



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**



Workshop dos Resultados dos Estudos Temáticos  
13-14 de dezembro de 2006

# Avaliação de impactos dos produtos do INPE

Grupo Temático GT8 – Impacto

## Equipe GT8

Sergio Henrique Soares Ferreira – CPTEC

Lincoln Muniz Alves – CPTEC

Viviane Regina Algarve – CPTEC

Antonio Fernandes B. de Almeida Prado – ETE

**(Relator)** Rubens Cruz Gatto – ETE

Walter Abrahão dos Santos – ETE

**(Coordenador)** José Demísio Simões Silva – CTE

Claiton Lima Marques – LIT

Mário Mammoli – LIT

Apoio da Adriana Bin e Maria Beatriz M. Bonacelli – GEOPI

# Equipe designada pelas áreas ao GT8

Lilian Veiga Vinhas – CAD

Silvia Kanadani Campos – CAD

Oswaldo Duarte Miranda – CEA

José Carlos Neves de Araújo – CEA

Iara Regina Cardoso de Almeida Pinto – CEA

Sergio Henrique Soares Ferreira – CPTEC

Lincoln Muniz Alves – CPTEC

Viviane Regina Algarve – CPTEC

Maria Paulete P.M. Jorge – CPTEC

Maria Teresa Malaquias de Albuquerque – CRH

Adenilson Roberto da Silva – ETE

Antonio Fernandes B. de Almeida Prado – ETE

Rubens Cruz Gatto – ETE

Walter Abrahão dos Santos – ETE

Maria Tereza Smith de Brito – GB

Maria do Carmo de Andrade Nono – CTE

José Demísio Simões Silva – CTE

Claiton Lima Marques – LIT

Mário Mammoli – LIT

Paulo Roberto Martini – OBT

Flávio Sergio Reis – OBT

# Sumário

1. Definição
2. Introdução: objetivos e metodologias empregadas
3. Metodologias de Avaliação de Impactos
4. Matriz de atividades, produtos e impactos do INPE
5. Estudo de caso
6. Idéias-força, desafios/oportunidades e diretrizes/ações
7. Dificuldades encontradas e pontos positivos do estudo

# 1. Definição

- Avaliar impacto é:
  - medir o efeito transformador do resultado de uma atividade sobre um determinado domínio de observação, por exemplo, social.
  
- A avaliação pode ser *ex-ante* ou *ex-post*
  
- Os impactos podem ser diretos ou indiretos e podem ser positivos ou negativos

## 2. Introdução: objetivos e metodologia

- Pesquisar, avaliar, e eventualmente adaptar, metodologias de avaliação de impactos para o INPE
  - Realizado um conjunto de palestras sobre metodologias de avaliação
- Conceber uma matriz de atividades, produtos e impactos do INPE
  - Objetivo: compreender e sistematizar o conjunto de atividades e produtos do INPE, e discutir os possíveis impactos destes produtos em distintas dimensões
- Elaborar um estudo de caso (exemplo) para uma das ações, produtos e/ou serviços do INPE
  - Abordagem: Definição do objetivo, do objeto e da metodologia; contratação de uma consultoria para elaboração do estudo com acompanhamento do Grupo
- Recomendar ações para condução de estudos de avaliação de impactos no INPE
  - Recomendações gerais expressas em idéias-força, oportunidades/desafios e diretrizes/ações

### 3. Metodologias de Avaliação de Impactos – palestras

- Método de Avaliação Multidimensional (MDM)
  - Adriana Bin e Maria Beatriz Bonacelli, GEOPI (Unicamp)
- Metodologias de Avaliação de Programas Tecnológicos
  - Dr. André Tosi Furtado do Departamento de Política Científica e Tecnológica – DPCT, UNICAMP
- Avaliação de impacto da pesquisa agropecuária
  - Dr. Antônio Flávio Ávila, EMBRAPA
- A cienciometria como instrumento de avaliação
  - Dra. Léa Maria Leme Strini Velho, DPCT, UNICAMP
- Avaliação de Projetos e Estratégias: Teorias e Práticas
  - Dr. Abraham Yu, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT – FEA/USP

### 3. Metodologias de Avaliação de Impactos – percepções e considerações

- Complexidade da tarefa
- Especificação clara dos objetivos e do objeto para selecionar o método de avaliação
  - produtos distintos podem exigir diferentes métodos
- Escolher os atores envolvidos, sobretudo aqueles efetivamente afetados, direta ou indiretamente, pelo objeto em análise
- Considerar um período em que as transformações ocorreram (avaliação *ex post*) ou possam ocorrer (avaliação *ex ante*)
- Considerar a escolha apropriada do nível de agregação
- Tomar cuidados nas interpretações dos resultados
- Considerar a necessidade de recursos humanos, financeiros, materiais, além de tempo para a avaliação ser realizada e consolidada



## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – metodologia

### Proposta

- Adquirir (ainda que não de forma exaustiva) uma visão geral das atividades, produtos e impactos para o caso do INPE

### Justificativa

- Caracterização das atividades exercidas, de seus produtos gerados e dos possíveis impactos em distintas dimensões, para servir como base para o exercício de avaliação

## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – metodologia

- Para a elaboração da matriz, foram definidos e relacionados:
  - MACRO-ATIVIDADES DO INPE, sendo atividades definidas como ações dirigidas ao cumprimento de uma meta (ou seja, os macro-processos internos do Instituto)
  - MACRO-PRODUTOS DO INPE, sendo produtos definidos como todos os tipos de resultados das atividades do Instituto, bens tangíveis, serviços, metodologias, etc.
  - FORNECEDORES E USUÁRIOS DOS PRODUTOS DO INPE
    - sendo fornecedores entendidos como todo tipo de organização (além do próprio INPE) que fornece insumos para o desenvolvimento dos produtos do INPE
    - e usuários entendidos como o conjunto de organizações que utilizam os produtos do INPE (além do próprio INPE) das mais variadas formas
  - POSSÍVEIS DIMENSÕES DE IMPACTO (DIRETOS E INDIRETOS)
- A elaboração da matriz contou com documentos existentes e no conhecimento das áreas pelos membros do GT8

## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – metodologia

Foram consideradas as seguintes dimensões de impacto

### ■ **Econômico (E)**

- abrange alterações sobre a agregação de valor aos processos produtivos, alterações de custos, produtividade e qualidade, assim como geração de externalidades positivas ou negativas no setor espacial e outros setores relacionados

### ■ **Social (S)**

- abrange alterações percebidas sobre a qualidade de vida, segurança e condições de trabalho, de emprego e renda na sociedade

### ■ **Ambiental (A)**

- abrange alterações sobre o uso, conservação e recuperação de recursos naturais e ecossistemas

## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – metodologia

Foram consideradas as seguintes dimensões de impacto

### ■ Capacitação (C)

- abrange alterações sobre a o desenvolvimento, absorção e transferência de conhecimentos críticos

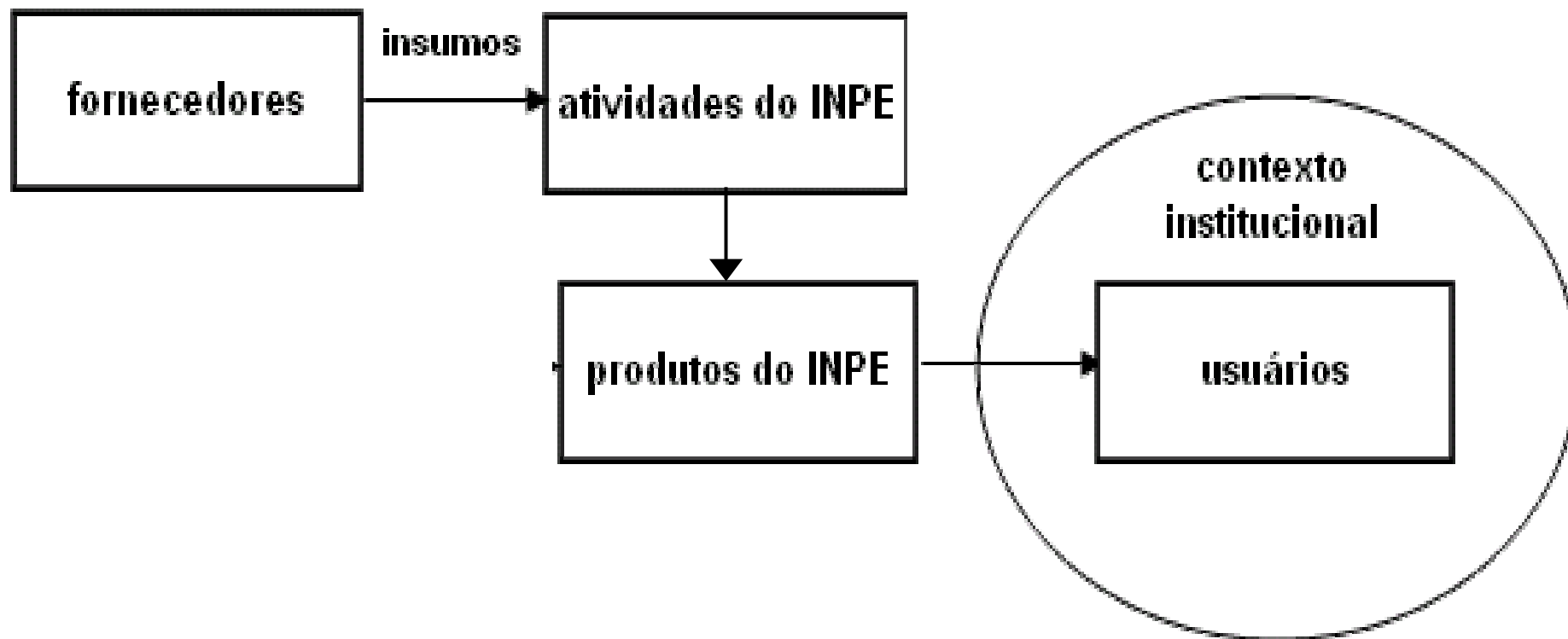
### ■ Político-Institucional (PI)

- abrange alterações na orientação de políticas públicas e privadas e nos marcos regulatórios e legais pertinentes ao setor espacial e a outros setores relacionados

### ■ Estratégico (ES)

- abrange alterações sobre a nacionalização de produtos e serviços, reduzindo a dependência científica e tecnológica e ampliando a autonomia e a soberania nacional, auxiliando no bem estar da sociedade brasileira

## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – metodologia



modelo de caracterização das atividades, produtos e impactos

		Macro-atividades													
		Pesquisa básica	Pesquisa aplicada	Desenvolvimento experimental	Ensino de pós-graduação	Capacitação	Recepção e processamento de dados	Fabricação	Serviços Tecnológicos Especializados	Transferência de tecnologia	Trabalho Cooperativo	Fomento	Diffusão da informação e contato	Divulgação institucional	Gestão
<b>Macro-produtos do INPE</b>		<b>Produtos, técnicas/métodos e serviços do INPE<sup>1</sup></b>													
Estudos, projetos, técnicas e métodos, componentes, equipamentos, softwares e sistemas para uso em programas espaciais e outros fins correlatos desenvolvidos (e quando possível difundidos e transferidos para o setor produtivo)	Plataformas de coleta de dados														
Componentes, equipamentos e sistemas espaciais integrados e testados	Ensaio de qualificação de componentes, subsistemas e sistemas														
Sistemas espaciais desenvolvidos, rastreados e controlados	Segmento solo														
Sistemas de coleta de dados desenvolvidos															
Informações de observações e de experimentações científicas coletadas e processadas (e quando possível difundidos)	Dados meteorológicos, ambientais, atmosféricos e espaciais														
Modelos numéricos e algoritmos desenvolvidos (e quando possível difundidos)	Modelos de análise e previsão numérica de tempo e clima														
Assessoria, consultoria e serviços em ciência, tecnologia e engenharia espacial e suas aplicações prestados	Previsões de tempo, clima e ambientais <sup>2</sup>		X	X	X	X	X		X		X			X	
<b>Macro-Produtos de Gestão do INPE</b>		<b>Produtos de Gestão do INPE</b>													
Políticas, diretrizes e planos estratégicos para programas, ações, projetos e atividades espaciais															
Relatórios de programas, ações, projetos e atividades espaciais															
<b>Macro-Produtos de C&amp;T do INPE</b>		<b>Produtos de C&amp;T do INPE</b>													
Produção científica e tecnológica	Artigos científicos														
	Teses e dissertações														
Registros e patentes de produtos, técnicas e/ou softwares															
Recursos Humanos capacitados															

<sup>1</sup> Inclui exemplos de produtos, técnicas/métodos e serviços para fins de demonstração

<sup>2</sup> Foi o produto escolhido para fins de demonstração no preenchimento da matriz

Pesquisa básica

Pesquisa aplicada

Desenvolvimento experimental

Ensino de pós-graduação

Capacitação

Recepção e processamento de d

Fabricação

Serviços Tecnológicos Especializ

Transferência de tecnologia

Trabalho Cooperativo

Fomento

Difusão da informação e conheci

Divulgação institucional

Gestão

Macro-atividades

Macro-atividades

Capacitação	Recepção e processamento de d	Fabricação	Serviços Tecnológicos Especializ	Transferência de tecnologia	Trabalho Cooperativo	Fomento	Difusão da informação e conheci	Divulgação institucional	Gestão
-------------	-------------------------------	------------	----------------------------------	-----------------------------	----------------------	---------	---------------------------------	--------------------------	--------

Macro-produtos do INPE

Macro-Produtos de Gestão do INPE

Macro-Produtos de C&T do INPE

**Macro-produtos do INPE**

Estudos, projetos, técnicas e métodos, componentes, equipamentos, softwares e sistemas para uso em programas espaciais e outros fins correlatos desenvolvidos (e quando possível difundidos e transferidos para o setor produtivo)

Componentes, equipamentos e sistemas espaciais integrados e testados

Sistemas espaciais desenvolvidos, rastreados e controlados

Sistemas de coleta de dados desenvolvidos

Informações de observações e de experimentações científicas coletados e processados (e quando possível difundidos)

Modelos numéricos e algoritmos desenvolvidos (e quando possível difundidos)

Assessoria, consultoria e serviços em ciência, tecnologia e engenharia espacial e suas aplicações prestados

pesquisa básica  
Pesquisa aplicada  
Desenvolvimento experimental

**Macro-Produtos de Gestão do INPE**

Políticas, diretrizes e planos estratégicos para programas, ações, projetos e atividades espaciais

Relatórios de programas, ações, projetos e atividades espaciais

**Macro-Produtos de C&T do INPE**

Produção científica e tecnológica

Registros e patentes de produtos, técnicas e/ou softwares

Recursos Humanos capacitados

x x



# Exemplo de preenchimento

		Macro-atividades													
		Pesquisa básica	Pesquisa aplicada	Desenvolvimento experimental	Ensino de pós-graduação	Capacitação	Recepção e processamento de d	Fabricação	Serviços Tecnológicos Especializ	Transferência de tecnologia	Trabalho Cooperativo	Fomento	Difusão da Informação e conect	Divulgação institucional	Gestão
Macro-produtos do INPE	Produtos, técnicas/métodos e serviços do INPE <sup>1</sup>														
Assessoria, consultoria e serviços em ciência, tecnologia e engenharia espacial e suas aplicações prestados	Previsões de tempo, clima e ambientais <sup>2</sup>	X	X	X	X	X			X		X		X		
Macro-Produtos de Gestão do INPE	Produtos de Gestão do INPE														
Macro-Produtos de C&T do INPE	Produtos de C&T do INPE														

	Fornecedores*	Usuários*	Impacto Direto**					Impacto Indireto**					O produto, técnica/método ou serviço é estratégico?
			E	S	A	C	PI	ES	E	S	A	C	
<b>Macro-produtos do INPE</b>	<b>Produtos, técnicas/métodos e serviços do INPE<sup>1</sup></b>												
Estudos, projetos, técnicas e métodos, componentes, equipamentos, softwares e sistemas para uso em programas espaciais e outros fins correlatos desenvolvidos (e quando possível difundidos e transferidos para o setor produtivo)													
Componentes, equipamentos e sistemas espaciais integrados e testados													
Sistemas espaciais desenvolvidos, rastreados e controlados													
Sistemas de coleta de dados desenvolvidos													
Informações de observações e de experimentações científicas coletadas e processadas (e quando possível difundidos)													
Modelos numéricos e algoritmos desenvolvidos (e quando possível difundidos)													
Assessoria, consultoria e serviços em ciência, tecnologia e engenharia espacial e suas aplicações prestados			SS; CC; OG	SC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Macro-Produtos de Gestão do INPE</b>	<b>Produtos de Gestão do INPE</b>												
Políticas, diretrizes e planos estratégicos para programas, ações, projetos e atividades espaciais													
Relatórios de programas, ações, projetos e atividades espaciais													
<b>Macro-Produtos de C&amp;T do INPE</b>	<b>Produtos de C&amp;T do INPE</b>												
Produção científica e tecnológica													
Registros e patentes de produtos, técnicas e/ou softwares													
Recursos Humanos capacitados													

<sup>1</sup> Inclui exemplos de produtos, técnicas/métodos e serviços para fins de demonstração

<sup>2</sup> Foi o produto escolhido para fins de demonstração no preenchimento da matriz

<b>(*) Identificação de fornecedores e usuários</b>	
<b>SI</b>	setor industrial
<b>SS</b>	setor de serviços
<b>CC</b>	comunidade científica
<b>OG</b>	órgãos governamentais nacionais e internacionais
<b>PP</b>	população
<b>SC</b>	sociedade (SI+SS+CC+OG+PP)
<b>(**) Identificação dos impactos</b>	
<b>E</b>	impacto econômico
<b>S</b>	impacto social
<b>A</b>	impacto ambiental
<b>C</b>	impacto de capacitação
<b>PI</b>	impacto político-institucional
<b>ES</b>	impacto estratégico

Fornecedores\*

Usuários\*

E  
 S  
 A  
 C  
 P  
 I  
 E  
 S  
 E  
 S  
 A  
 C  
 P  
 I  
 E  
 S

Impacto Direto\*\*

Impacto Indireto\*\*

O produto, técnica/método ou ser estratégico?

Macro-produtos do INPE

Macro-Produtos de Gest

Macro-Produtos de C&T

serviços do

Fornecedores*	Usuários*	Impacto Direto**					Impacto Indireto**					O produto, técnica/método ou ser estratégico?
		E	S	A	C	PI	ES	E	S	A	C	

	<b>(*) Identificação de fornecedores e usuários</b>
<b>SI</b>	setor industrial
<b>SS</b>	setor de serviços
<b>CC</b>	comunidade científica
<b>OG</b>	órgãos governamentais nacionais e internacionais
<b>PP</b>	população
<b>SC</b>	sociedade (SI+SS+CC+OG+PP)
	<b>(**) Identificação dos impactos</b>
<b>E</b>	impacto econômico
<b>S</b>	impacto social
<b>A</b>	impacto ambiental
<b>C</b>	impacto de capacitação
<b>PI</b>	impacto político-institucional
<b>ES</b>	impacto estratégico

# Exemplo de preenchimento

Macro-produtos do INPE	Produtos, técnicas/métodos e serviços do INPE <sup>1</sup>	Fornecedores*	Usuários*	Impacto Direto**					Impacto Indireto**					O produto técnica/método ou ser estratégico?			
				E	S	A	C	PI	ES	E	S	A	C		PI	ES	
Assessoria, consultoria e serviços em ciência, tecnologia e engenharia espacial e suas aplicações prestados	Previsões de tempo, clima e ambientais <sup>2</sup>	SS; CC; OG	SC	X		X	X		X			X					
Macro-Produtos de Gestão do INPE	Produtos de Gestão do INPE																
Macro-Produtos de C&T do INPE	Produtos de C&T do INPE																

**(\*) Identificação de fornecedores e usuários**

- SI setor industrial
- SS setor de serviços
- CC comunidade científica
- OG órgãos governamentais nacionais e internacionais
- PP população
- SC sociedade (SI+SS+CC+OG+PP)

**(\*\*) Identificação dos impactos**

- E impacto econômico
- S impacto social
- A impacto ambiental
- C impacto de capacitação
- PI impacto político-institucional
- ES impacto estratégico

## 4. Matriz de atividades, produtos e impactos – observação e sugestão de ação futura

- O preenchimento da matriz precisa ser realizado pelas áreas, conhecedoras de suas atividades e respectivos produtos.
- Exercício importante para uma futura avaliação de impactos

## 5. Estudo de Caso

### ■ Objetivo

- Demonstrar a viabilidade da aplicação de uma metodologia para a avaliação de impacto de um produto/atividade do INPE

### ■ Objeto

- Previsões numéricas meteorológicas do CPTEC/INPE

### ■ Setor de aplicação

- Setor energético brasileiro (ONS)

### ■ Metodologia

- Método de Avaliação Multidimensional (MDM)

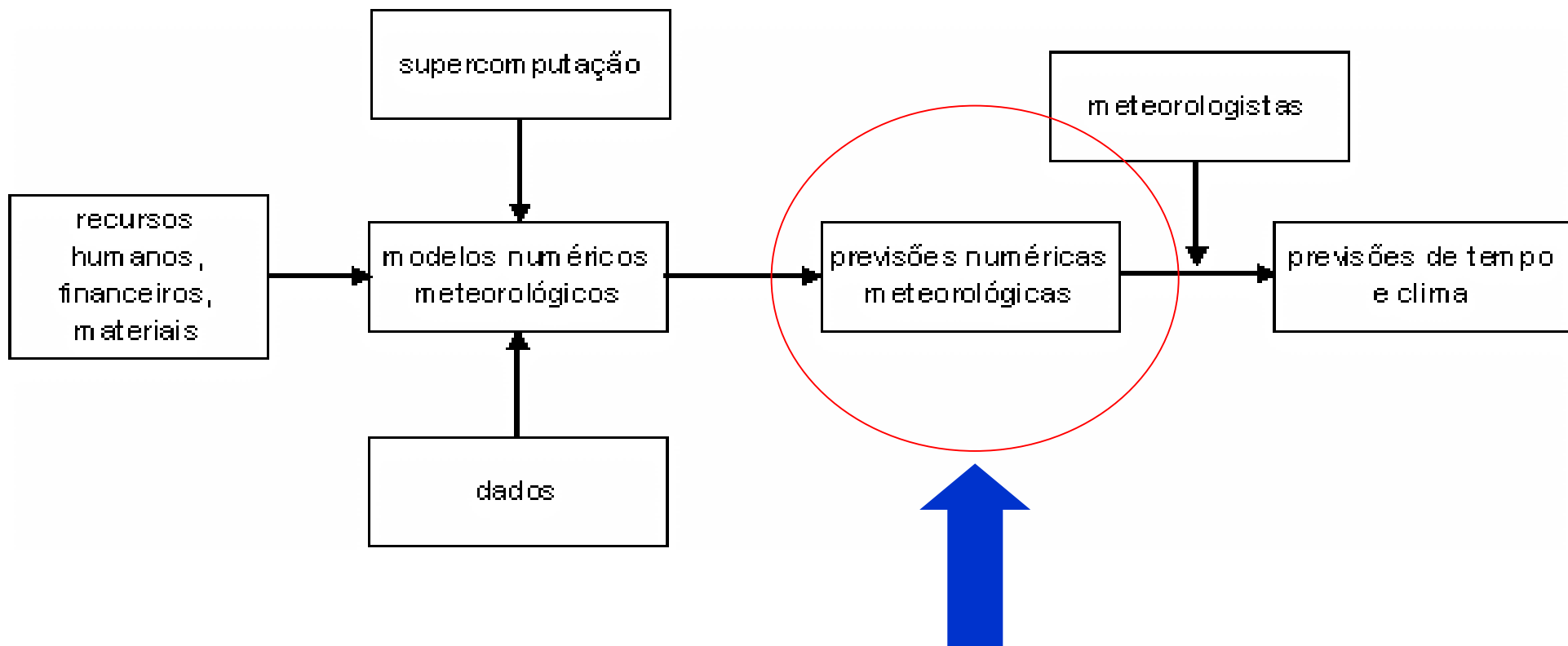
### ■ Temporalidade

- ex-post (1998-2006) e ex-ante (2007-2011)

## 5. Estudo de Caso – objetivo

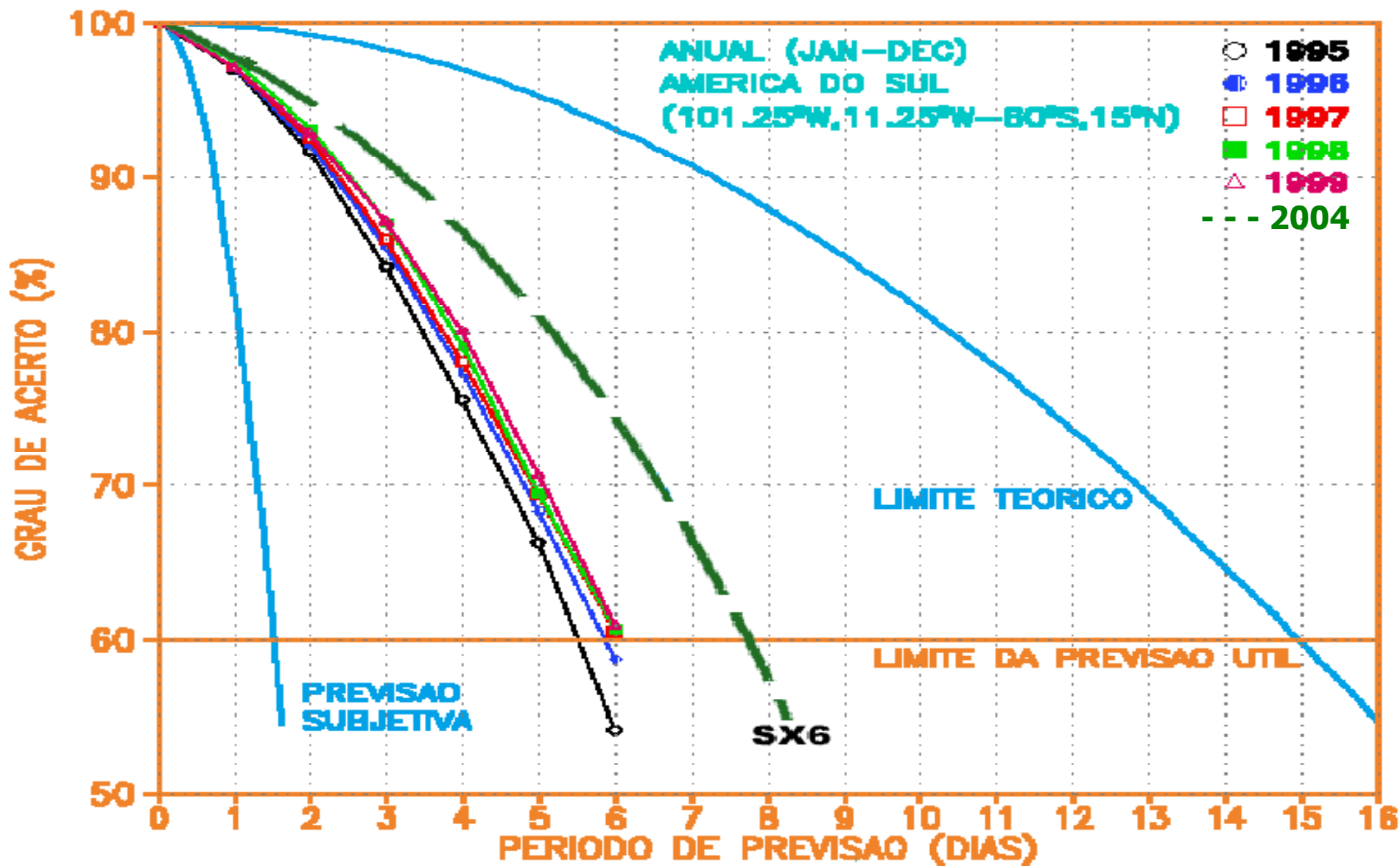
- Demonstrar a viabilidade da aplicação de uma metodologia através de um exercício de avaliação de impacto de um produto/atividade do INPE
  - Escopo restrito
  - Não foram avaliadas todas as dimensões de impacto que o objeto pode apresentar
  - A condução do estudo ficou a cargo do GEOPI com o apoio e acompanhamento de participantes do GT8

# 5. Estudo de Caso – objeto





## 5. Estudo de Caso – objeto



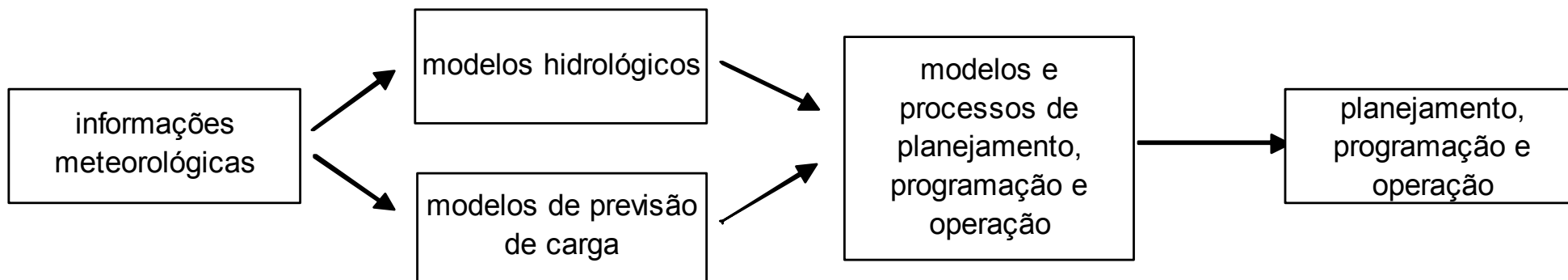
## 5. Estudo de Caso – objeto

- 1995 – 2004 →
  - utilização crescente da previsão numérica de clima nos últimos anos
- 2007 – 2011 →
  - percepção de pesquisadores do CPTEC/INPE (8 entrevistados) sobre a melhoria dos modelos numéricos meteorológicos de tempo e clima (período de previsão e grau de acerto), atrelada aos seguintes fatores:
    - Ampliação e capacitação de recursos humanos (quantidade, capacitação e dedicação à pesquisa)
    - Ampliação dos dados disponíveis para a análise dos modelos com o aumento da rede de coleta básica de informações para uso em modelos
    - Melhoria da infra-estrutura computacional

## 5. Estudo de Caso – setor de aplicação

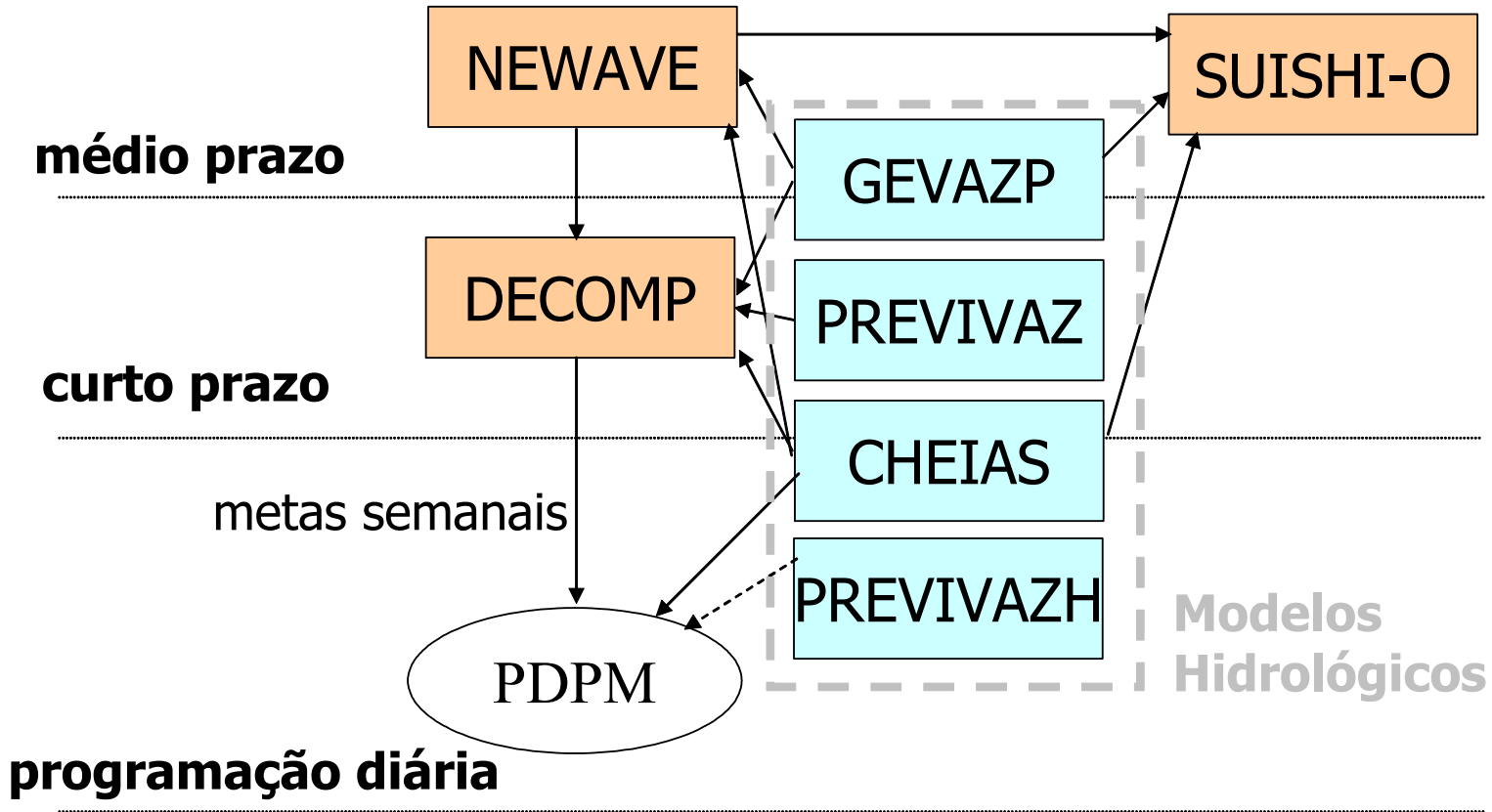
- Ator escolhido no setor energético: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)
  - Utilização sistemática das informações meteorológicas nos processos de:
    - Planejamento de médio prazo (horizonte de 5 anos com etapas mensais)
    - Planejamento de curto prazo (horizonte de 6 meses com etapas mensais e semanais)
    - Programação diária (horizonte de 1 semana com etapas de ½ hora)
    - Operação em tempo real

## 5. Estudo de Caso – setor de aplicação



# 5. Estudo de Caso – setor de aplicação

## CADEIA DE MODELOS



## 5. Estudo de Caso – metodologia (MDM)

- Avaliação em múltiplas dimensões
  - cada dimensão é representada por uma estrutura de impactos
- Impactos são baseados na percepção qualitativa e/ou quantitativa dos atores impactados
  - meio de pesquisa de campo

## 5. Estudo de Caso – metodologia (MDM)

- Cálculo dos impactos
  - **Variável de impacto (I)**, no intervalo  $[-1,1]$ , onde:
    - $I = 1 \rightarrow$  máximo impacto positivo
    - $I = -1 \rightarrow$  máximo impacto negativo
    - $I = 0 \rightarrow$  inexistência de impacto.
  
  - **Variável de participação ( $\alpha$ )**, no intervalo  $[0,1]$ , onde:
    - $\alpha = 1 \rightarrow$  relação total entre objeto e impacto
    - $\alpha = 0 \rightarrow$  relação nula entre objeto e impacto

## 5. Estudo de Caso – metodologia (MDM)

- Impactos são calculados, para cada componente da estrutura de impactos, pelo produto  $I \times \alpha$
- a agregação dos impactos para os níveis superiores ocorre por equações aditivas ponderadas pelo peso dos componentes da estrutura



## 5. Estudo de Caso – temporalidade

### ■ AVALIAÇÃO EX-POST

- Impactos do uso das previsões meteorológicas do CPTEC/INPE ocorridos no ONS entre 1998 e 2006

### ■ AVALIAÇÃO EX-ANTE

- Impactos do uso das previsões meteorológicas do CPTEC/INPE esperados no ONS entre 2007 e 2011

## 5. Estudo de Caso – dimensões

- Eficiência, Eficácia e Efetividade dos processos (EEEP)
  - Eficiência – custos incorridos para se alcançar os resultados
  - Eficácia – uso dos instrumentos mais adequados para alcançar os resultados
  - Efetividade – resultados alcançados frente ao esperado
  
- Capacitação (CAPAC)
  - Para melhoria dos processos (EEEP)

## 5. Estudo de Caso – dimensões e estruturas de impacto

- [-]  Eficiência, eficácia e efetividade dos processos
  - [-]  Planejamento
    - [-]  Planejamento em Médio e Curto Prazos
      - Geração de cenários - séries mensais de vazões afluentes
      - Geração de cenários - séries mensais de energias afluentes
      - Previsão de vazões semanais
      - Restrições de volume de espera
    - [-]  Programação diária
      - Previsão de vazões diárias
      - Previsão de carga
      - Avaliação de desligamentos e limites de intercâmbio
    - Operação em tempo real
- [-]  Capacitação para ampliação da eficiên., eficác. e efetiv. dos processos
  - [-]  Modelos hidrológicos
    - Desenvolvimento de modelos hidrológicos
    - Calibração de modelos hidrológicos
  - [-]  Modelos de previsão de carga
    - Desenvolvimento de modelos de previsão de carga
    - Calibração de modelos de previsão de carga

## 5. Estudo de Caso – questionário

### Ex-post (1998-2006)

- 1) a **alteração ocorrida** na eficiência, eficácia e efetividade do processo ou capacitação para ampliar eficiência, eficácia e efetividade do processo a partir do uso de previsões numéricas meteorológicas de tempo e clima nos **últimos 9 anos** (1998 – 2006) no ONS (I)
- 2) a **participação da previsão meteorológica do CPTEC/INPE** na alteração observada para o componente básico ( $\alpha$ )

### Ex-ante (2007-2011)

- 1) a **alteração esperada** na eficiência, eficácia e efetividade do processo ou capacitação para ampliar eficiência, eficácia e efetividade do processo a partir do uso de previsões numéricas meteorológicas de tempo e clima **nos próximos 5 anos** (2007 – 2011) no ONS, considerando uma melhoria na qualidade das previsões (período de previsão e grau de acerto) (I)
- 2) a **participação da previsão meteorológica do CPTEC/INPE** na alteração esperada para o componente básico ( $\alpha$ )

## 5. Estudo de Caso – questionário

Para questões **tipo 1**: (I)

- Grande aumento
- Médio aumento
- Pequeno aumento
- Não houve alteração
- Pequena diminuição
- Média diminuição
- Grande diminuição
- Prefiro não responder

Para questões **tipo 2**: ( $\alpha$ )

- Nenhuma
- Quase nenhuma
- Média
- Quase total
- Total

FORAM REALIZADAS 3 CONSULTAS – 1 gerente e 2 meteorologistas da gerência de hidrologia do ONS

## 5. Estudo de Caso – impactos ex-post (1998-2006) do CPTEC/INPE

- [-] ■ (0.11) Eficiência, eficácia e efetividade dos processos
  - [-] ■ (0.06) Planejamento
    - [-] ■ (0.06) Planejamento em Médio e Curto Prazos
      - └─ □ (0.00) Geração de cenários - séries mensais de vazões afluentes
      - └─ □ (0.00) Geração de cenários - séries mensais de energias afluentes
      - └─ □ (0.25) Previsão de vazões semanais
      - └─ □ (0.00) Restrições de volume de espera
    - [-] ■ (0.16) Programação diária
      - └─ □ (0.00) Previsão de vazões diárias
      - └─ □ (0.32) Previsão de carga
      - └─ □ (0.17) Avaliação de desligamentos e limites de intercâmbio
    - └─ □ (0.11) Operação em tempo real
- [-] ■ (0.18) Capacitação para ampliação da eficiên., eficác. e efetiv. dos processos
  - [-] ■ (0.22) Modelos hidrológicos
    - └─ □ (0.28) Desenvolvimento de modelos hidrológicos
    - └─ □ (0.17) Calibração de modelos hidrológicos
  - [-] ■ (0.15) Modelos de previsão de carga
    - └─ □ (0.28) Desenvolvimento de modelos de previsão de carga
    - └─ □ (0.01) Calibração de modelos de previsão de carga

## 5. Estudo de Caso – impactos ex-ante (2007-2011) do CPTEC/INPE

- ▣ ■ (0.19) Eficiência, eficácia e efetividade dos processos
  - ▣ ■ (0.10) Planejamento
    - ▣ ■ (0.10) Planejamento em Médio e Curto Prazos
      - └─ □ (0.00) Geração de cenários - séries mensais de vazões afluentes
      - └─ □ (0.00) Geração de cenários - séries mensais de energias afluentes
      - └─ □ (0.37) Previsão de vazões semanais
      - └─ □ (0.03) Restrições de volume de espera
    - ▣ ■ (0.30) Programação diária
      - └─ □ (0.33) Previsão de vazões diárias
      - └─ □ (0.39) Previsão de carga
      - └─ □ (0.17) Avaliação de desligamentos e limites de intercâmbio
    - └─ □ (0.17) Operação em tempo real
  - ▣ ■ (0.19) Capacitação para ampliação da eficiên., eficác. e efetiv. dos processos
    - ▣ ■ (0.21) Modelos hidrológicos
      - └─ □ (0.33) Desenvolvimento de modelos hidrológicos
      - └─ □ (0.08) Calibração de modelos hidrológicos
    - ▣ ■ (0.18) Modelos de previsão de carga
      - └─ □ (0.32) Desenvolvimento de modelos de previsão de carga
      - └─ □ (0.03) Calibração de modelos de previsão de carga

## 5. Estudo de Caso – Resumo

		GERAL	CPTEC INPE
Ex-post	EEEP	0,24	0,11
	CAPAC	0,43	0,18
Ex-ante	EEEP	0,37	0,19
	CAPAC	0,53	0,19



## 5. Estudo de caso – conclusões

- o método empregado mostrou-se adequado para o exercício proposto de a avaliação de impactos de um produto do INPE
- estudo limitou-se a uma amostra pequena e não representativa
- dada a viabilidade de aplicação do método e da existência de impactos ocorridos e futuros da previsão numérica meteorológica do CPTEC/INPE no setor energético brasileiro, sugere-se o prosseguimento do estudo, considerando:
  - novos atores impactados
  - novas dimensões de impacto – econômica, social e ambiental
  - quantificação dos impactos ocorridos e futuros

## 6. Idéias-força

- Implantar avaliação das atividades e respectivos produtos do INPE no intuito de:
  - ampliar os benefícios sociais resultantes dos produtos do Instituto
  - divulgar os benefícios já existentes (promoção institucional e prestação de contas à sociedade)
  - auxiliar na melhoria contínua da qualidade de suas atividades

## 6. Oportunidades e Desafios

- Oportunidades:

- Implantar a avaliação de resultados do INPE de forma sistemática

- As avaliações de resultados são avaliações do tipo *realizado x previsto* e/ou *insumos x produtos*, aplicadas antes, durante e após o término das atividades e dos projetos em desenvolvimento, objetivando a gestão e o cumprimento das metas previamente definidas.

- Desafios:

- Implantar a avaliação de impactos dos produtos do INPE

- As avaliações de impacto mensuram as transformações causadas pela apropriação social/comercial dos produtos do Instituto em distintos aspectos da realidade. São, necessariamente, relacionadas aos produtos finais resultantes das atividades do INPE.

## 6. Diretrizes/Ações (1/3)

- Disseminar a “cultura” da avaliação de resultados e, principalmente, de impactos no INPE;
- Implantar uma prática sistemática de avaliação de resultados para projetos estratégicos (que resultam em produtos estratégicos) contemplando, sempre que possível, as seguintes fases:
  - avaliação ex-ante - análise da viabilidade técnica (estado da arte, risco tecnológico, posição competitiva) e mercadológica (retorno comercial, risco comercial e oportunidade) dos projetos a serem desenvolvidos.
  - avaliação ex-cursus - acompanhamento dos resultados dos projetos considerando *realizado versus previsto*, por meio da utilização de itens de verificação e de indicadores, considerando o capital humano, os recursos orçamentários e extra-orçamentários, assim como o grau de realização física.
  - avaliação ex-post - análise do grau de sucesso do projeto analisando os dados (informações coletadas) após a realização do mesmo.

## 6. Diretrizes/Ações (2/3)

- Rever os indicadores de gestão do INPE à luz da sistemática de avaliação de resultados e de indicadores utilizados em instâncias superiores (MCT, AEB , etc.);
- Projetar e organizar sistemas de informação para inserção, armazenamento, manutenção, disseminação e recuperação das informações necessárias para composição dos indicadores das áreas do INPE, de forma a garantir sua auditoria;
- Manter a coerência dos indicadores de gestão e a periodicidade da avaliação de forma a permitir a realimentação necessária ao alcance dos valores previstos;
- Capacitar servidores do INPE para as práticas de avaliação de resultados;

## 6. Diretrizes/Ações (3/3)

- Capacitar um grupo específico para assessorar a direção do Instituto na determinação de objetivos, objetos e metodologias de avaliação de impactos e para acompanhar as avaliações de impacto contratadas;
- Concluir o estudo de caso de avaliação de impactos da previsão numérica meteorológica do INPE no setor energético, agricultura e defesa civil, e
- Contratar estudos de caso envolvendo outros produtos do INPE e outras metodologias como forma de ampliar a discussão e a compreensão da avaliação de impactos no Instituto.

## 7. Dificuldades encontradas

- Formação e qualificação do Grupo de Trabalho
  - Tempo curto para preparação do GT8 com conhecimento metodológico específico
  - Ausência no grupo de representantes de algumas áreas de atuação do INPE (melhor especificação da macro visão do Instituto em relação aos seus produtos, processos e serviços)
  
- Estudo de caso
  - Tempo curto para execução
  - Baixo número de atores consultados
  - Subjetividade das respostas aos questionários
  - Estabelecimento de uma linguagem de apresentação apropriada da semântica dos resultados

## 7. Pontos positivos do estudo de impacto

- Possibilidade do auto conhecimento e aprendizado institucional
- Cultura do pensamento estratégico de impacto
- Possibilidade de formalização dos processos e ações institucionais
- Construção do argumento para a perenidade institucional na sociedade