

# ***Impactos da Mudança do Referencial Geodésico nas áreas de atuação das Agências Reguladoras***

## **Workshop**

08 e 09 de Abril de 2008

## ***Ferramentas para Conversão para SIRGAS2000***

**Leonardo Castro de Oliveira**

Coordenador GT 3

( [gt3pmrg@ibge.gov.br](mailto:gt3pmrg@ibge.gov.br) ou [leonardo@ime.eb.br](mailto:leonardo@ime.eb.br) )

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
CDDI - Centro de Documentação e Disseminação de Informações  
Rio de Janeiro / BRASIL



GT 3 – Conversão de Referenciais

## Problema

Dadas as coordenadas de uma estação no sistema A

Transformar estas coordenadas para o sistema B

## Contexto

Sistema -> espaço abstrato -> teórico

Coordenadas -> Redes -> espaço físico -> “prático”

Infra-Estrutura

Redes  $\neq$  Sistemas -> solução teórica  $\neq$  solução prática

**+ complexa nos Sistemas / Redes de natureza clássica !**

GT 3 – Conversão de Referenciais



## Objetivos do GT 3

### Técnico / Científico

desenvolvimento das metodologias de conversão a serem aplicadas entre os sistemas não geocêntricos em uso e o sistema SIRGAS

### Operacional

desenvolvimento de sistemas e aplicativos para a implementação das diferentes conversões

### Nacional

GT 3 – Conversão de Referenciais

Projeto

Mudança do

Referencial

Geocêntrico



## Conversão de Coordenadas: algumas questões principais <sup>(1/2)</sup>

### - diferentes sistemas / redes geodésicas:

- \* SAD 69 -> redes SAD 69 ( ... até 1996 ) e SAD 69/96 ( depois de 1996 )
- \* Córrego Alegre -> existência de 3 redes ( 1961, 1970 e 1972 )
- \* Sistemas / redes não oficiais: não estão priorizadas !

### - dimensão da modelagem: 2D ou 3D ? (altitude)

- \* ajuste da RGB: estações clássicas é 2D; "espaciais" é 3D
- \* altitude ortométrica independe do SG ( elipsóide )
- \* estações clássicas => modelagem 2D
- \* estações "espaciais" => modelagem 3D

### - modelagem geodésica;

- \* estações clássicas => modelagem de distorções
- \* estações "espaciais" => translações oficiais IBGE

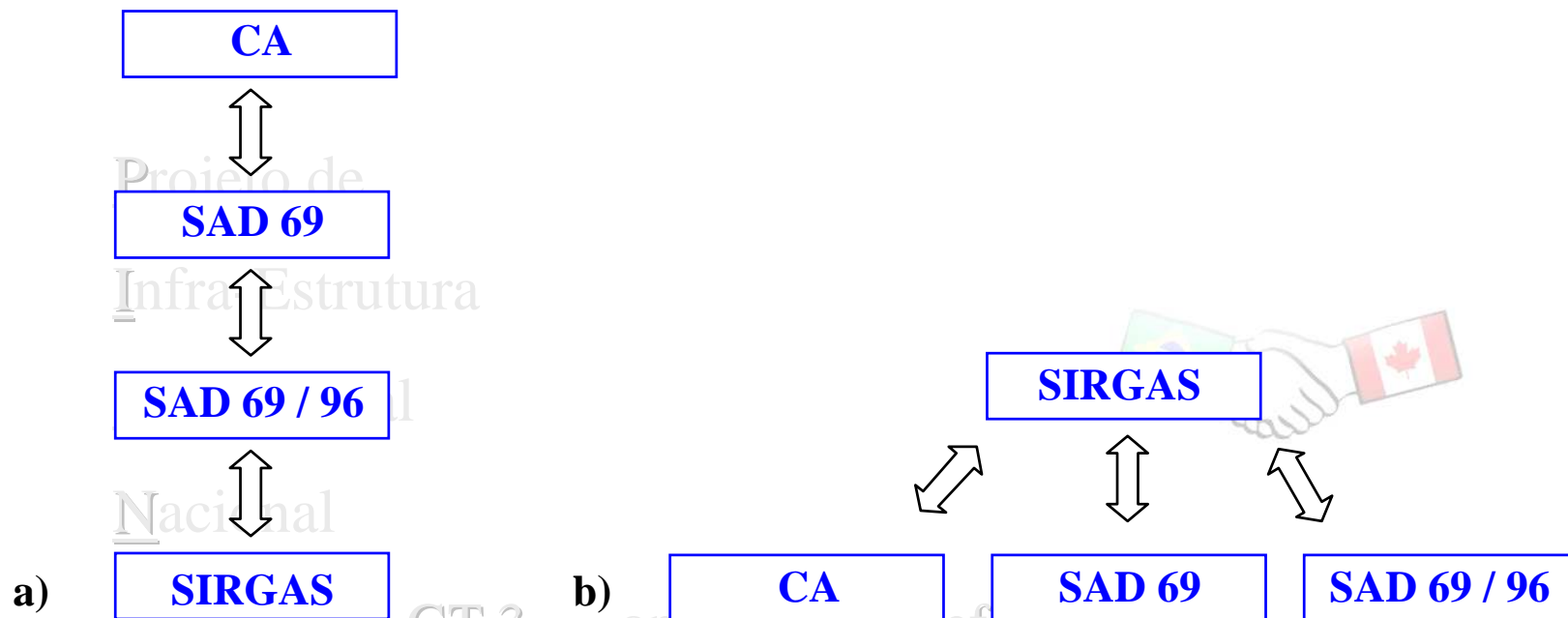


## Conversão de Coordenadas: algumas questões principais <sup>(2/2)</sup>

### - quanto ao ambiente computacional

- \* plataforma Windows
- \* solução WEB
- \* inserção em ambientes proprietários -> solução em GRID; DLL;

### - Fluxo das transformações



## Pesquisa de Opinião: alguns pontos importantes (cont...)

### - diretrizes de desenvolvimento para o GT 3

precisão	- 266
manutenção da integridade das coordenadas	- 245
homogeneidade do processo	- 154
flexibilidade de uso	- 131
aplicação genérica	- 110
customização para diferentes aplicações	- 96
custo computacional	- 79
customização para diferentes usuários	- 69

**= qualidade / operacionalidade / especificidade**

distinção de aplicações cartográficas das geodésicas

-> soluções alternativas: constantes de transformação !

GT 3 – Conversão de Referenciais

## Conversão de Coordenadas

Projeto  
Mudança do

‘Tradução Numérica’: Geodésia x Cartografia

Pesquisa GT 3:

- contexto Geodésico: 80.000 pontos
  - contexto Cartográfico não sistemático: 60.000 cartas
- Referencial  
Geocêntrico

Contexto Cartográfico Sistemático ( IBGE, 2000 ) -> 4.804 cartas

- escalas de 1/1.000.000 até 1/25.000; SG ≠ ( CA ; SAD 69 )

Anciães, 2003 - IBGE -> N° máx. de pontos na carta: 455.136

- compiladores ≠; pgr ‘teórico’ ( ASCII; modelo 3P; etc... )
- tempo de processamento: média de 29,675" (Athlon XP1800, 256 RAM);

geodésia:

5,22"

cartografia não sistemática: 20 d 14 h 35' 00,00" ( 34.109.095 % )

cartografia sistemática: 1 d 15 h 35' 58,70" ( 2.730.909 % )

Nacional

**Solução Geodésica x Requisitos Não Geodésicos**

GT 3 – Conversão de Referenciais

## Modelagem das Distorções

### Fundamento: processo em 2 fases

- \* gera as distorções: transformação geométrica
- \* modela as distorções: aplicação da modelagem

### Em pesquisa 6 alternativas

- \* MODERNA -> redes neurais
- \* MoDiGra -> interpalação Sheppard + grades regulares
- \* Colocação -> técnica de colocação por MMQ
- \* ADRP -> solução NTV2 (solução canadense)
- \* MC2 -> triangulação Delaunay + Transformação Geométrica
- \* FEM -> elementos finitos



## Considerações Finais

### - **necessário muita atenção do usuário**

- \* qual coordenada está sendo transformada ?
- \* qual o erro que o trabalho requer ?
- \* qual a real necessidade de converter agora ?
- \* a conversão de sistemas **não** conserta mapas nem coordenadas
- \* e muitas outras questões ...

### - **evitar composição de parâmetros !**

- \* CA -> SAD 69 = SAD 69 / 96 ! -> SIRGAS
- \* propagação de erro
- \* a qualidade da conversão pode ser muito diferente

Projeto

Mudança do

Referencial

Geocêntrico

Projeto de

Infra-Estrutura

Geoespacial

Nacional



GT 3 – Conversão de Referenciais

## Considerações Finais (cont...)

### Soluções alternativas !

#### - Preocupação

soluções alternativas a oficial são de inteira responsabilidade de quem as produziu e divulgou, e de inteiro risco para aqueles que porventura venham a utilizá-la !

#### - Cuidado

— registrar e armazenar toda a memória técnica !

### Lição aprendida

— É melhor todos terem o mesmo erro e errarem juntos do que cada um errar só e com valor diferente !

Projeto

Mudança do

Referencial

Geocêntrico



## Avanços Científicos -> Mudança do Referencial !

“ Todos os problemas tecnológicos de hoje  
são as soluções tecnológicas de ontem. ”

*Gary Hamel*

Mudança do Referencial: é tanto um problema técnico ( cálculo ),  
quanto ( muito + ) organizacional.

“ A tecnologia nos fornece coisas mais rapidamente que  
a velocidade com que aprendemos o que fazer com elas. ”

*Hannes Alfvén, nobel de física em 1970*

Avanços Científicos: premissas básicas são a busca e a troca de  
conhecimento, acesso a tecnologias e a quebra  
de paradigmas !



***Requisito básico para o sucesso:***

***Interação entre pesquisadores, produtores,  
administradores e usuários !***

GT 3 – Conversão de Referenciais

# ***Impactos da Mudança do Referencial Geodésico nas áreas de atuação das Agências Reguladoras***

## **Workshop**

08 e 09 de Abril de 2008

## ***Ferramentas para Conversão para SIRGAS2000***

**Leonardo Castro de Oliveira**

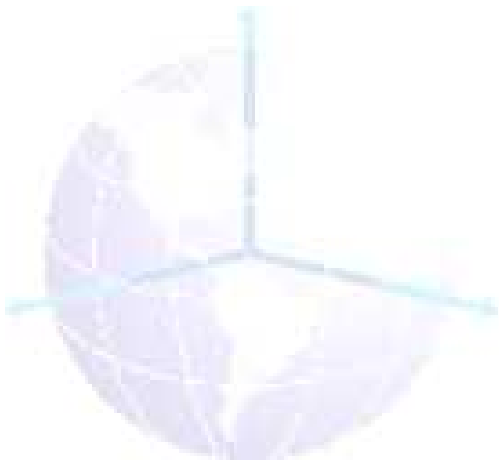
Coordenador GT 3

( [gt3pmrg@ibge.gov.br](mailto:gt3pmrg@ibge.gov.br) ou [leonardo@ime.eb.br](mailto:leonardo@ime.eb.br) )

**IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**  
**CDDI - Centro de Documentação e Disseminação de Informações**  
**Rio de Janeiro / BRASIL**



GT 3 – Conversão de Referenciais



Projeto

Mudança do

Referencial

Geocêntrico

Projeto de

Infra-Estrutura

Geospacial

Nacional



GT 3 – Conversão de Referenciais