Construindo Pontes: Colaboração em Pesquisas Espaciais

Cooperação Internacional no INPE

Parque Tecnológico de São José dos Campos

01 de março de 2016
São José dos Campos, SP

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

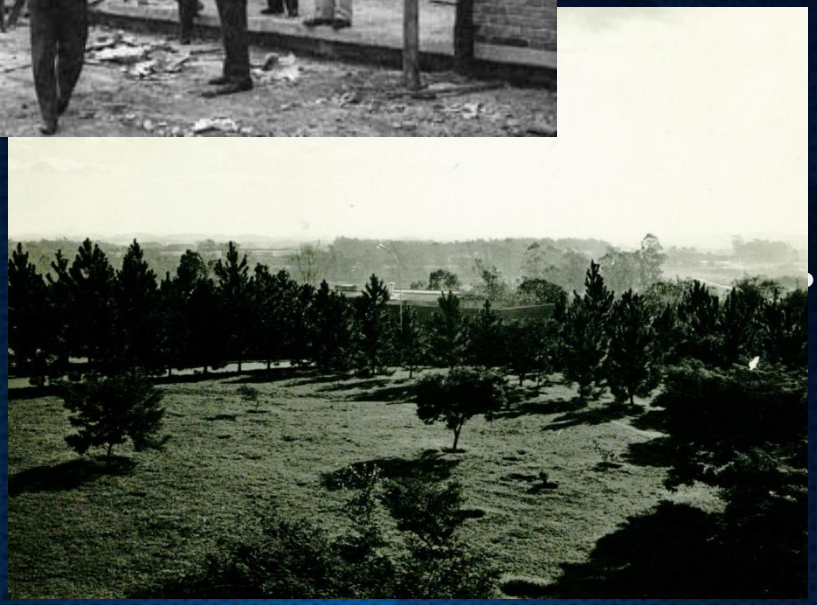
Leonel F. Perondi
INPE

INPE

Breve Histórico

Breve histórico 1961

- 03/agosto /1961 – Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GO**CNAE**), vinculado ao CNPq.



- Início das atividades em ciências espaciais e atmosféricas. O estudo das camadas externas da atmosfera (Aeronomia) dá inicio às pesquisas em Ciências Espaciais e Atmosféricas no Brasil.
- **INPE seria responsável pela cooperação internacional para o lançamento de foguetes de sondagem a partir do Centro de Lançamento de Barreira do Inferno (Natal/RN), a ser inaugurado em 1965.**

Breve histórico 1965

Ciência Espacial

1965 - A CNAE sedia o Segundo Simpósio Internacional de Aeronomia Equatorial (SISEA). Este evento discutiu atividades científicas empreendidas em cooperação com a NASA.

Breve histórico 1965

1965 - A CNAE sedia o Segundo Simpósio Internacional de Aeronomia Equatorial (SISEA). Este evento discutiu atividades científicas empreendidas em cooperação com a NASA.

Breve histórico

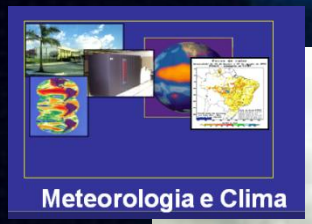
1965

1965 - 1970 – Lançamento de mais de uma centena de foguetes de sondagem, principalmente a partir do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (Natal/RN).

Breve histórico 1965

1965 - 1970 – Lançamento de mais de uma centena de foguetes de sondagem, principalmente a partir do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (Natal/RN).

Breve histórico

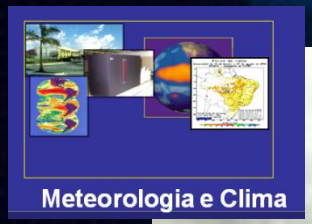


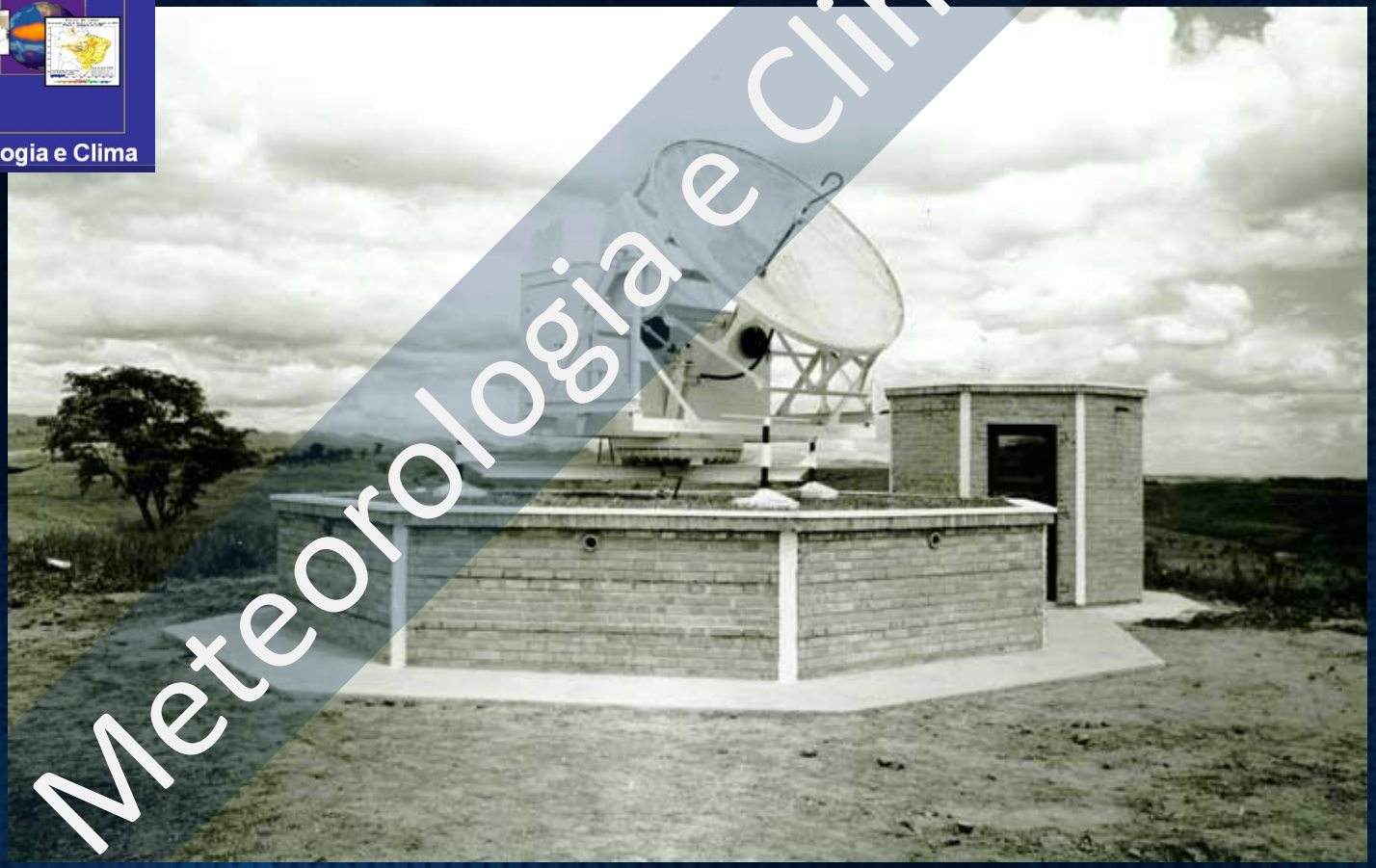
Radar, em Cachoeira Paulista, para estudo de ventos (projeto MESA).

1966 - Início do programa Meteorologia por Satélite (MESA) - recepção de imagens meteorológicas.

Breve histórico

1966





Meteorologia e Clima

Radar, em Cachoeira Paulista, para estudo de ventos (projeto MESA).

1966 - Início do programa Meteorologia por Satélite (MESA) - recepção de imagens meteorológicas.

Breve histórico 1968

Salas e Anfiteatro com capacidade para 80 pessoas, destinados aos cursos de Mestrado da CNAE.

1968 - Iniciam-se atividades de pós-graduação em Ciências Espaciais e Atmosféricas, Eletrônica e Comunicações e Engenharia de Sistemas, base das grandes áreas de atuação do INPE: Ciências Espaciais, Sensoriamento Remoto, Meteorologia e Engenharia e Tecnologia Espaciais.

Breve histórico

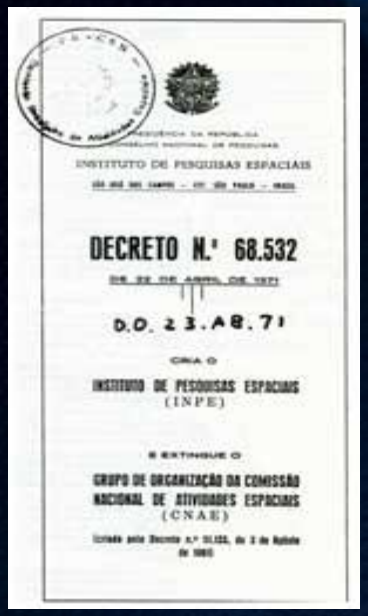
1968

Salas e Anfiteatro com capacidade para 80 pessoas, destinados aos cursos de Mestrado da CNAE.

1968 - Iniciam-se atividades de pós-graduação em Ciências Espaciais e Atmosféricas, Eletrônica e Comunicações e Engenharia de Sistemas, base das grandes áreas de atuação do INPE: Ciências Espaciais, Sensoriamento Remoto, Meteorologia e Engenharia e Tecnologia Espaciais.

Breve histórico

1971


INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

DECRETO N.º 68.532

D.O. 23.AB.71

CRIA O

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
(INPE)

E EXTINGUE O

GRUPO DE ORGANIZAÇÃO DA COMISSÃO
NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS
(CNAE)

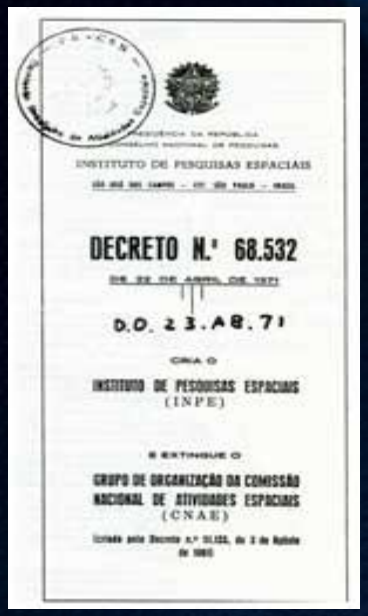
1971 - A CNAE (Comissão Nacional de Atividades Espaciais) é extinta. Cria-se o INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais, vinculado ao CNPq.

1972 - Em Cuiabá, o INPE inicia os trabalhos para a implantação de uma estação de recepção de dados de satélites de sensoriamento remoto.

1973 - O Brasil se torna o terceiro país a receber imagens do satélite norte-americano Landsat, depois dos Estados Unidos e do Canadá.

Breve histórico

1971


INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

DECRETO N.º 68.532

D.O. 23.AB.71

CRIA O

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
(INPE)

E EXTINGUE O

GRUPO DE ORGANIZAÇÃO DA COMISSÃO
NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS
(CNAE)

1971 - A CNAE (Comissão Nacional de Atividades Espaciais) é extinta. Cria-se o INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais, vinculado ao CNPq.

1972 - Em Cuiabá, o INPE inicia os trabalhos para a implantação de uma estação de recepção de dados de satélites de sensoriamento remoto.

1973 - O Brasil se torna o terceiro país a receber imagens do satélite norte-americano Landsat, depois dos Estados Unidos e do Canadá.

Breve histórico - Conclusões

- Instituto estabelecido em 1961 (CNAE).
- Cooperação internacional encontra-se na gênese da criação do Instituto.
- Instituto foi responsável pela cooperação internacional que permitiu a operação inicial do Centro de Lançamento de Barreira do Inferno.
- Atividades em Engenharia e Tecnologia Espaciais tiveram seu início através de cooperações internacionais.
- Atividades em aplicações, envolvendo Ciência Espacial, Meteorologia e Clima, e Observação da Terra, tiveram, igualmente, seu início através cooperações internacionais.

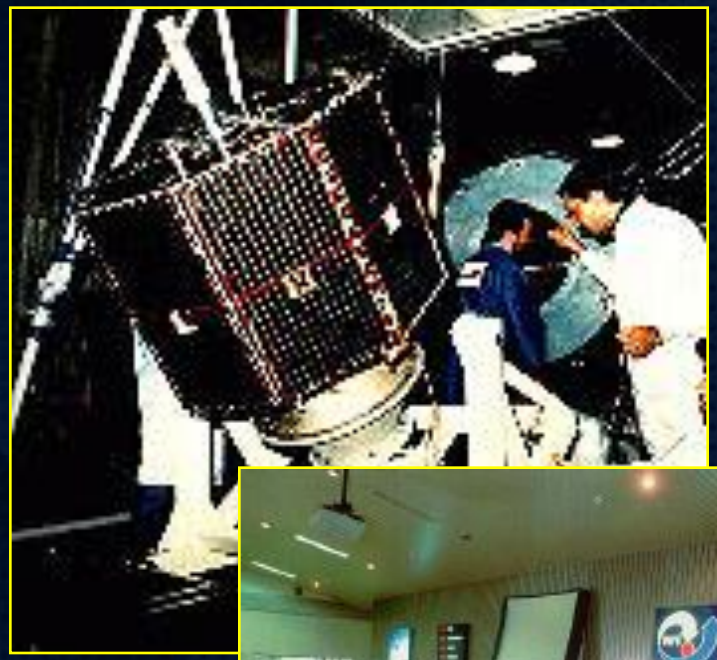
➢ **Cooperação Internacional foi central para o estabelecimento das diversas áreas de atuação do Instituto.**

INPE – Organização Corrente

INPE – Centros e Unidades Regionais

INPE - Recursos Humanos

- **Servidores: ~ 988**
  - PESQUISA: 20 %
  - DESENVOLVIMENTO: 57 %
  - ADMINISTRATIVO: 23 %
- **Qualificação:**
  - Mestrado: 16 %
  - Doutorado: 22 %



Perfil Institucional

Acesso ao Espaço

- Engenharia
- Integração e Testes
- P & D Tecnologias Espaciais

Infraestrutura Espacial

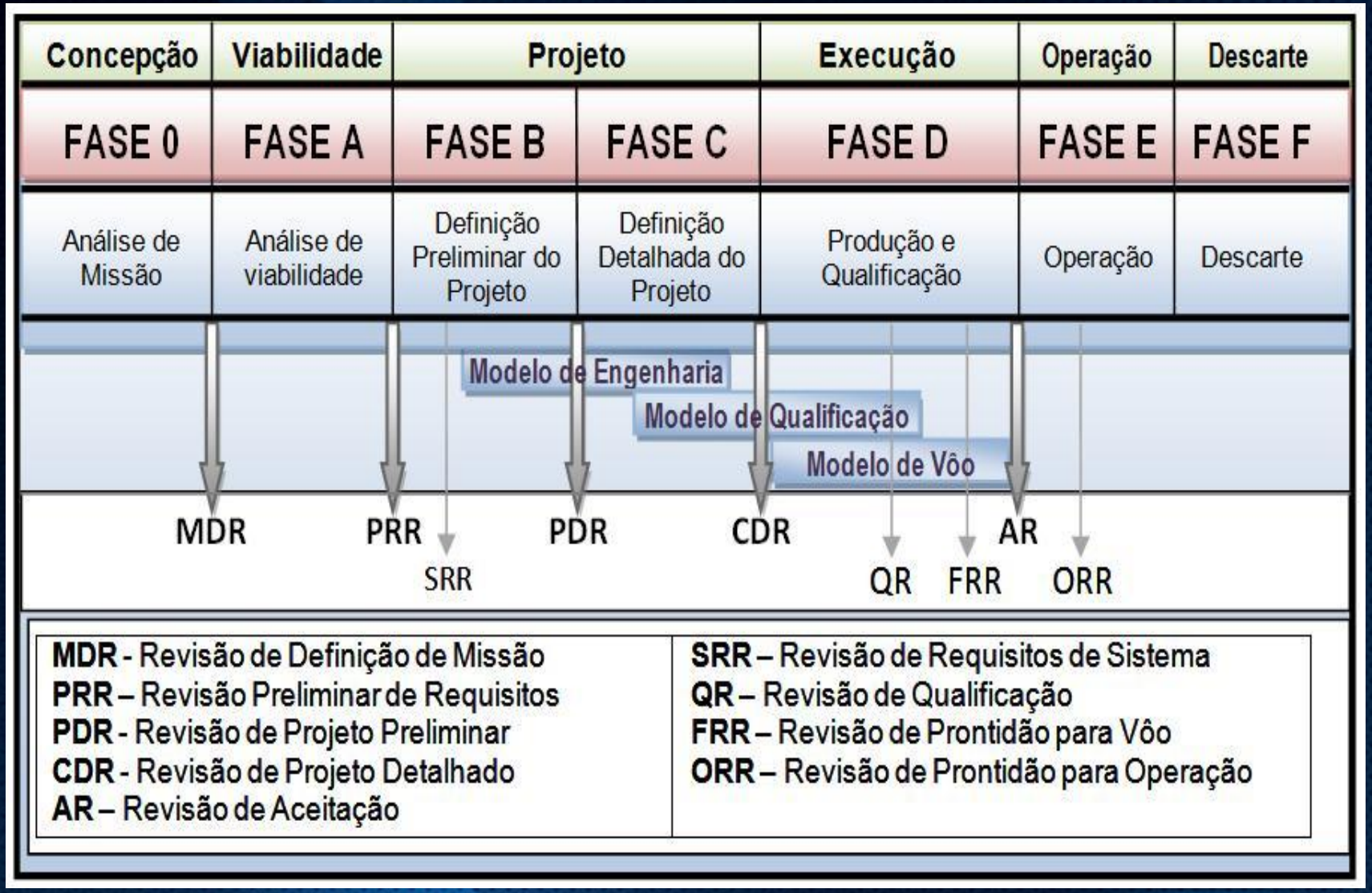
- Rastreio e Controle
- Recepção e Distribuição

Aplicações

- Ciência Espacial
- Meteorologia e Clima
- Observação da Terra
- Ciência do Sistema Terrestre

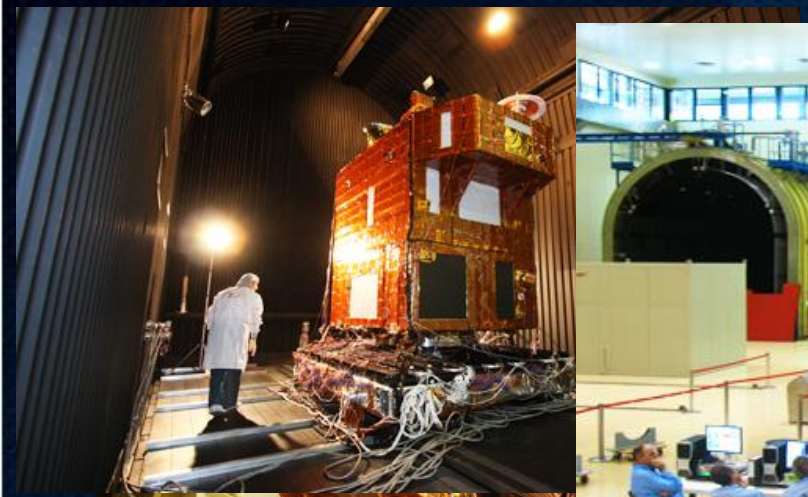
Realizações

Instituto desenvolve o ciclo de vida completo de projetos espaciais (ECSS Standard)



LIT

LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES



Rastreio e Controle de Satélites – CRC

Infra-estrutura do Programa Espacial

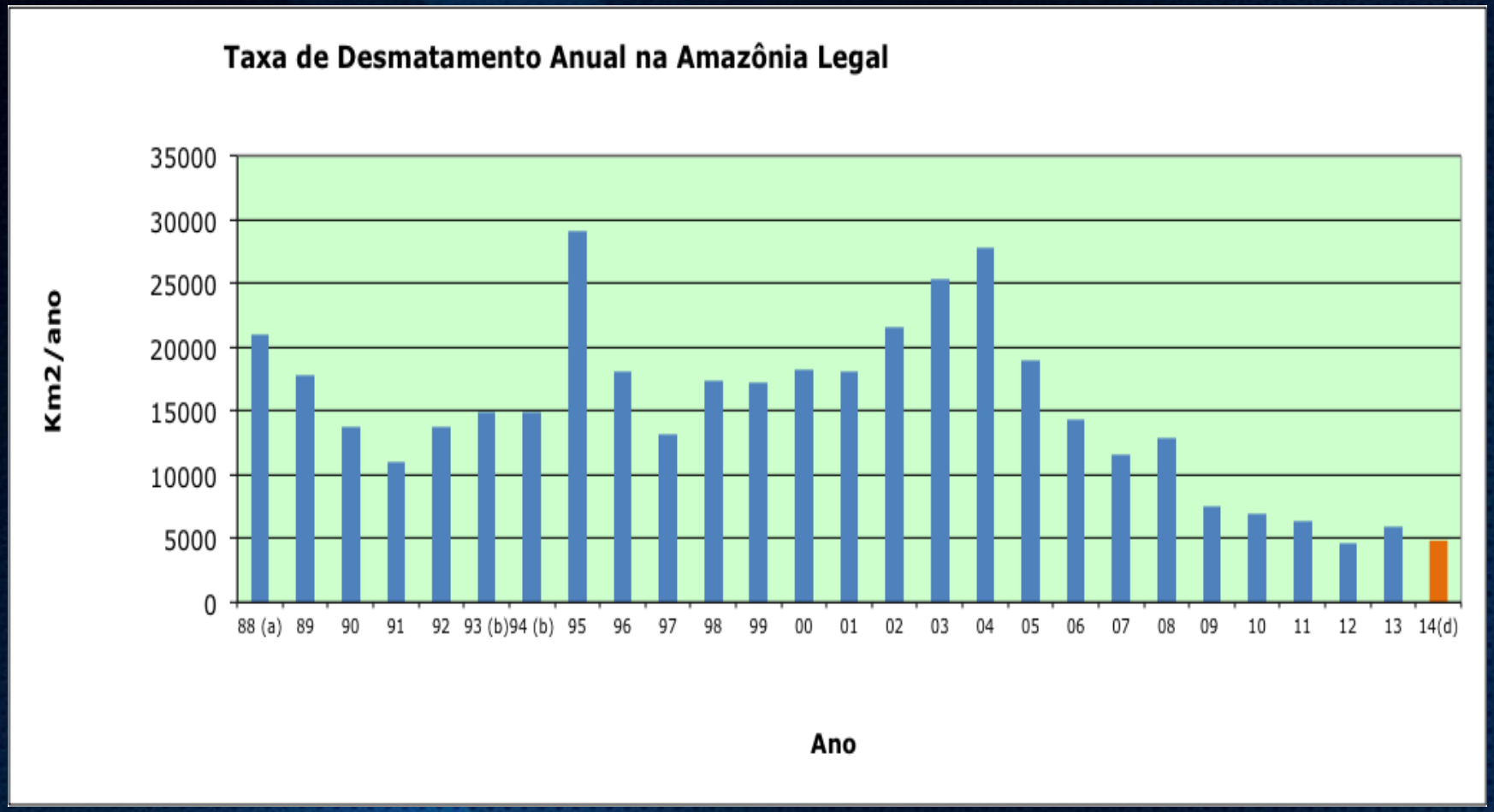
- CRC - Centro de Rastreio e Controle de Satélites
  - SCD-1
  - SCD-2
  - CBERS-1
  - CBERS-2
  - CBERS-2B

Acesso ao Espaço

MISSION	Main Characteristics	Launcher	Launching Date	Launching Status	End of Operation
SCD-1	115 kg, 120 W, Data Collection	Pegasus, Orbital Science	Feb 09, 1993	Success	Operational
SCD-2A	115 kg, 120 W, Data Collection	VLS-1, V1	Dec 02, 1997	Launcher failure	
SCD-2	115 kg, 120 W, Data Collection	Pegasus, Orbital Science	Oct 22, 1998	Success	Operational
CBERS-1	1.450 kg, 1.100 W, Earth Observation, Data Collection	Long March, GWIC	Oct 14, 1999	Success	Out 12, 2003
SACI-1	60 kg, 120 W, Scientific Data	Long March, GWIC	Ouc 14, 1999	Satellite failure	
SACI-2	60 kg, 120 W, Scientific Data	VLS-1 V2	Dec 11, 1999	Launcher failure	
CBERS-2	1.450 kg, 1.100 W, Earth Observation, Data Collection	Long March, GWIC	Oct 21, 2003	Success	Jan 10, 2009
CBERS-2B	1.450 kg, 1.100 W, Earth Observation, Data Collection	Long March, GWIC	Sep19, 2007	Success	Apr 16, 2010
CBERS-3	1.980 kg, 2.300 W, Earth Observation, Data Collection	Long March, GWIC	Dec 09, 2013	Launcher failure	
CBERS-4	1.980 kg, 2.300 W, Earth Observation, Data Collection	Long March, GWIC	Dec 07, 2014	Success	Operational

Observação da Terra

PRODES – Taxas anuais



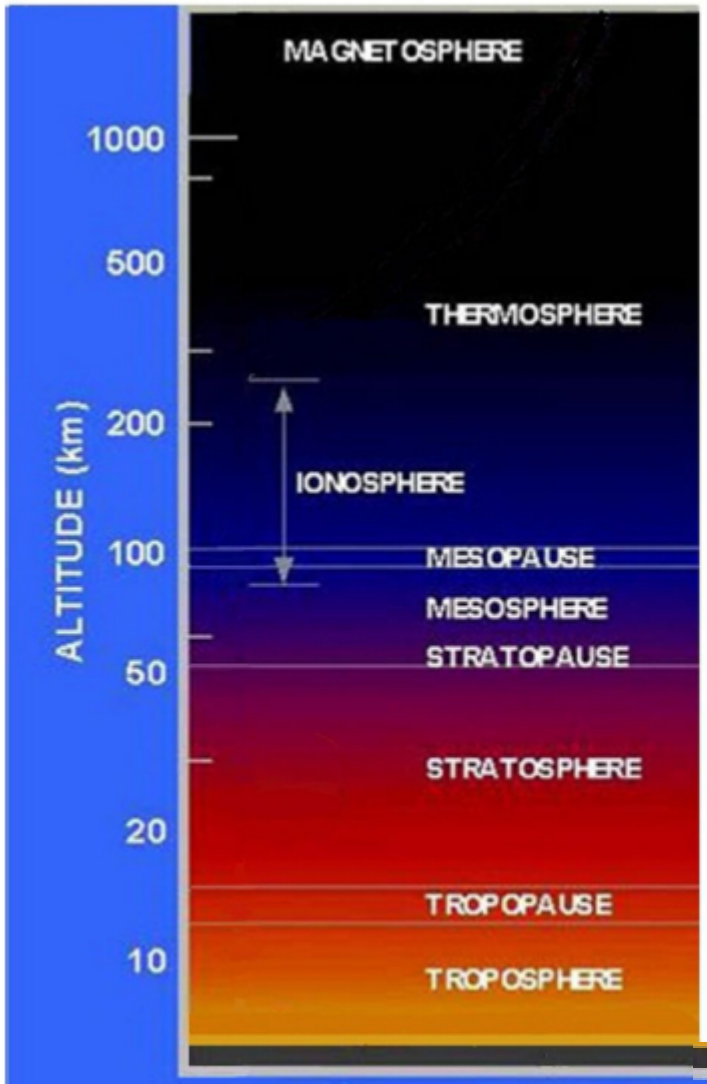
Observação da Terra

Monitoramento de Queimadas

Dados do período de 2014/08/02 00:00:00 até 2014/08/03 06:06:02 (TMG)

http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/sitAtual.php

Projetos na Área de Ciência Espacial



- Eventos de transferência de fluxo na magnetopausa, região que separa a **magnetosfera** do vento solar comprimido, na bainha magnética.	**MAGHEL**
- Geração e propagação de micropulsações geomagnéticas na **magnetosfera**.	**GEOMA**
- Processos físicos (temperatura, ventos e propagação de ondas) e fotoquímicos (reações de oxigênio atômico, hidrogênio, ozônio e os íons) na alta atmosfera, de **80 a 300 km** de altura.	**LUME**
- Geração e propagação de micropulsações geomagnéticas na **ionosfera**; - Correntes elétricas na **atmosfera ionizada**.	**GEOMA**
- Dados de sensoriamento remoto da **ionosfera**.	**IONO**
- Medida do sódio na alta **mesosfera-baixa termosfera**.	**FISAT**
- Medidas de temperatura atmosférica entre **80 e 100 km** pela técnica Doppler no sódio; - Pesquisas da dinâmica da região da **alta mesosfera** com o uso de radar meteórico; - Medidas de temperatura e densidade da **mesosfera** pelo espalhamento Rayleigh.	**FISAT**
- Medidas de temperatura e densidade da **estratosfera** pelo espalhamento Rayleigh.	**FISAT**
- Radar de laser (LIDAR) de rubí para monitoramento dos aerossóis **estratosféricos**.	**FISAT**

Previsão Numérica de Tempo

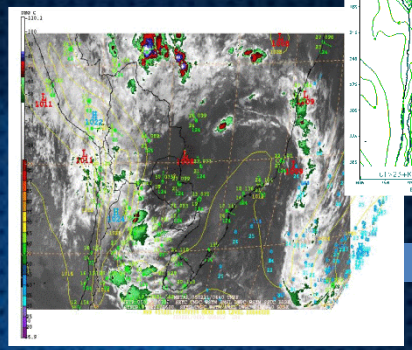
SCD1
SCD2

XTS

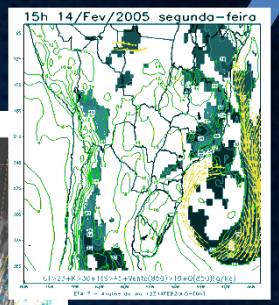
Avaliação

PCD

Imagem de Satélite

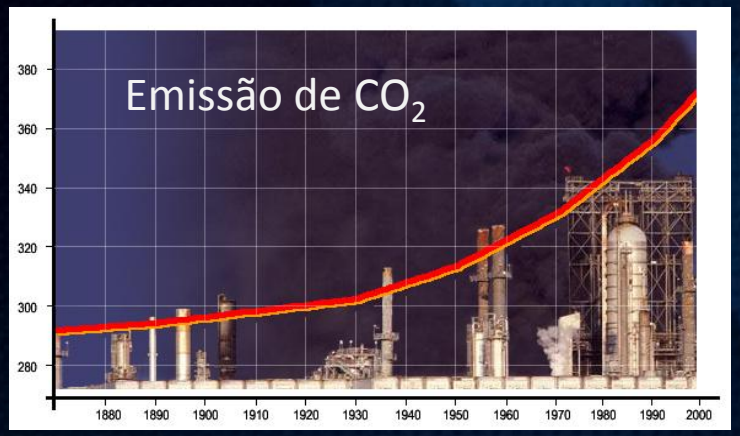


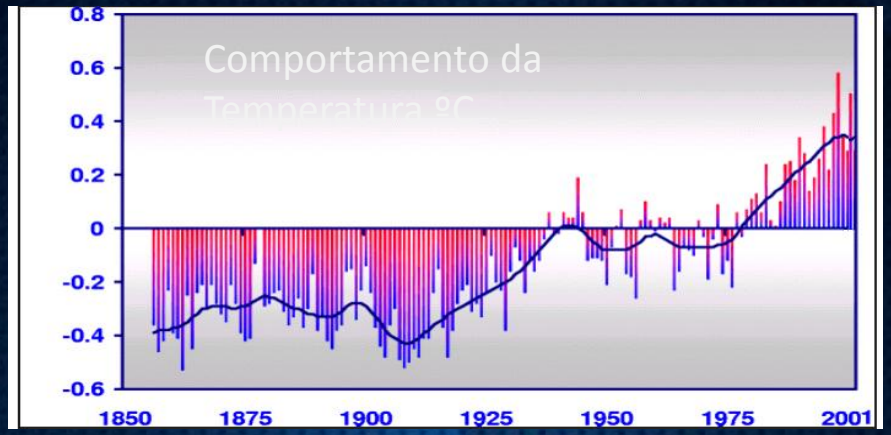
Modelos

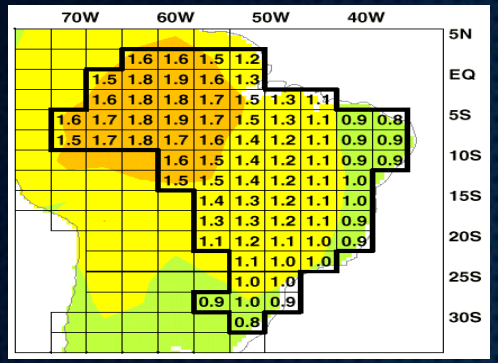


oletins

Mudanças Climáticas



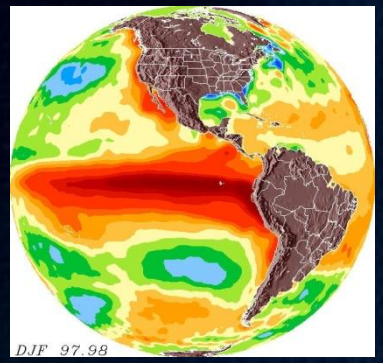




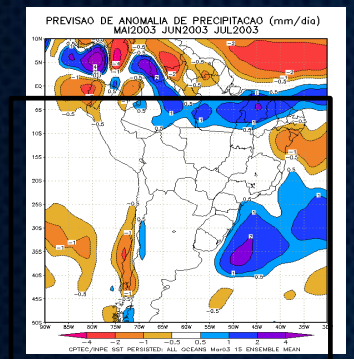
Aumento da anomalia temperatura

Previsão Climática Sazonal

Temperatura da Superfície do Mar



XTS



DISCUSSÃO CLIMÁTICA

Produção Científica

THE MOST PROLIFIC BRAZILIAM INSTITUTIONS BY SECTOR (1991-2003)

Leta, J. et al., *Scientometrics*, 2005

Public Sector				Private Sector	
Universities	Share	Non-Universities	Share		Share
1. Univ São Paulo	23.89%	1. Braz Agr Res Coorp	3.01%	1. Cath Univ Rio Janeiro	1.60%
2. Campinas State Univ	9.69%	2. Oswaldo Cruz Fnd - RJ	2.77%	2. Cath univ Rio G Sul	0.39%
3. Fed Univ Rio Janeiro	9.28%	3. Braz Center Res Phys	1.78%	3. Cancer Hosp	0.28%
4. State Univ São Paulo	6.34%	4. Natl Inst For Space Res	1.45%	4. Ludwig Inst	0.28%
5. Fed Univ R G Sul	5.47%	5. Natl Com Nucl Energy	1.28%	5. Vale Itajai Univ	0.17%
6. Fed Univ Minas Gerais	5.19%	6. Butanta Inst	0.67%	6. Univ São Francisco	0.15%
7. Fed Univ São Paulo	3.54%	7. Ctr Aerosp Technol	0.56%	7. Mogi Cruzes Univ	0.14%
8. Fed Univ São Carlos	2.88%	8. Natl Inst Res Amazon	0.52%	8. Braz Lutheran Univ	0.12%
9. Fed Univ Santa Catarina	2.35%	9. Natl Inst Pure & Apll Math	0.48%	9. Albert Einstein Hosp	0.12%
10. Fed Univ Pernambuco	2.34%	10. Adolfo Luz Inst	0.42%	10. Cath Univ Campinas	0.11%

Realizações Correntes

- A cooperação internacional tem sido relevante em:
  - Realizações relativas ao acesso ao espaço;
  - Estabelecimento da infraestrutura relativa a integração e testes (LIT), rastreio e controle (CRC), recebimento e distribuição de dados (DGI);
  - Capacitação em Engenharia e Tecnologia Espaciais;
  - Capacitação em Ciência Espacial, Meteorologia e Clima, e Observação da Terra e Ciência do Sistema Terrestre.

➢ **A Cooperação Internacional tem proporcionado oportunidades de avanço na capacitação tecnológica e científica do Instituto, ao longo de sua trajetória.**

INPE – Highlights da Cooperação Internacional

- Diretrizes de atuação:
  - ampliação da geração e difusão de conhecimento por meio de atividades de pesquisa e desenvolvimento;
  - compartilhamento de dados científicos e ambientais;
  - acesso a tecnologias;
  - busca de financiamento;
  - formação e capacitação de recursos humanos;
  - ampliação de mercados para a indústria espacial nacional;
  - compartilhamento de equipes e infraestrutura.

➢ Instituto tem como um de seus objetivos estratégicos o fortalecimento e a ampliação de seu relacionamento institucional, em âmbito nacional e internacional.

INPE – Highlights da Cooperação Internacional

- Principais cooperações vigentes:

•Alemanha
•Argentina
•Austrália/Canadá/China
•Canadá
•China
•Estados Unidos
•Estados Unidos / França
•França / Gabão
•Holanda
•Índia
•Itália
•Japão
•Moçambique
•Organizações Internacionais - FAO, EUMETSAT, OTCA

Cooperação Internacional no INPE

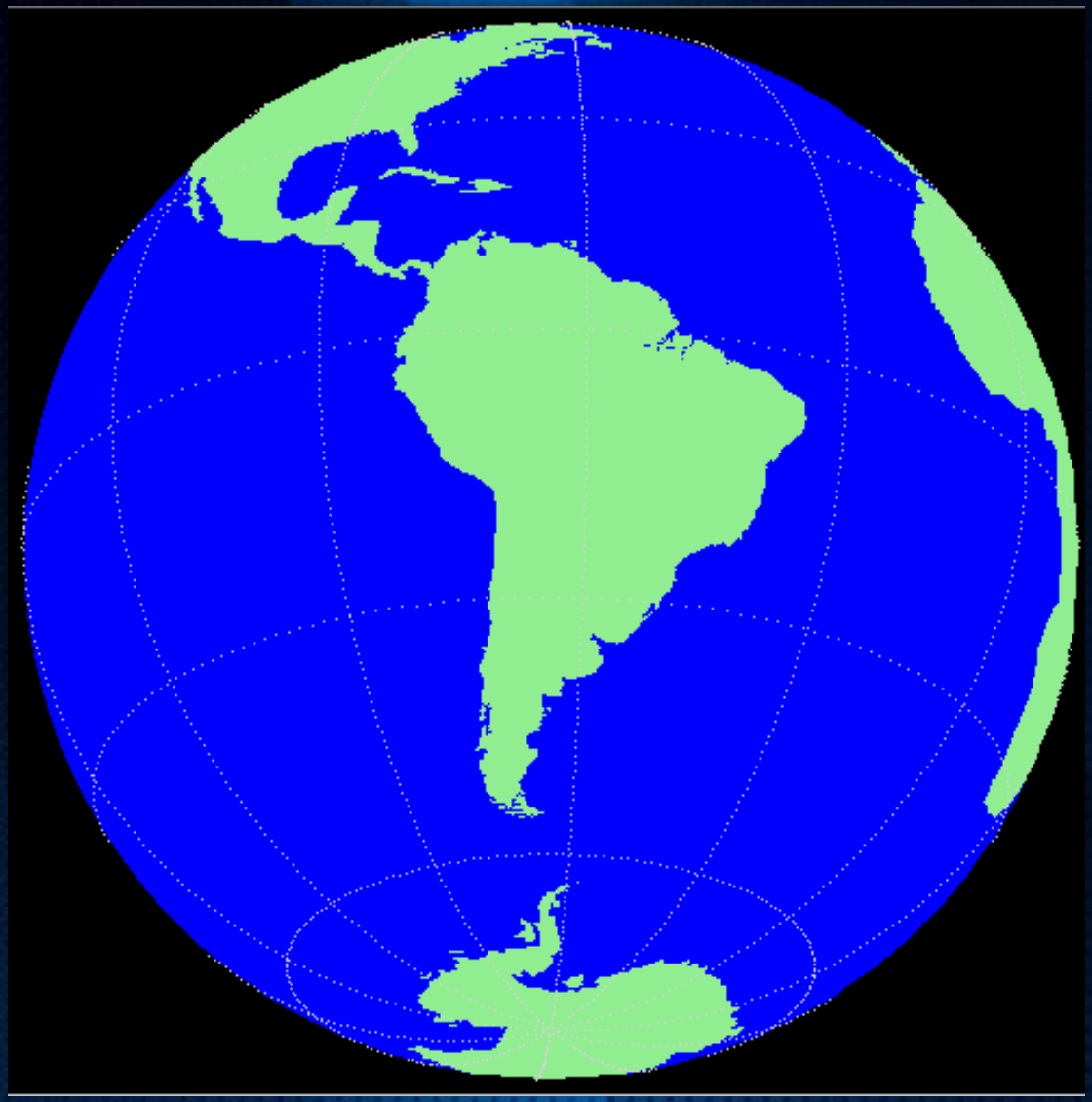
- Austrália/Canadá/China
  - Cooperação no uso da Tecnologia e Ciência da Observação da Terra no estudo da mudança global entre Austrália, Brasil, Canadá e China.
  - Memorando de Entendimento.
  - CSIRO, CRCSI, INPE, ESS, CEODE.
  - Início: 08/2011.
  - Final: 08/2016.

Cooperação Internacional no INPE

- Canadá
  - Atividades de cooperação em pesquisa e educação.
  - Carta de Intenção.
  - The University of Western Ontario.
  - Início: 10/2010
  - Final: indefinida.

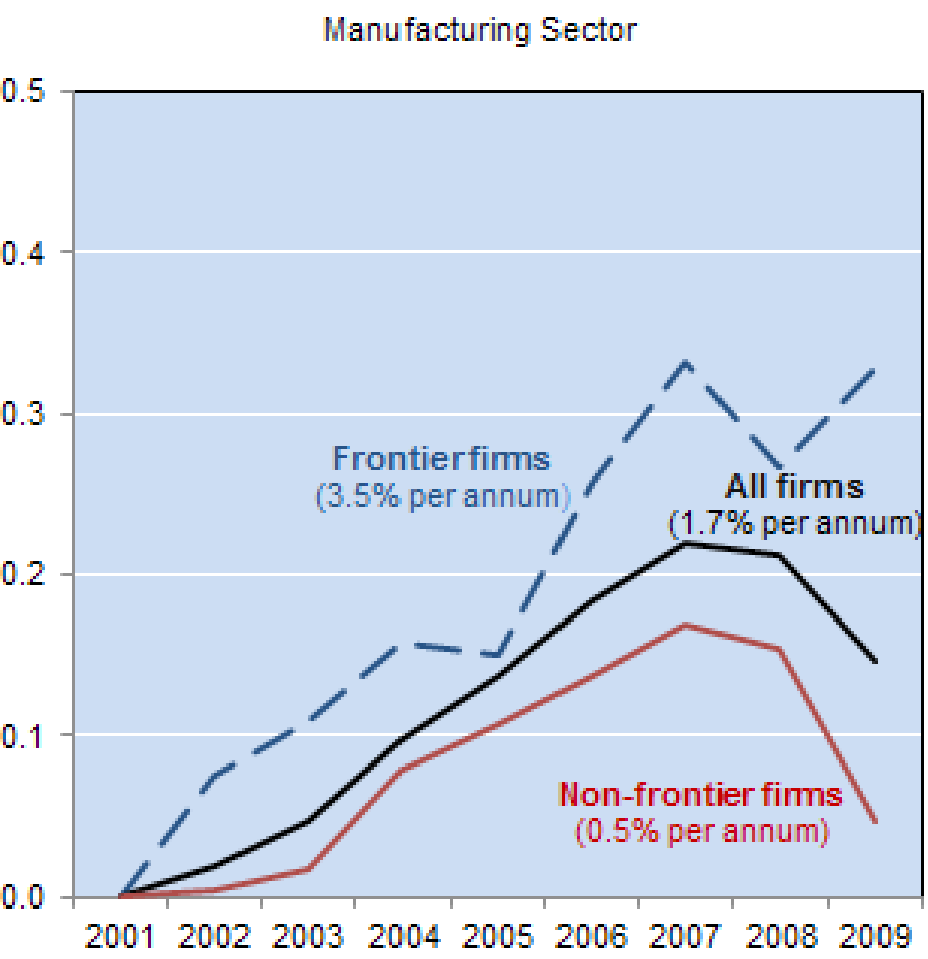
Exemplos de tópicos de interesse para cooperação

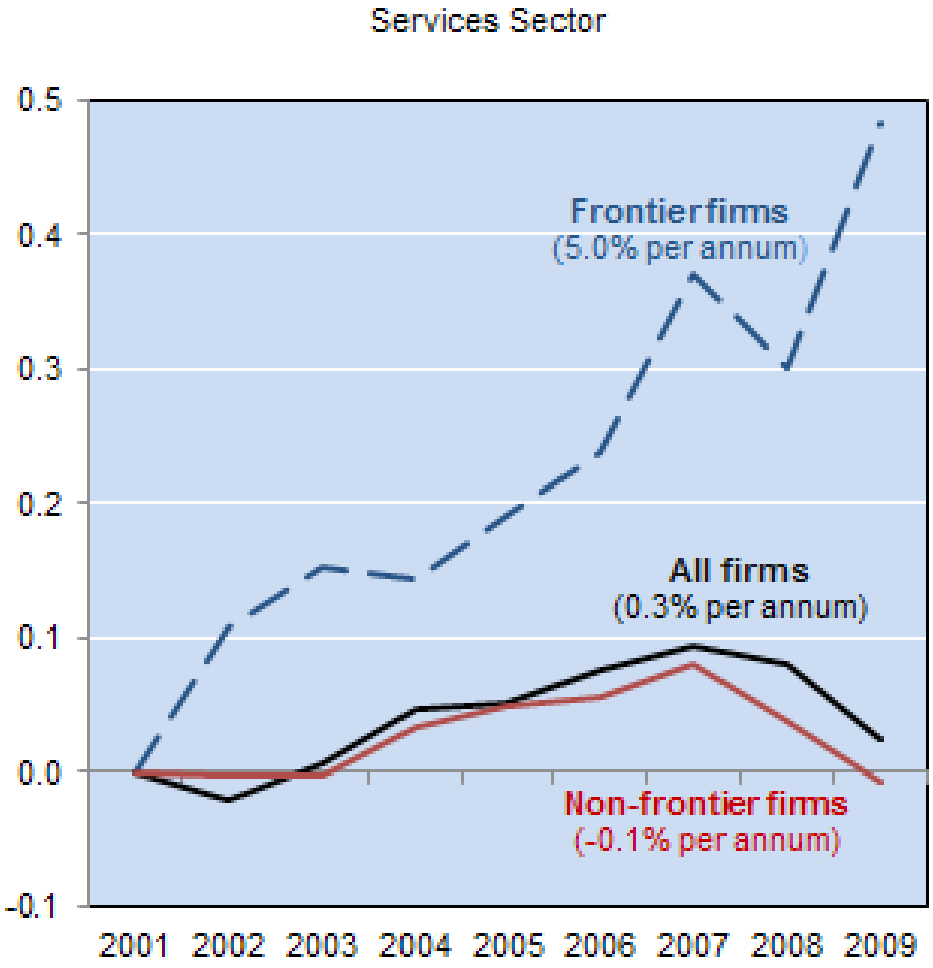
- Tópicos em sensoriamento remoto através de sensores radar.
- Tecnologia de sensores radar.
- Tópicos em robótica aplicada à área espacial.
- Dados e produtos de missões espaciais.
- Troca de experiências em política industrial para pequenas e médias empresas.



Obrigado.

Questão





The Future of Productivity

OECD - Joint Economics Department and the Directorate for Science, Technology and Innovation Policy Note

http://www.oecd.org/eco/the-future-of-productivity.htm