

Instituto de Engenharia

Os Caminhos da Engenharia Brasileira



***A Engenharia como Principal Vetor
para a Inovação e Competitividade***

Benedito G. Aguiar Neto

Reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie

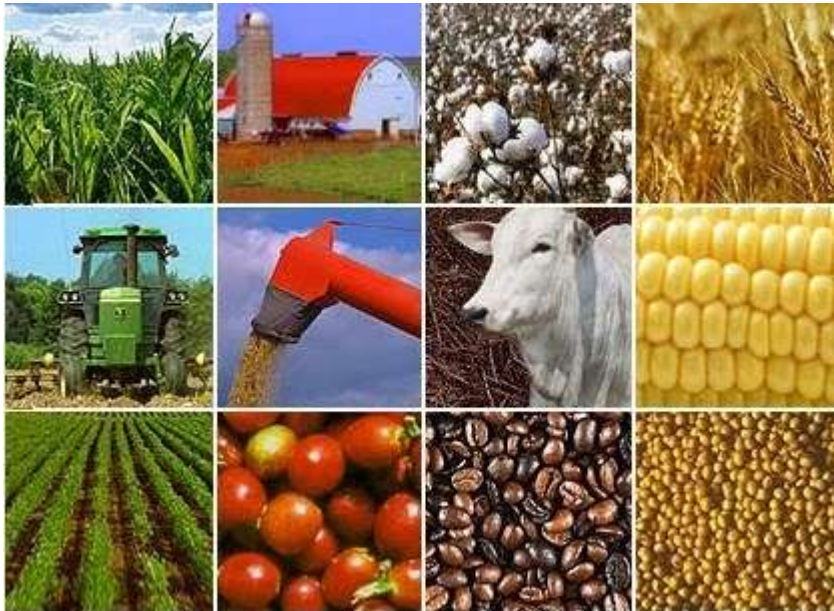


Introdução

- O PAPEL ESTRATÉGICO DA ENGENHARIA
 - Fundamental para o desenvolvimento econômico de qualquer país: vantagens competitivas;
 - A engenharia permite que produtos de base, de alto consumo, de qualidade uniforme (“soft commodities e hard commodities”) sejam transformados e tenham mais valor agregado.
 - A geração de riquezas do Brasil pelas exportações, provêm, na maioria, de produtos de base.

Introdução

- O Brasil é um dos maiores exportadores de commodities



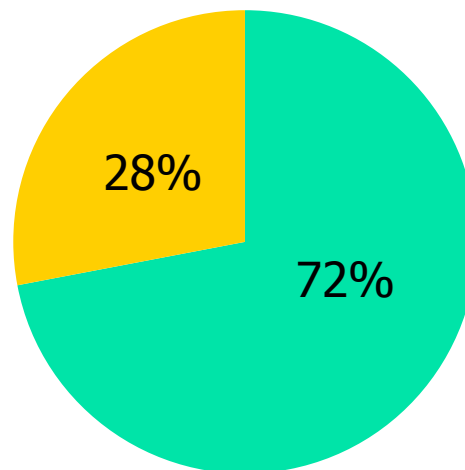
**Dos 11 produtos
mais exportados
pelo Brasil 61,6 %
são: minérios,
petróleo, soja, café,
carne, frango.**
(Fonte: Análise Global, 2011)

Minérios ocupam hoje o primeiro lugar nas exportações brasileiras.

Introdução

Domínio dos produtos básicos e produtos industrializados na pauta exportadora brasileira (nas 250 maiores empresas exportadoras)

Industrializados



Básicos

Engenharia: Produtos industrializados



PIB dos Países em Trilhões de Dólares

| Posição | PIB (U\$) | Posição | PIB (U\$) |
|-------------|-----------|------------------|-------------|
| 1. USA | 14,66 | 6. Reino Unido | 2,26 |
| 2. China | 5,74 | 5. França | 2,55 |
| 3. Japão | 5,39 | 7. Itália | 2,03 |
| 4. Alemanha | 3,30 | 8. Brasil | 2,02 |

Fonte: FMI , 2010



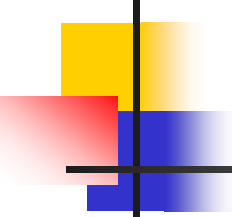
Índice de Competividade

- A competitividade da indústria está associada ao nível de inovação.
 - Inovação de processos de produção;
 - Inovação de produtos;
 - Inovação de serviços.
- A inovação gera competitividade que gera demanda por mais engenheiros que geram mais inovação, etc.



Índice de Competitividade

- Índice de Competitividade Global (Forum Econômico Mundial): Indicadores Gerais
 - Requisitos básicos (infraestruturas, saúde, educação básica)
 - Potenciadores de eficiência (ensino superior, preparo tecnológico, dimensão de mercado)
 - Inovação e gestão (setor empresarial, capacidade de fazer negócios).



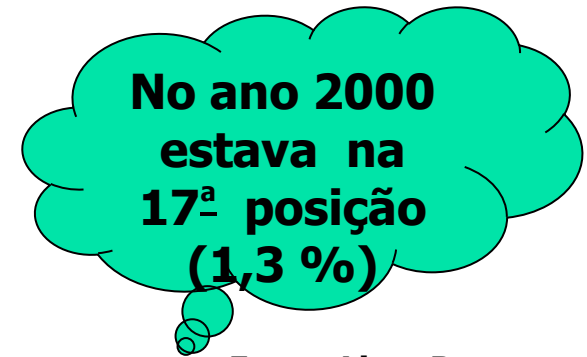
Índice de Competitividade Global (Forum Econômico Mundial): Indicadores Gerais

| País | 2011 | 2010 |
|----------------|------------|------------|
| Suíça | 1. | 1. |
| Cingapura | 2. | 3. |
| Suécia | 3. | 2. |
| Finlândia | 4. | 7. |
| Estados Unidos | 5. | 4. |
| Alemanha | 6. | 4. |
| Noruega | 7. | 8. |
| Dinamarca | 8. | 9. |
| Brasil | 53. | 58. |

Produção científica Publicada nas Bases ISI e Scopus

- A produção científica brasileira não tem conseguido influir no resultado da inovação

| País | Posição |
|-------------|----------------------|
| Estados | 1. |
| China | 2. |
| Reino Unido | 3. |
| Alemanha | 4. |
| Japão | 5. |
| França | 6. |
| Canadá | 7. |
| Itália | 8. |
| Brasil | 13. (2,69%) |



Fonte: Livro Branco da CT&I, 2002

Fonte: Institute for scientific information, 2010

Número de Registro de Patentes - 2009

| Posição | Patentes |
|-------------------|------------|
| 1. EUA | 45.790 |
| 2. Japão | 29.827 |
| 3. Alemanha | 16.736 |
| 4. Coreia do Sul | 8.066 |
| 5. China | 7.946 |
| 6. França | 7.166 |
| 7. Reino Unido | 5.320 |
| 8. Holanda | 4.471 |
| 9. Suíça | 3.688 |
| 10. Suécia | 3.667 |
| 24. Brasil | 480 |



Egressos em Cursos na Educação Superior no Brasil

| Áreas | 2000 | 2008 |
|------------------------------|--------------|--------------|
| Ciências Sociais e Jurídicas | 26,6 % | 27,3 % |
| Educação | 25,9 % | 21,1 % |
| Administração e Economia | 13,2 % | 13,7 % |
| Saúde e Bem estar Social | 13,0 % | 16,0 % |
| Ciências e Matemática | 6,2 % | 5,9 % |
| Engenharia | 5,6 % | 5,1 % |
| Agricultura e Veterinária | 2,1 % | 2,0 % |
| Ciência da Computação | 2,0 % | 1,8 % |
| Arquitetura e Urbanismo | 1,2 % | 0,8 % |

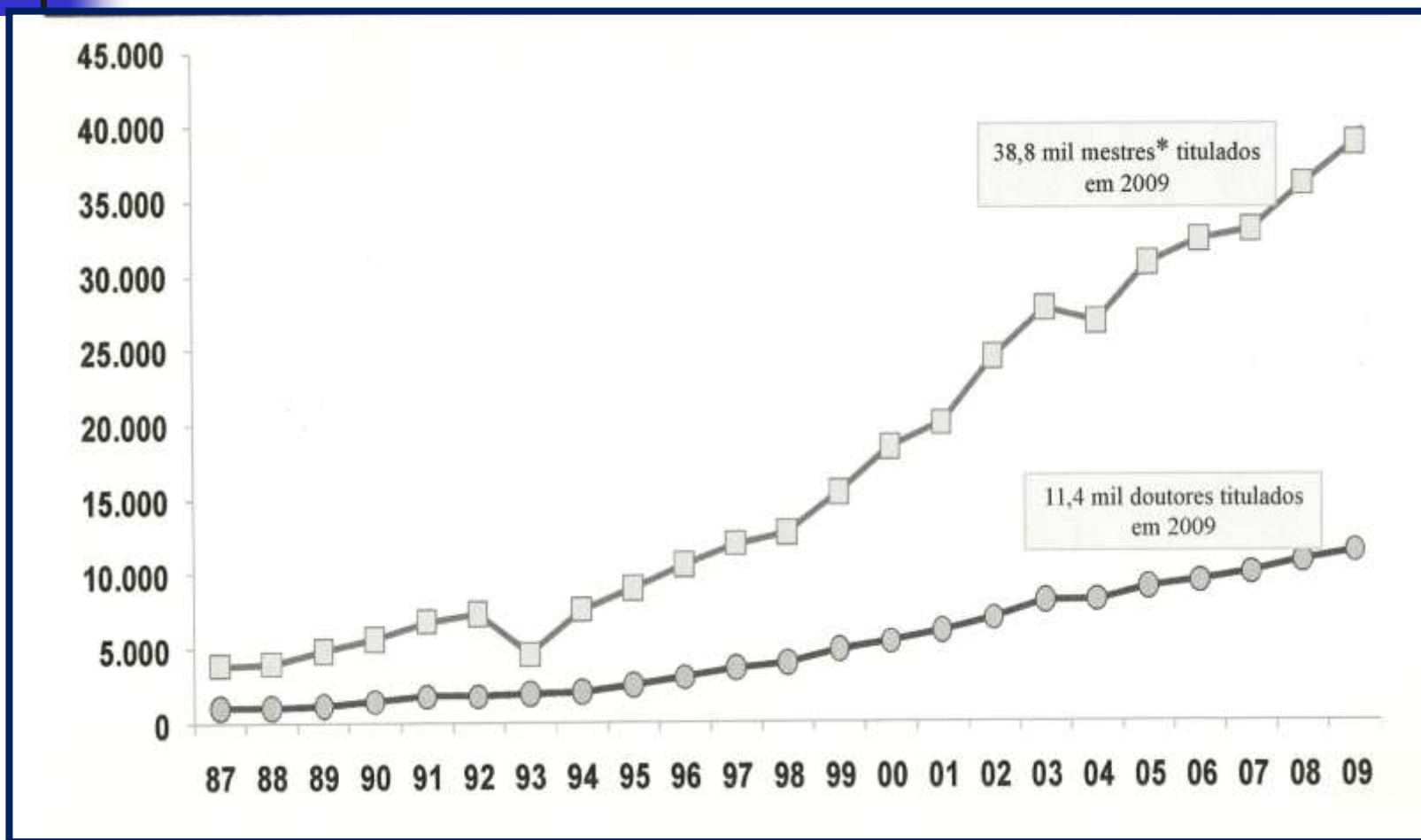
Fonte: Censo da Educação Superior, 2009 (MEC/INEP)



Egressos em Cursos de Engenharia em 2007 Comparação entre Países

| País | % Egressos |
|----------------|------------|
| China | 35,6 |
| Coréia do Sul | 25,0 |
| Finlândia | 20,0 |
| Portugal | 19,7 |
| Japão | 19,4 |
| Suécia | 17,1 |
| Chile | 14,3 |
| Itália | 14,0 |
| França | 13,3 |
| Alemanha | 12,4 |
| Estados Unidos | 6,1 |
| Brasil | 5,1 |

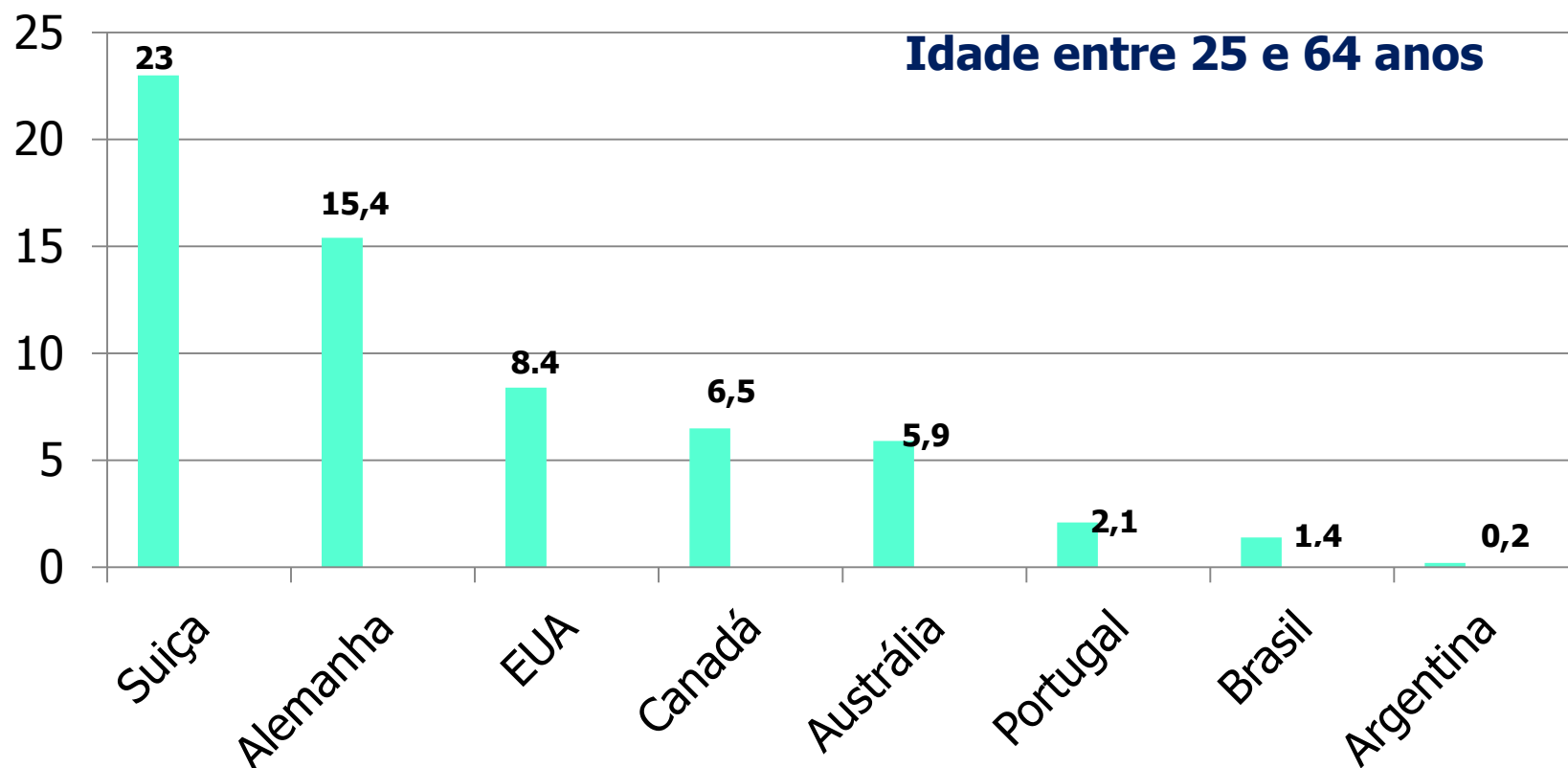
Evolução da Titulação de Doutores



38,8 mil mestres* titulados em 2009

11,4 mil doutores titulados em 2009

Número de Doutores por mil Habitantes



Fonte: CAPES, 2010; IBGE, 2008; MCT, 2009; NSF, 2009



Doutores na Indústria

| País | % Doutores na Indústria |
|---------------|-------------------------|
| Canadá | 62,2 |
| Itália | 52,6 |
| Coreia do Sul | 40,0 |
| França | 37,8 |
| Inglaterra | 34,7 |
| Japão | 26,7 |
| EUA | 14,2 |
| China | 7,7 |
| Brasil | 7,1 |

Fonte: CAPES, 2010

Na Coreia do Sul: 39%



Números de Doutores Titulados por Área e por Ano

| Área | 1998 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Saúde | 19,1% | 18,5% | 18,3% | 18% | 18,2% |
| Humanas | 16,7% | 16,6% | 16,1% | 17,2% | 17,2% |
| Biológicas | 13,2% | 12,6% | 12,2% | 12,3% | 12,4% |
| Agrárias | 11,5% | 12,4% | 12,3% | 12,2% | 12,2% |
| Engenharias | 13,2% | 12,2% | 11,9% | 11,7% | 11,3% |
| Exatas | 14% | 10,6% | 10,1% | 10,4% | 10,9% |
| Sociais | 6,9% | 9,0% | 9,4% | 8,1% | 8,0% |
| Letras | 4,1% | 5,5% | 6,5% | 7,1% | 6,5% |
| Outras | 0,4% | 1,7% | 2,2% | 2,2% | 2,1% |
| TOTAL | 3.829 | 9.070 | 9.460 | 9.994 | 10.788 |

Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010

Em 2009: 11.400 doutores



Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

Formar mais e Melhores Engenheiros!

Tratar a Inovação como estratégica!

Como ? A quem compete a responsabilidade para solução do problema?



Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

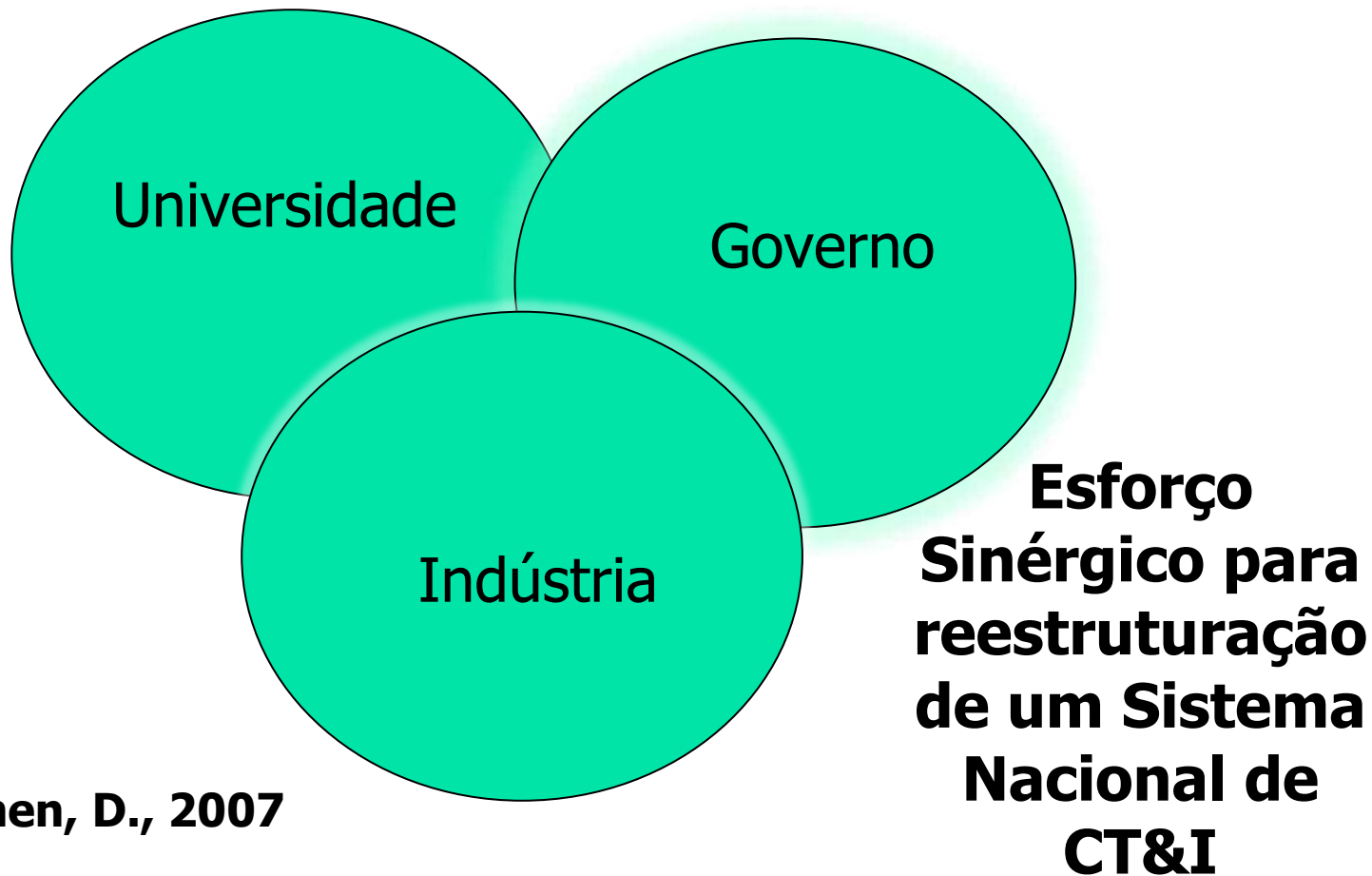
Formar mais e Melhores Engenheiros!

Tratar a Inovação como estratégica!


Como ? A quem compete a responsabilidade para solução do problema?



Tríplice Hélice



Fonte: Chen, D., 2007



Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

- **Formar mais e melhores Engenheiros em esforço sinérgico com governo e setor empresarial: Restruturação do Sistema de CT&I**
 - Que iniciativas têm sido levadas a efeito para se alcançar o objetivo delineado?
 - Onde estão os principais obstáculos?



Reestruturação do Sistema Nacional de CT&I

- **Primeiras Iniciativas:** Realização da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Setembro, 2001).
 - Publicação do Livro Branco de CT&I, 2002.
- Propor caminhos para uma proposta estratégica de políticas de longo prazo – próximos 10 anos, até 2012 – para a CT&I.



Reestruturação do Sistema Nacional de CT&I

■ **Ações Importantes Realizadas**

- Criação de 14 Fundos Setoriais;
- Criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE);
- Fortalecimento do MCT
- Fomento a CT&I: Lei 10.332/01;
- Renovação da Lei de Informática: 10.176/01
- Lei da Inovação 10.973 (2004); (Decr. 5.798)
- Lei do Bem 11.196 (2005).



Reestruturação do Sistema Nacional de CT&I

- **Metas de Investimento Previstas até 2012 no Livro Branco**
 - Alcançar o patamar de 2% do PIB, em dez anos, num horizonte de crescimento médio da ordem de 4% ao ano.
 - Crescimento necessário para se aproximar dos países da OCDE: média de 12% ao ano (setor público 7% e empresas 15%).



Reestruturação do Sistema Nacional de CT&I

■ **Ampliação dos Investimentos:**

- Em 2009 ainda foi apenas no total (governo+empresas) 1,24 % do PIB;
- Nos países desenvolvidos: 2,0 – 2,5 % do PIB;
- Ao longo do horizonte temporal os fundos setoriais foram constantemente contingenciados.

Novas Ações Estratégicas Recentes



- 4ª Conferência Nacional de CT&I (2010): Lançamento do Livro Azul de CT&I, 2010.
 - Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vistas ao Desenvolvimento Sustentável.
 - Papel da Inovação na Agenda Empresarial;
 - Ciência Básica e Produção do Conhecimento;
 - Educação de Qualidade desde a Infância ...
 - Nova Geografia da Ciência e da Inovação Global

Principais Obstáculos

Baixa Procura nos Cursos de Engenharia

| | Curso | Matrículas | % |
|----|---------------------|------------|------------|
| 1 | Administração | 874.076 | 17,1 |
| 2 | Direito | 651.600 | 12,7 |
| 3 | Engenharias | 419.397 | 8,2 |
| 4 | Pedagogia | 287.127 | 5,6 |
| 5 | Enfermagem | 235.281 | 4,6 |
| 6 | Comunicação Social | 205.409 | 4,0 |
| 7 | Ciências Contábeis | 205.330 | 4,0 |
| 8 | Educação Física | 163.528 | 3,2 |
| 9 | Letras | 145.241 | 2,0 |
| 10 | Ciências Biológicas | 133.204 | 2,6 |

**Total de Matrículas:
5.115.896**

Fonte: Senso 2009, INEP/MEC

Números da Educação Básica não Permitem a Expansão do Ensino Superior

- Alunos no Ensino Fundamental: 14.409.910
 - Número de alunos concluintes: 2.473.073
- Alunos no Ensino Médio: 8.337.160
 - Número de Alunos que concluem: 1.797.434
- Vagas Oferecidas no Ensino Superior: 3,5 milhões.
 - Ingressantes no Ensino Superior: 1.732.613



Obstáculos

- Pouca Motivação pela Engenharia.
- Formação deficiente dos ingressantes:
 - Matemática, Física, Química, Português



Obstáculos

- Pouca Motivação pela Engenharia.
- Formação deficiente dos ingressantes:
 - Matemática, Física, Química, Português.
- Possíveis causas:
 - Falta ênfase nas escolas sobre o protagonismo da engenharia para a superação do atraso em inovação tecnológica no país.
 - Pouca valorização do professor (licenciaturas).
 - Falta de investimento adequado na Educação Básica.



Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

- **Formar mais e melhores Engenheiros**
 - Difundir o papel da engenharia, a sua importância e aplicações.
 - Desenvolver cultura empreendedora e a capacidade de inovação na formação do engenheiro;
 - Desenvolver ações de internacionalização nos cursos;
 - Maior inserção de estudos interdisciplinares;
 - Considerar o conceito de sustentabilidade: econômica e ambiental.



Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

- **Tratar a Inovação como Estratégica (livro Azul, 2010)**
 - Fomentar um maior protagonismo das empresas no processo da inovação.
 - Ampliar os investimentos públicos e estimular investimentos de empresas em P&D.
 - Estimular os estados e municípios a criar condições favoráveis para a inovação por meio de incentivos fiscais, etc.
 - Incentivos para criação de ambientes de Inovação: Parques Científicos e Tecnológicos.



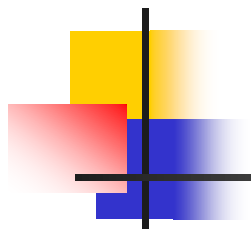
Como Alcançar uma Engenharia mais Competitiva?

- **Tratar a Inovação como Estratégica (Livro Azul, 2010)**
 - Reexaminar e expandir a Lei da Inovação : Segurança jurídica; Incluir as IES comunitárias e privadas;
 - Criar mecanismos que estimulem o aumento de mestres e doutores envolvidos com P&D nas empresas.
 - Valorizar o professor da Educação Básica: salário atraente, etc.;



Conclusão

- O modelo da **Tríplice Hélice** só poderá ter sucesso se for paltado em políticas de longo prazo, consistentes, que envolvam em processo sinérgico o setor empresarial, as universidades e o setor público, apoiados em um efetivo sistema de CT&I, que inclua também os estados e municípios.



Muito obrigado
bganeto@gmail.com