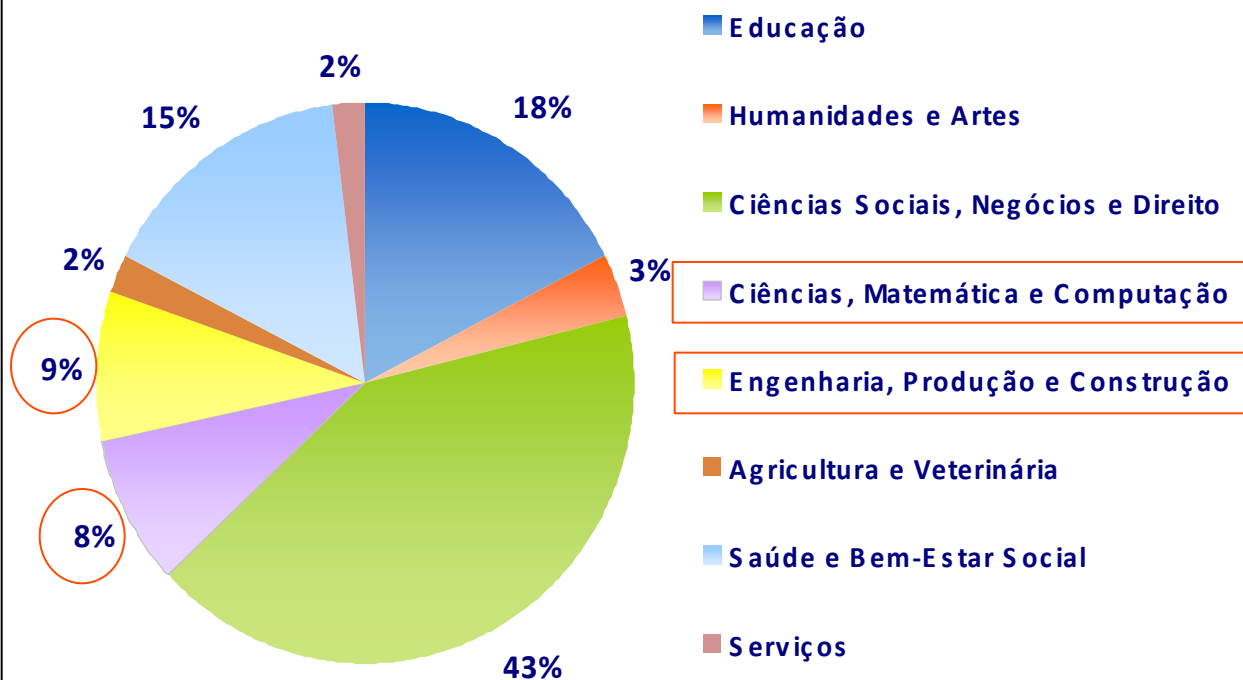
UFSM



Cenários da Educação Superior no Brasil



Número de matrículas no ensino superior por área do conhecimento – Brasil 2007



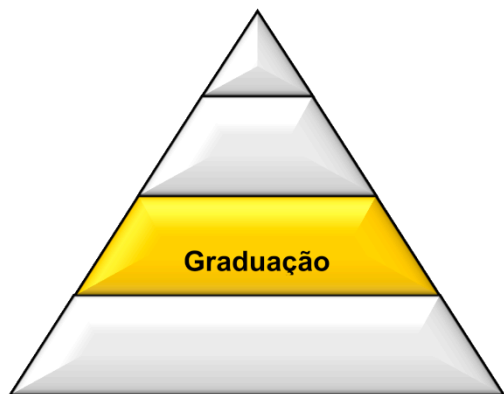
Fonte: INEP-MEC.



UFSM



O Gargalo da Formação em Engenharias:



Concluintes de Graduação por área do conhecimento – Brasil 2008	
Áreas Gerais	Concluintes em Cursos de Graduação Presenciais
Educação	168.983
Humanidades e Artes	29.122
Ciências Sociais, Negócios e Direito	328.239
Ciências, Matemática e Computação	61.528
Engenharia, Produção e Construção	47.098
Agricultura e Veterinária	16.305
Saúde e Bem-Estar Social	128.389
Serviços	20.654
Total	800.318

66%

06%

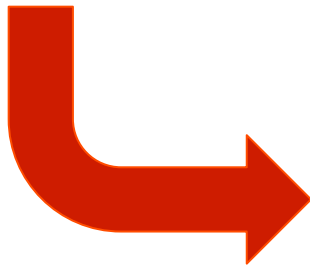
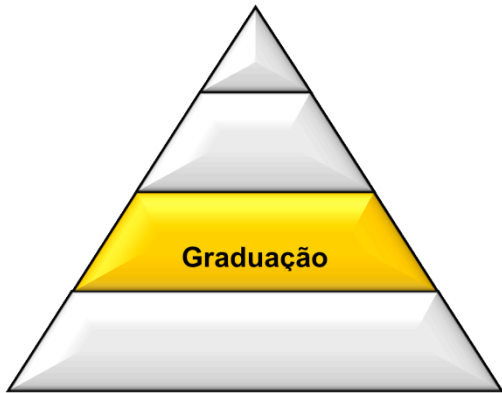
Fonte: INEP-MEC



UFSM



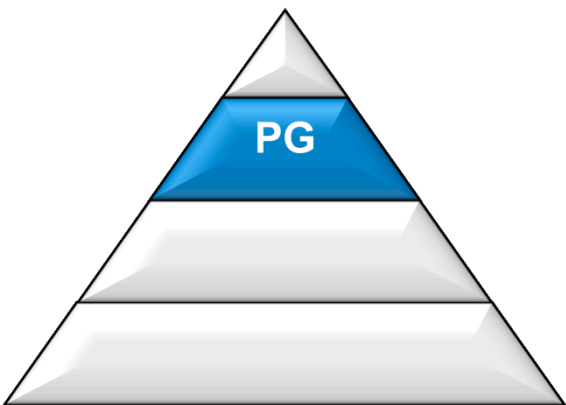
O Gargalo da Formação em Engenharias:



- Até 2020 o Brasil será a **5ª. Economia do mundo**, atrás de EUA, China, Japão e Alemanha;
- Perspectiva de **crescimento da economia de 5% a 6% ao ano**;
- Para atender a necessidade do Setor Industrial, o Brasil precisa formar no mínimo **100 mil Engenheiros/ano**;
- Precisamos **dobrar os cursos nas áreas das Engenharias**;
- Precisamos aproximar as universidades das empresas;



Cenário da Pós-graduação no Brasil:



Dados sobre a Pós-graduação Brasileira:

-Total de Alunos:

161 mil alunos, sendo 64% no Mestrado e 36% no Doutorado;

-Total de Docentes:

57 mil docentes, sendo 24% deles doutores;

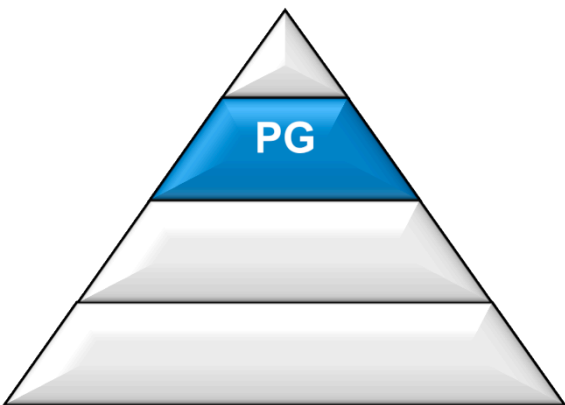
- Total de IES:

4.381 cursos, sendo 2.591 Me (59,4%), 1.514 Do (34,4%) e 276 MP (6,2%).

Fonte: CAPES-MEC, 2010.



Situação dos Doutores no Brasil:



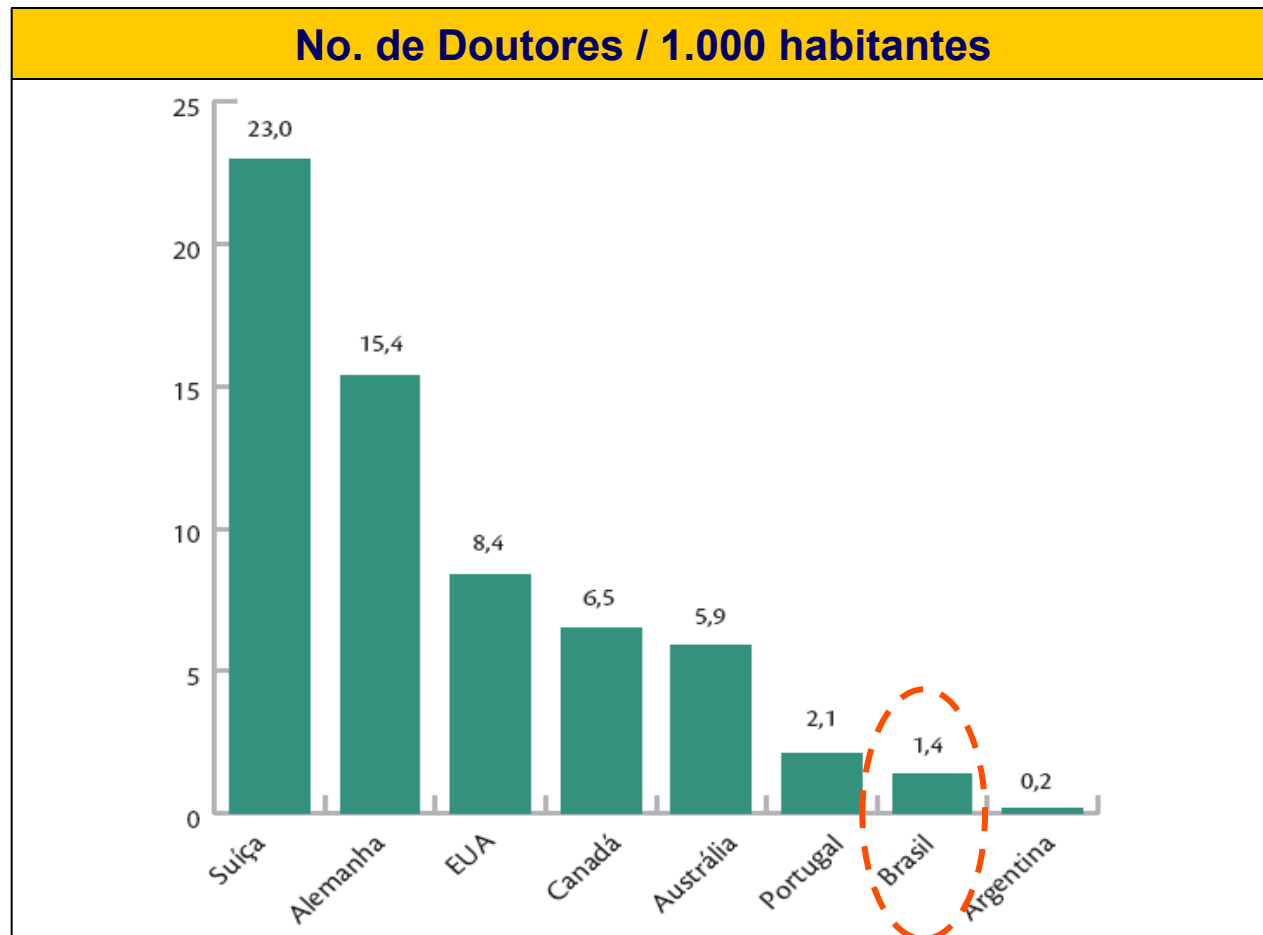
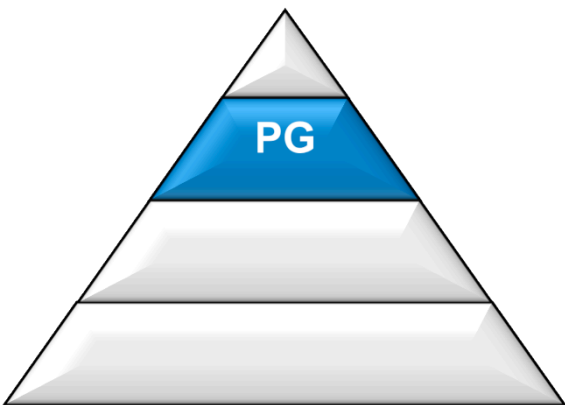
“Os doutores são considerados o grupo com a maior probabilidade de contribuir para o avanço e a difusão de conhecimentos e tecnologias e, como tal, (...) são freqüentemente vistos como atores que desempenham papel chave na criação do crescimento econômico baseado no conhecimento e na inovação”.

(OECD, Eurostat e Unesco/UIS 2007, p. 6).

Fonte: CGEE, Doutores 2010.



Situação dos Doutores no Brasil:

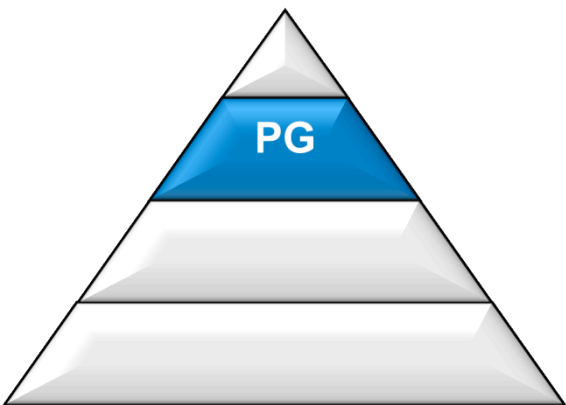


Fonte: CGEE, Doutores 2010.

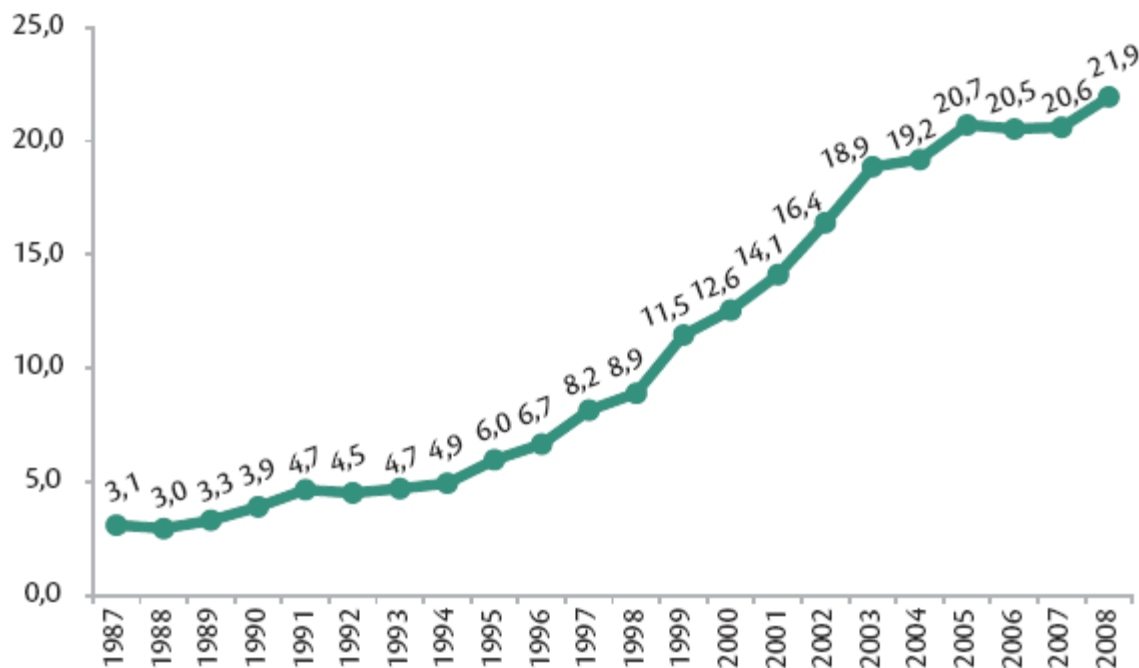
UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



No. de Doutores Brasil / No. de Doutores EUA (%)



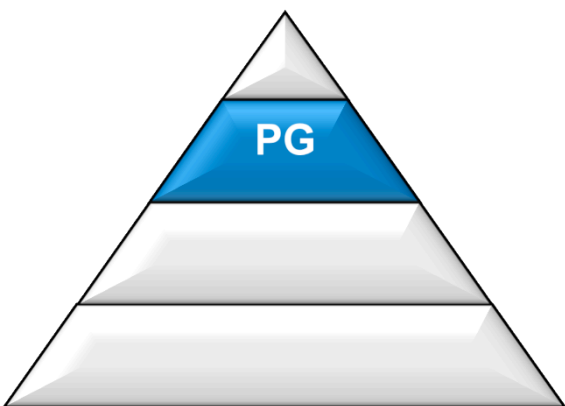
Fonte: CGEE, Doutores 2010.



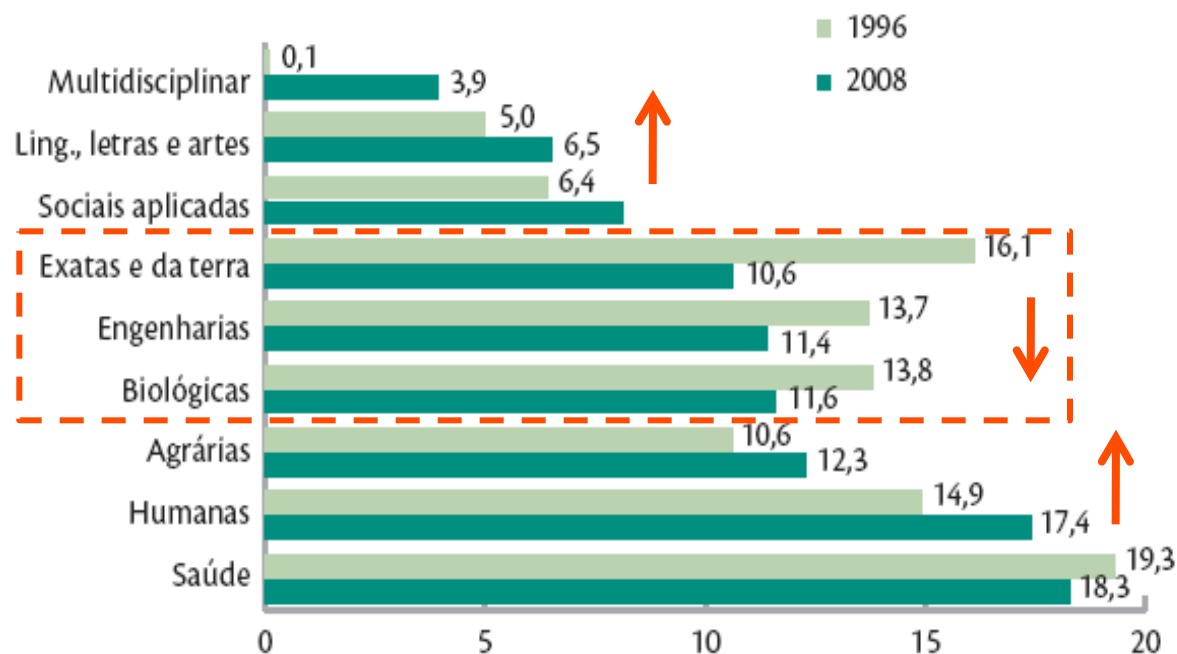
UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



Participação Percentual das grandes áreas no total de doutores no Brasil (1996-2008) (%)

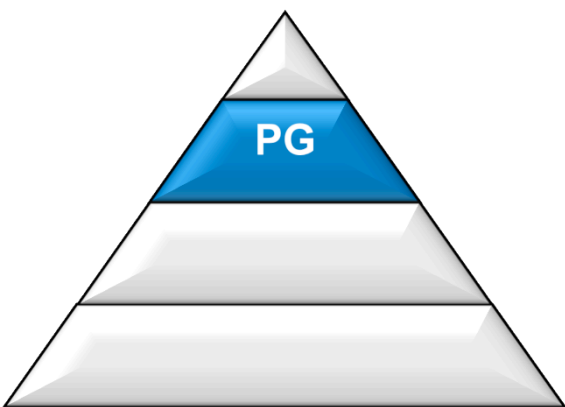


Fonte: CGEE, Doutores 2010.

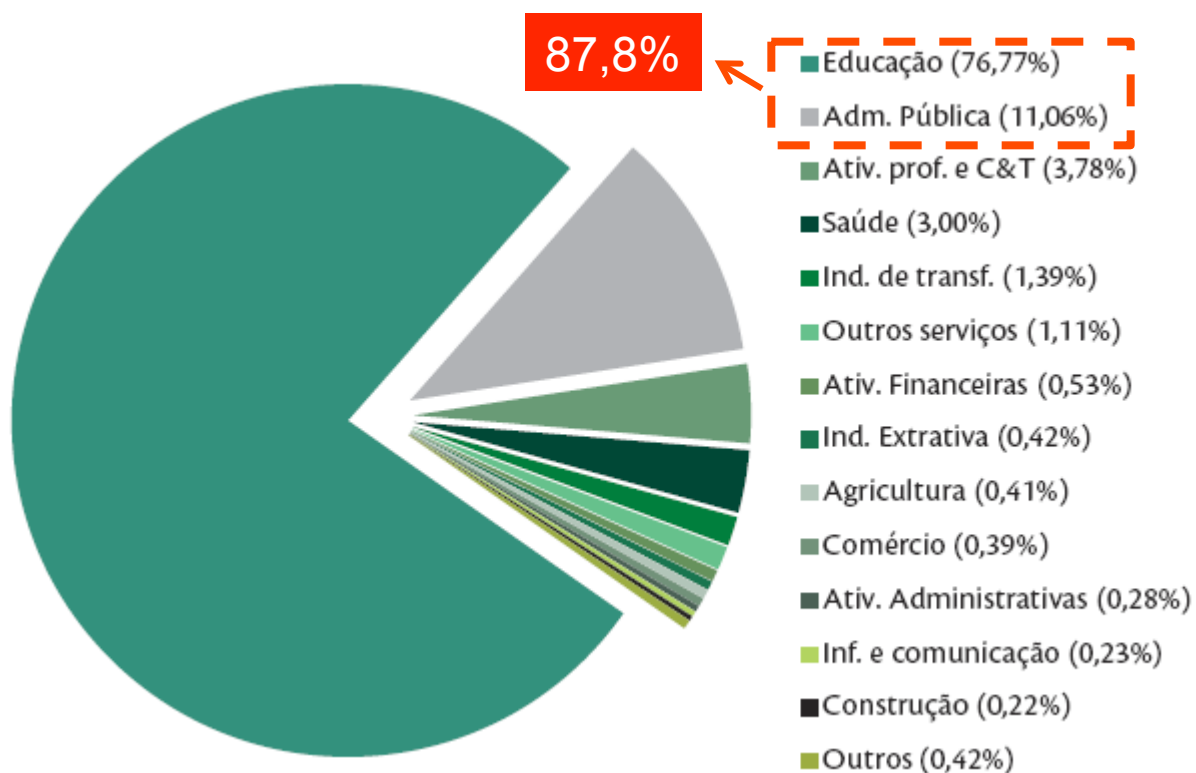
UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



Distribuição Percentual dos Doutores no Brasil por setor da atividade econômica (2008) (%)

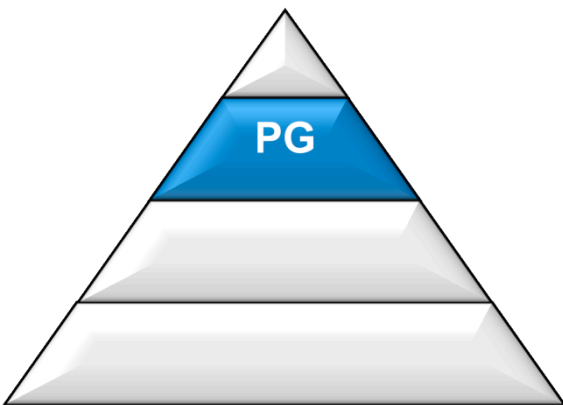


Fonte: CGEE, Doutores 2010.

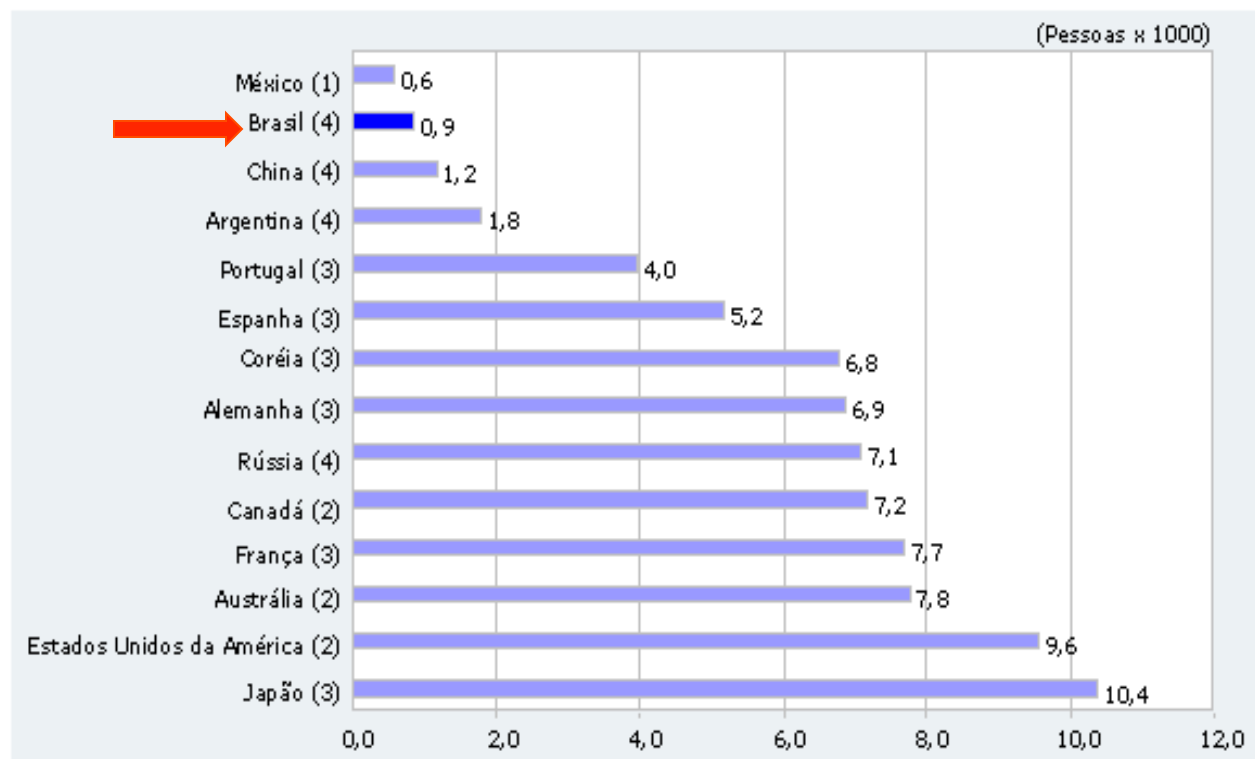
UFSM



Pesquisadores em P&D por População Economicamente Ativa



Pesquisadores em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em equivalência de tempo integral, em relação à população economicamente ativa (PEA), de países selecionados, em anos mais recentes disponíveis



PPC – Paridade de Poder de Compra (PPP – Purchasing Power Parity)

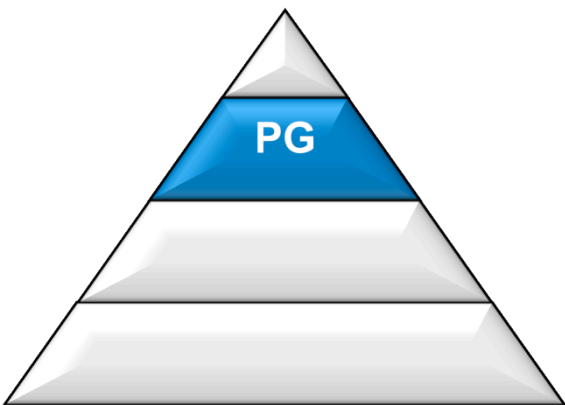
Fonte: MCT, 2009.



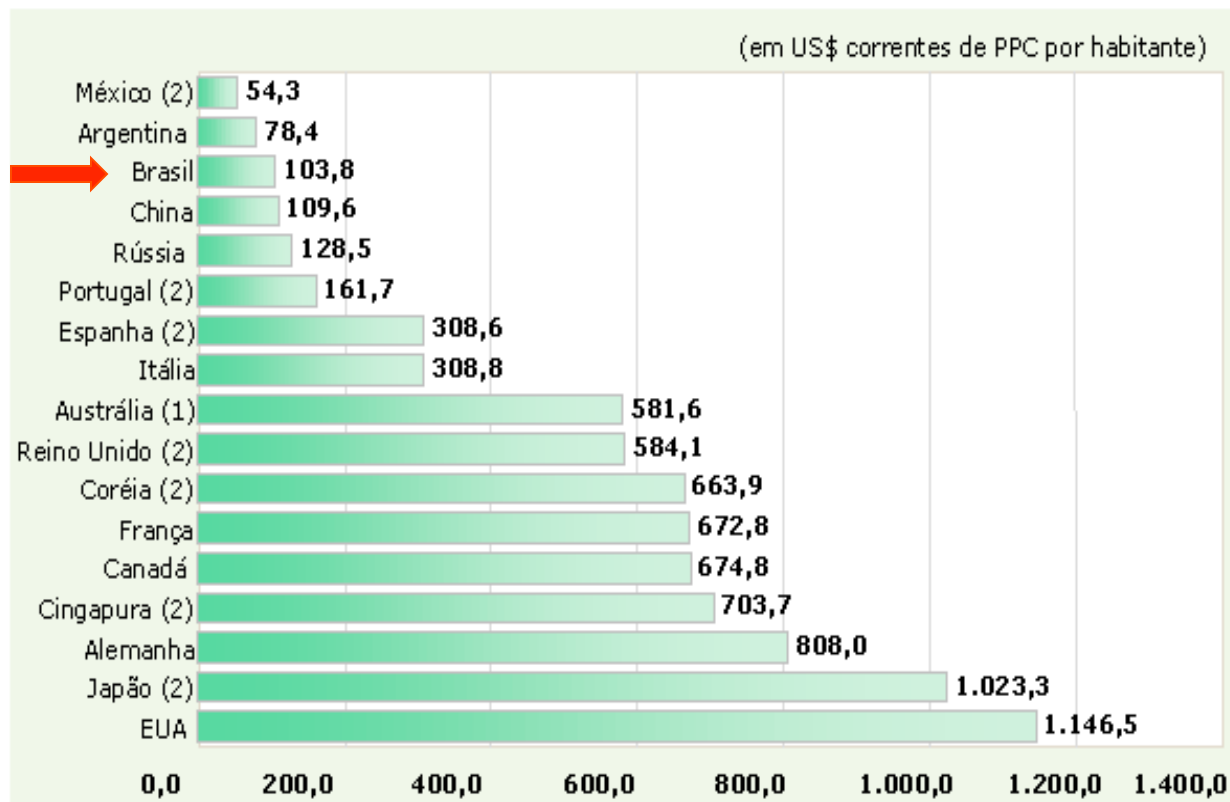
UFSM



P&D Dispendio – per capta (2006)



Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), per capita, países selecionados, 2006



PPC – Paridade de Poder de Compra (PPP – Purchasing Power Parity)

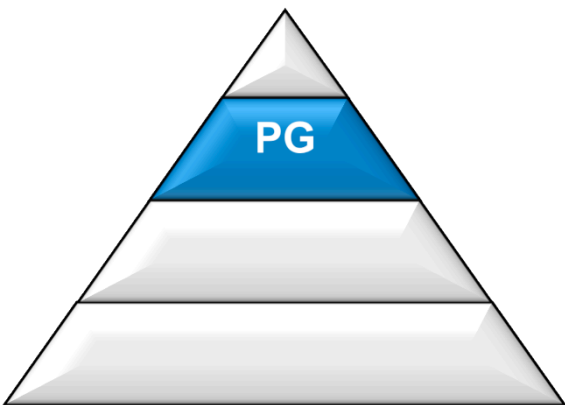
Fonte: MCT, 2009.



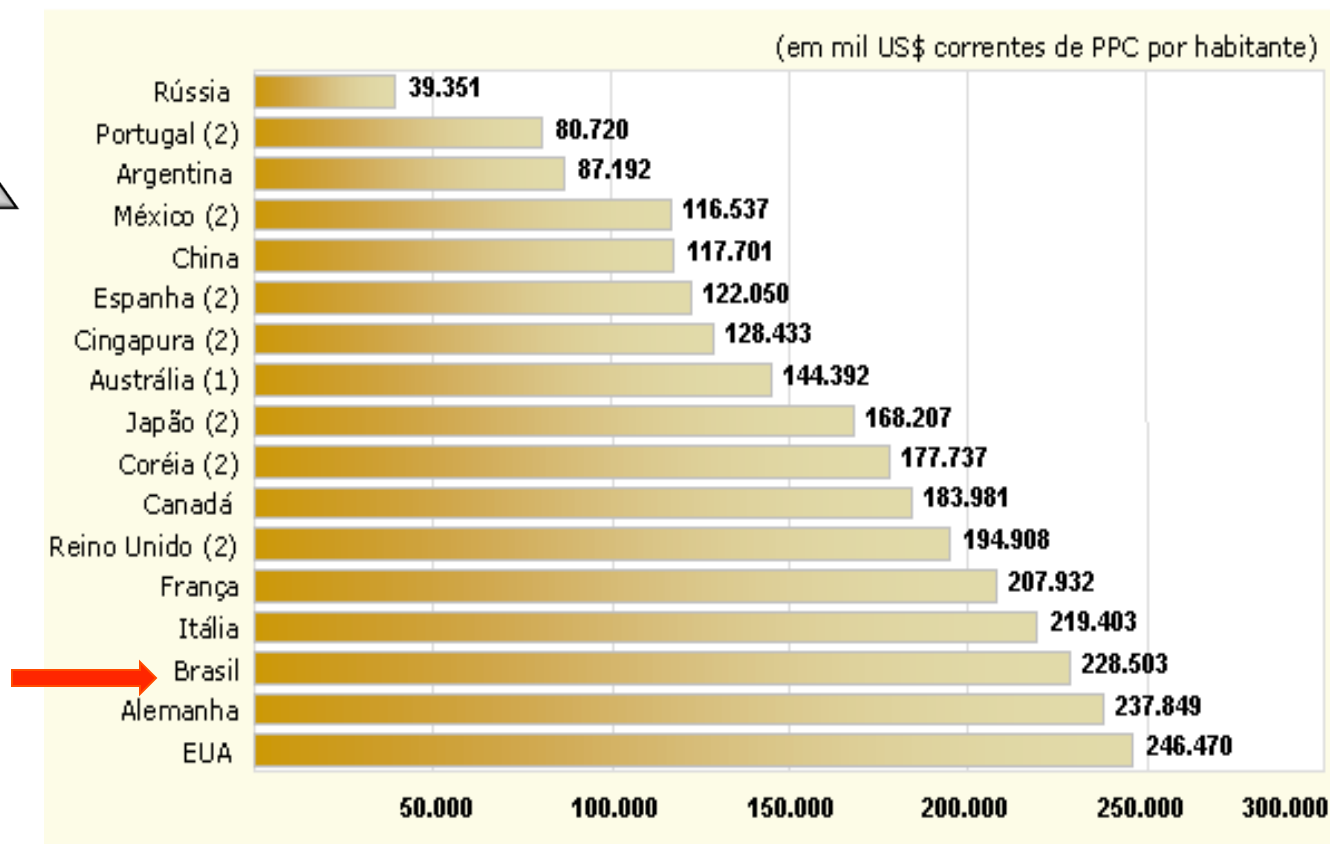
UFSM



P&D Dispêndio – por Doutor (2006)



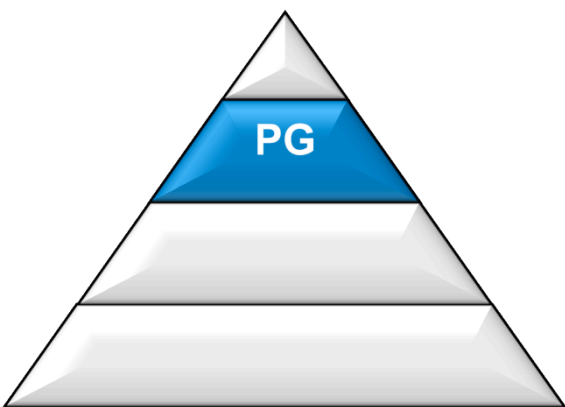
Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), por pesquisador e, países selecionados, 2006



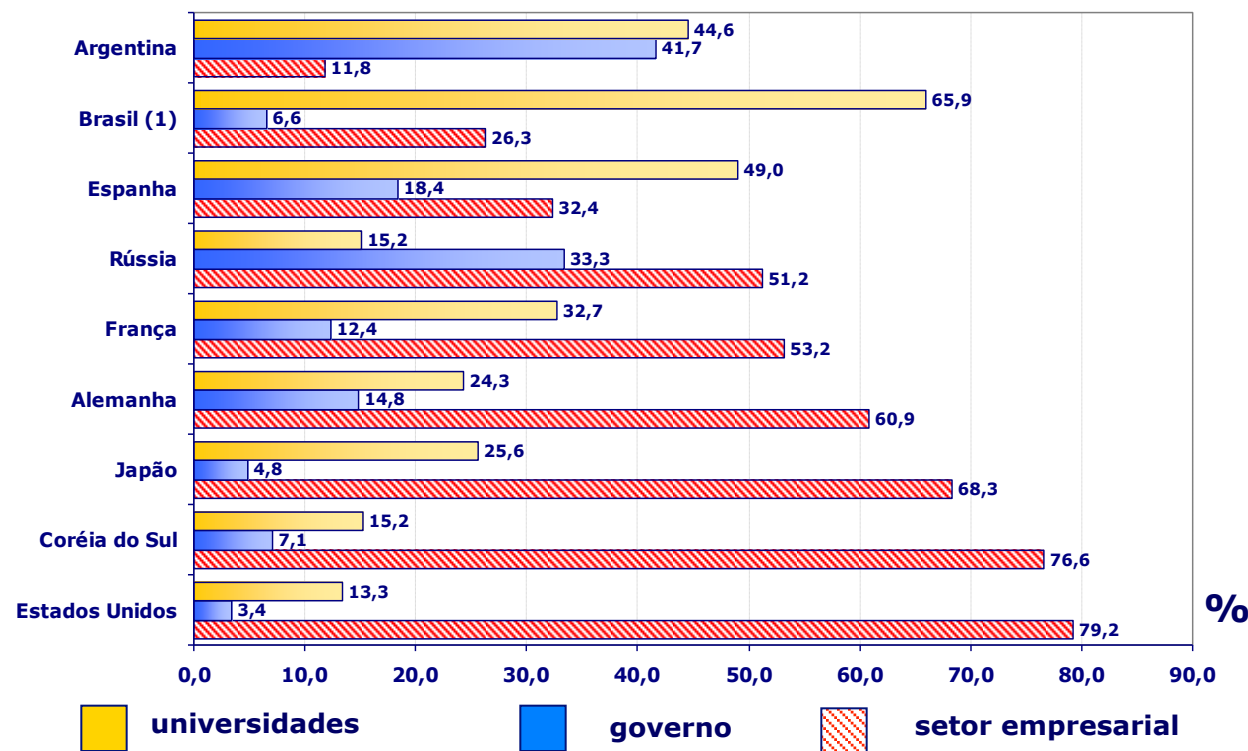
UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



Percentual de distribuição dos pesquisadores por setor institucional

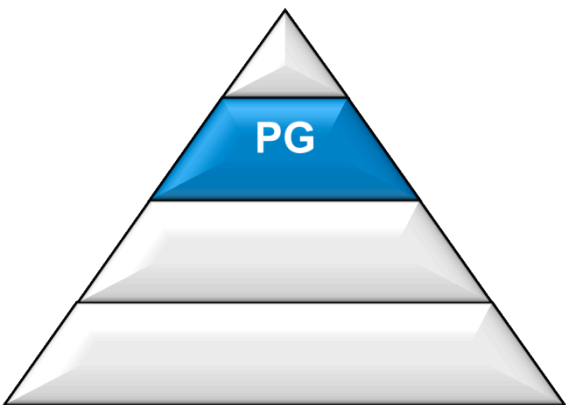


Fonte: Main Science and Technology Indicators - OECD - 2005.

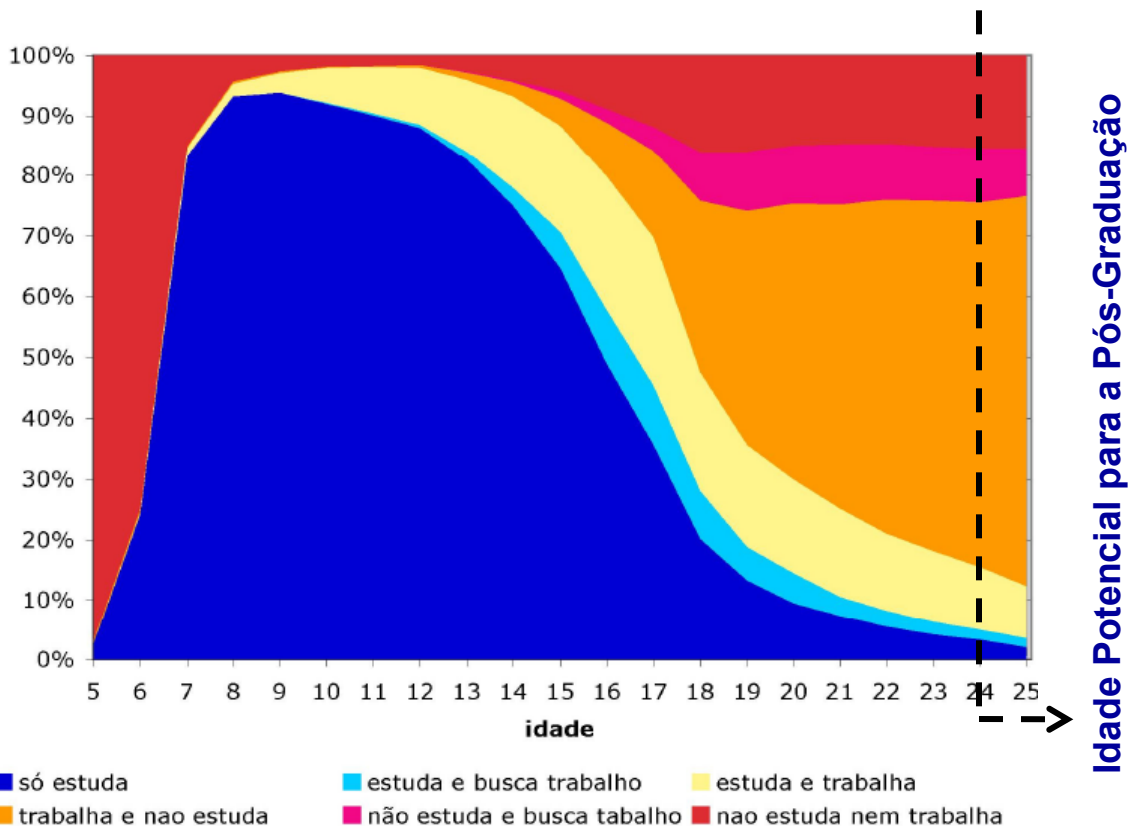
UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



**Crianças e Jovens Brasileiros:
Relação entre Estudo e Trabalho (2005) (%)**

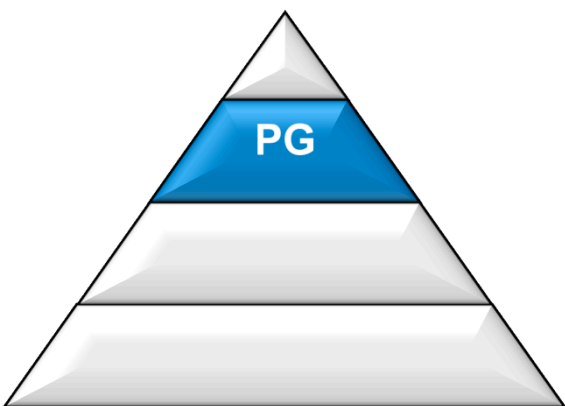


Fonte: IBGE-PNAD, 2005.

UFSM



Situação dos Doutores no Brasil:



Produção Científica Indexada					
Nº	Países	2008 (A)			
		Rank	Artigos	Citação	Impacto
1	EUA	1	340.638	222.002	0,65
2	CHINA	2	112.804	33.529	0,30
3	ALEMANHA	3	87.424	58.251	0,67
4	JAPÃO	4	79.541	35.512	0,45
5	INGLATERRA	5	78.444	52.383	0,67
6	FRANÇA	6	64.493	35.765	0,55
7	CANADÁ	7	53.299	31.040	0,58
8	ITÁLIA	8	50.367	27.393	0,54
9	ESPAÑA	9	41.988	20.243	0,48
10	ÍNDIA	10	38.700	10.099	0,26
11	AUSTRÁLIA	11	36.787	20.358	0,55
12	COREIA DO SUL	12	35.569	11.699	0,33
13	BRASIL	13	30.415	7.949	0,26
14	HOLANDA	14	28.443	19.358	0,68
15	RÚSSIA	15	27.909	7.263	0,26
16	TAIWAN	16	22.608	6.348	0,28
17	SUÍÇA	17	21.065	16.979	0,81
18	TURQUIA	18	20.794	4.003	0,19
19	POLÔNIA	19	19.533	6.153	0,32
20	SUÉCIA	20	19.127	12.385	0,65
Mundo ISI		-	1.158.247	509.072	0,44

Fonte: ISI-Institute for Scientific Information, 2005.

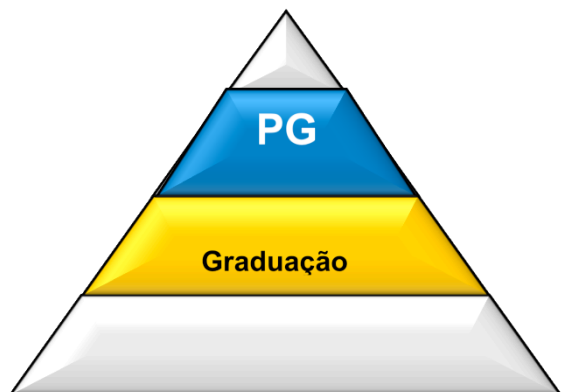


UFSM



O Gargalo da Formação em Engenharias:

9



Considerações da 4ª CNCTI com foco no Ensino Superior:

- Incrementar o apoio as ações de pesquisa em rede que são fundamentais para a evolução, tanto da ciência quanto da inovação;
- áreas que deverão receber fortes incentivos : biocombustíveis, energias , bio e nanotecnologia, saúde, fármacos, TICs, microeletrônica, meio ambiente e mudanças climáticas, mar e ambientes costeiros e agricultura sustentável.
- incremento de ações que vissem a aproximação da universidade-empresa com objetivo de fortalecer a inovação;
- Ampliação dos Parques Tecnológicos como ambiente propício para o processo de inovação, onde as universidades são parceiras desde as fases de desenvolvimento das idéias (criatividade), da pesquisa, do desenvolvimento, e da criação de ambientes de inovação;
- é necessário repensar as atuais estruturas de universidades, baseadas na departamentalização e associadas às unidades de formação acadêmica;
- Estruturação acadêmica que favoreça a Pós-graduação e a interdisciplinaridade;
- Internacionalização da Pós-graduação (Prof. visitantes, alunos estrangeiros, Cursos Bi-nacionais, Cooperação Internacional);
- Novo modelo para a avaliação da Pós-graduação que valorize a inovação, a transferência de tecnologia, a proteção intelectual e as parcerias universidade-empresa;



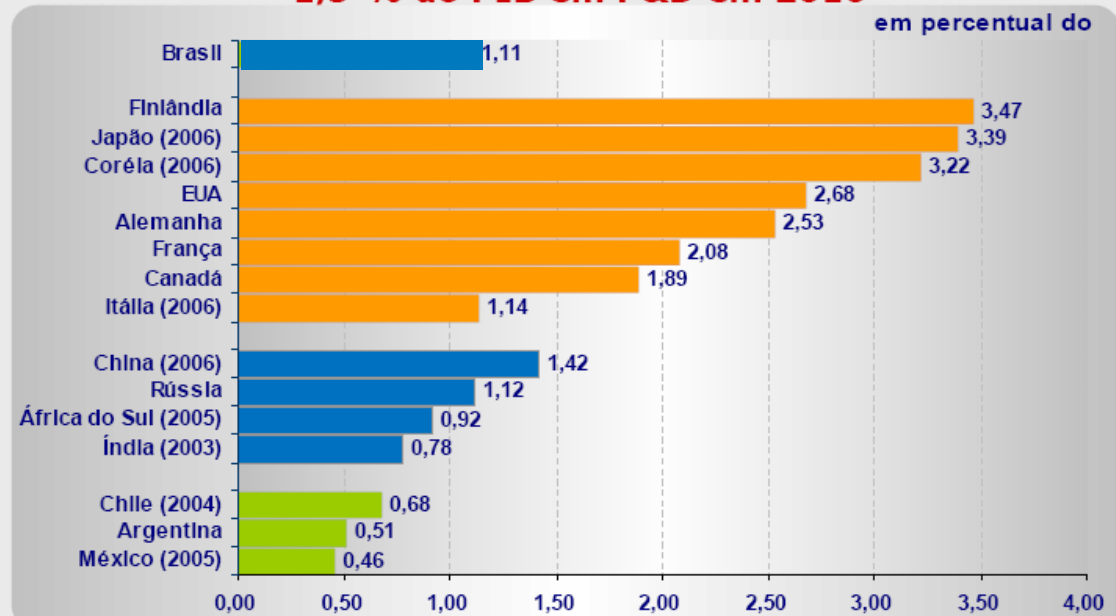
Áreas Tecnológicas:

Atuação
Profissional



Dispendio Nacional em P&D como razão do PIB (%)

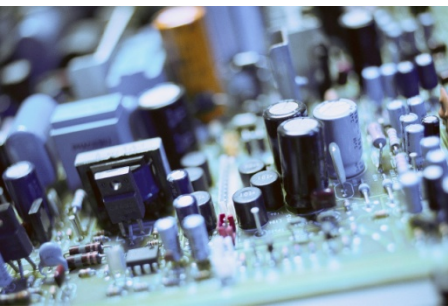
1,5 % do PIB em P&D em 2010



Fonte: FINEP



Conselho de Desenvolvimento
Econômico e Social - CDES



UFSM

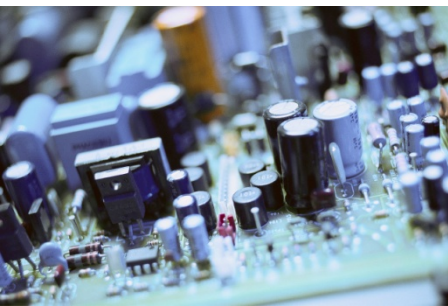


Áreas Tecnológicas:



Brasil no Cenário Mundial:

- Participação no PIB : 2%;
- Participação nas Publicações Científicas: 2,1%;
- **Participação nas Patentes: 0,2%**

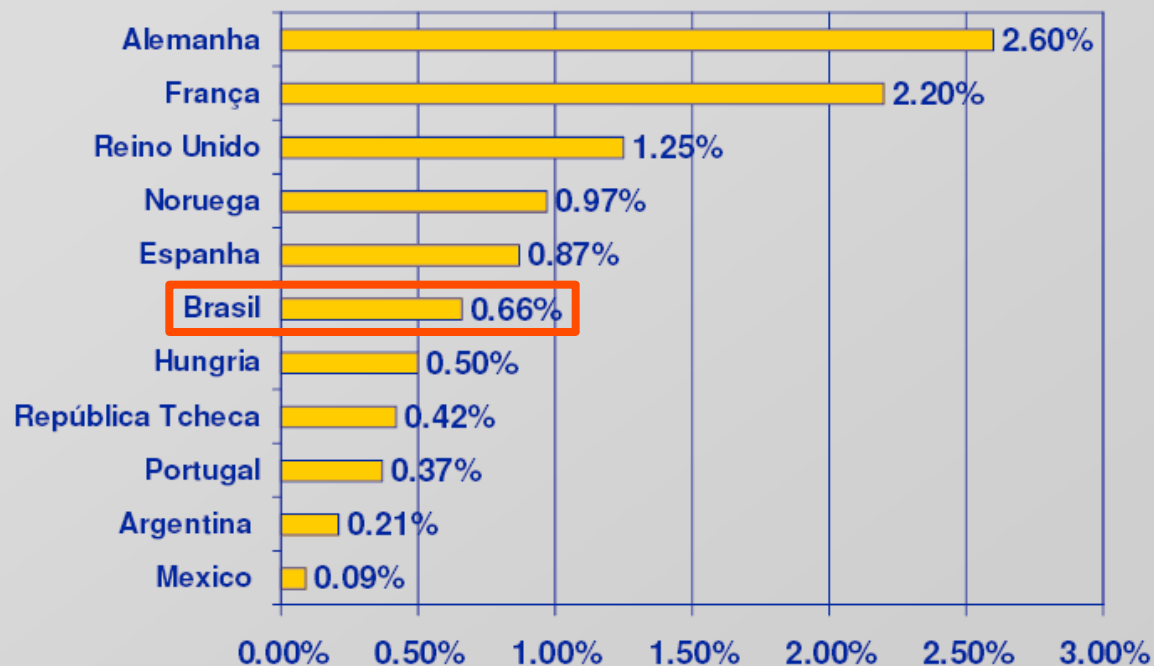


Áreas Tecnológicas:

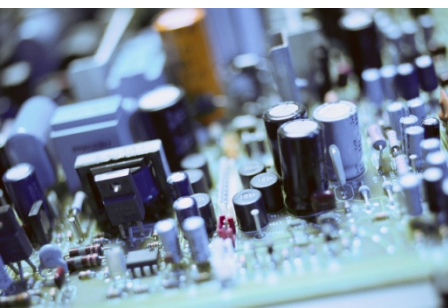
Atuação
Profissional



Investimento em P&D das empresas (% Faturamento)



Fonte: Pesquisas de Inovação da União Européia, Brasil, Argentina e México.



UFSM



Áreas Tecnológicas:

Atuação
Profissional



Balanço de Pagamentos Deficitário

BALANÇO DE PAGAMENTOS POR TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

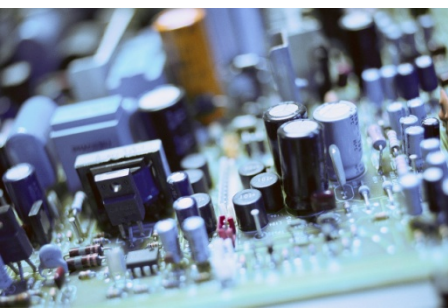
US\$ MIL

DISCRIMINAÇÃO	2008		2009	
	Receita	Despesa	Receita	Despesa
Uso de Marcas (Cessão e Licença)	49.301	169.820	39.524	172.717
Exploração de Patentes (Cessão e Licença)	13.373	186.817	1.150	184.249
Fornecimento de Tecnologia	46.548	1.363.258	74.616	1.277.263
Serviços de Assistência Técnica	610.973	555.290	689.643	536.348
Franquias	706	115.769	2.766	105.217
Total	720.901	2.390.954	807.699	2.275.794

Fonte: Banco Central do Brasil



Conselho de Desenvolvimento
Econômico e Social - CDES



UFSM



Áreas Tecnológicas:

Atuação
Profissional



Internacionalização da Inovação Brasileira

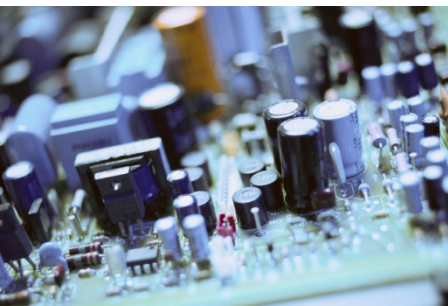
Patentes empresas brasileiras – USPTO- 2010+2009

Patentes de invenção: 65 = 72% do total

- Petrobrás – 10
- UFRJ, FAPESP - 5
- Embraer – 4
- Embraco, Whirlpool e Tyco Electronics -3
- Cristália, Ericsson, Fiocruz – 2

Patentes de design : 25 = 28% do total

- Whirlpool – 5
- Natura - 4
- Alpargatas - 3



UFSM



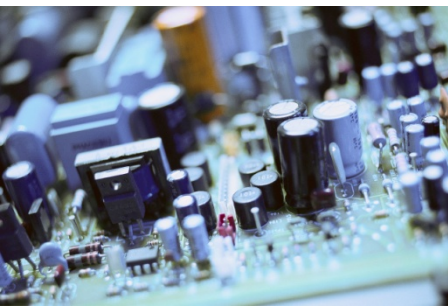
Áreas Tecnológicas:

Atuação
Profissional



Investimentos dos Estados em suas Fundações de Pesquisa					
Estado	PIB R\$ (x10 ⁹)	Investimento C&T R\$ (x10 ⁶)	R\$/hab	R\$/Dr	% PIB
SP	727.053	769,34	18,47	38.662	0,106
MG	192.611	233,08	11,82	37.328	0,121
AM	39.166	35,54	10,64	33.274	0,091
BA	96.559	46,31	3,19	14.293	0,048
AL	15.753	3,85	1,23	6.477	0,024
ES	52.782	3,96	1,15	4.876	0,008
PI	12.790	1,78	0,57	4.093	0,014
RS	144.344	4,72	0,43	815	0,003

Fonte: CONFAP e FAPERGS, 2008.



UFSM



Desafios da C,T&I no Brasil

- Ações em C, T&I como **Política de Estado**, e não apenas de governo:
 - mais e melhores instituições de pesquisa;
 - melhorar os marcos legais;
 - ampliar o acesso as carreiras tecnológicas na graduação e PG;
 - mais incentivos à Inovação tecnológica e interação universidade-empresa;
- **Melhoria significativa de todos os níveis educacionais:** o Brasil deve almejar estar entre os países com melhores padrões educacionais nos próximos 20 anos;
- Melhorar o **ensino de ciências nas escolas** e atrair mais jovens para **carreiras científicas e tecnológicas**;
- Fortalecer o **protagonismo internacional** da ciência e da tecnologia brasileira com forte ênfase na formação em ciências duras e engenharias (universidades de classe internacional e empresas globais);
- **Planejamento de Longo Prazo:** Eleger e fortalecer o consenso sobre as vocações nacionais;

Desafios da C,T&I no Brasil

- **Acelerar as pesquisas, o domínio da tecnologia e do conhecimento** nas áreas de biocombustíveis, bio e nanotecnologia, produção de fármacos e grãos, petroquímica, energias, eletrônica, telecomunicações, informática, etc...
- Incentivo à produção e ao **consumo de bens de baixo impacto ambiental**;
- Fazer com que C,T&I se tornem efetivos componentes do **desenvolvimento sustentável**, do ponto de vista econômico e sócio-ambiental;
- Aproveitar as **vantagens comparativas** do país para se manter à frente da discussão sobre o **desenvolvimento sustentável** e contribuir para que o Brasil se torne uma potência nesse novo paradigma, o que inclui **biodiversidade, agricultura, mudanças climáticas, energias e água**, entre outros.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**



**Prof. Hélio Leães Hey
UFSM-PRPGP**

Outubro- 2010