MAPEAMENTO SISTEMÁTICO: A BASE PARA AS INFRA-ESTRUTURAS NACIONAIS DE DADOS ESPACIAIS

SILVANA PHILIPPI CAMBOIM
CLÁUDIA ROBBI SLUTER
ANDRÉ MENDONÇA
MARLISE TERESA EGGERS JORGE

Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências da Terra
Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
silvanacamboim@gmail.com;robbi@ufpr.br; andremalms@hotmail.com; marlise@ippuc.org.br

RESUMO - As Infra-estruturas Nacionais de Dados Espaciais (INDEs) estão difundidas globalmente como plataformas para permitir o amplo acesso à informação espacial padronizada. Neste contexto, o Mapeamento Sistemático dos países está evoluindo, abrangendo conceitos de bases contínuas, metadados, banco de dados e padronização. O processo de execução também tem se modernizado, para que as atualizações reflitam o mais rápido possível a dinâmica das mudanças territoriais. No Brasil, a INDE é uma proposta concreta, mas a situação do mapeamento sistemático atual não condiz com o papel fundamental que a informação cartográfica básica desempenha nestas estruturas. Não se constrói uma INDE sem cartografia sistemática: atualizada; em escala compatível com as aplicações necessárias; normatizada; com investimentos contínuos e com políticas públicas para distribuição de dados. Neste artigo, procuramos fazer um diagnóstico da situação atual da cartografia topográfica brasileira em comparação com experiências internacionais nesta área, o que reforça a importância da mobilização da sociedade para apoiar a execução das ações planejadas pela CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia) neste sentido.

ABSTRACT - The National Spatial Database Infraestructure (NSDIs) are spread globally as platforms to allow wide access to standardized spatial information. In consequence, the Topographic Mapping of nations is evolving, embracing concepts as seamless data sets, metadata, storage on databases and standarization. The mapping process has also been modernized, then the updates can mirror as fast as possible the dynamics of the land changes. In Brazil, the NSDI is a concrete proposition, bat the status of the topographic mapping don't match the essential role that the basic cartographic information has on that kind of structure. There is no NSDI without topographic mapping with the following characteristics: updated, detailed enough to allow the applications needed; standardized; with constant funding and with public policy for data access. On this article is made a diagnosis of the status of the topographic mapping in Brazil, comparing with some international experiences on this field. This reinforces the importance of society mobilization to support the execution of the actions planned by CONCAR (National Cartography Commission) on the subject.

1 INTRODUÇÃO

As infra-estruturas de dados espaciais (IDEs) podem ser definidas como “o conjunto de esforços para garantir bases para descoberta, avaliação e utilização de dados espaciais” (Nerbert , 2004) . São estruturas organizadas que envolvem uma série de componentes, como conteúdo, metadados, catálogos on-line, padrões de interoperabilidade, políticas públicas de dados espaciais, capacitação, entre outros.

As IDEs são construídas de forma tal que podem ser agrupadas para troca de informações em diversas escalas como mostra a Figura 1. Neste artigo, trataremos em especial das Infra-estruturas Nacionais de Dados Espaciais (INDEs).

O interesse no tópico remonta ao início dos anos 90. Já em 2001, Coproevet et al. identificou mais de 120 países com INDEs em processo de estabelecimento. As primeiras INDEs já completaram 10 anos, as pioneiras sendo a americana (1994) e a australiana (1996). No América Latina, muitas INDEs já estão oficializadas e em funcionamento, como as da Colômbia, Venezuela, Cuba, Chile, Uruguai, Argentina e México.

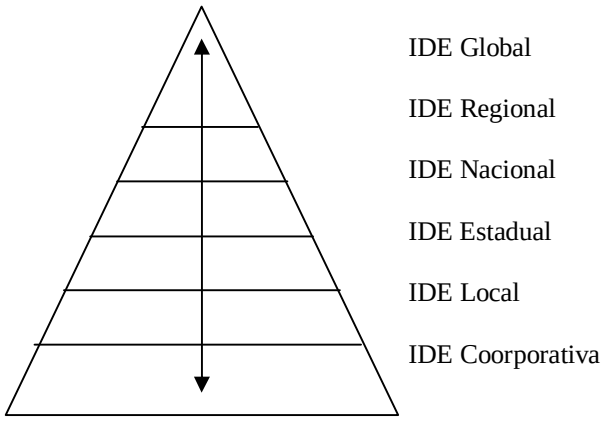

Figura 01: Hieraquia das IDEs (Rajabifard et al., 2000)

Desde 1996 foi estabelecida a Associação para Infra-estrutura Global de Dados Espaciais, a GSDI, que organiza congressos bianuais e publica o SDI Cookbook (Nerbert , 2004), espécie de guia para implementação de IDEs. Nesta publicação, o conteúdo de uma IDE é descrito como a pedra fundamental para a existência da mesma. Para cumprir o seu papel, os dados fundamentais devem ser consistentes, completos, padronizados e atualizados. A Declaração de Santiago, redigida durante a conferência GSDI 9, realizada em 2006 no Chile, reforça esta importância da informação espacial para as IDEs:

- "A informação espacial é um bem de uso público e constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento de nossos países, convertendo-se em um pilar para o crescimento.
- Os governos deveriam materializar seus investimentos no desenvolvimento, implementação, aplicação e uso da informação espacial e conseqüentemente efetuar os aportes orçamentários aos respectivos organismos geradores e coordenadores da informação territorial."

Neste contexto, o mapeamento sistemático dos países está passando por uma revolução. O processo precisa ser revisto para englobar conceitos de banco de dados, modelagem, atualização dinâmica, de forma a poder atender às novas demandas tecnológicas eficientemente.

No Brasil, a INDE ainda é uma proposta da CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia), que foi reativada em 2004 depois de um período de inoperabilidade desde 1999. A missão da Comissão, pelo seu Planejamento Estratégico de 2005 é de "Coordenar e orientar a elaboração e a implementação da Política Cartográfica Nacional e a manutenção do Sistema Cartográfico Nacional, com vistas à ordenação da aquisição, produção e disseminação de informações geoespaciais para a sociedade brasileira".

Os primeiros esforços para a INDE-BR já vem sendo realizados, como por exemplo, a criação da Mapoteca Nacional Digital, a padronização de metadados, a tentativa de modernização da legislação , e execução de projetos com fins de se buscar recursos para a melhoria da base cartográfica. A estrutura proposta para a INDE pode ser observada na Figura 02 abaixo:

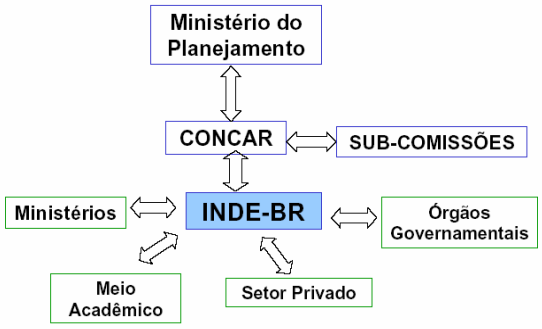

Figura 02: Estrutura da INDE-BR (Augusto e Freitas, 2007)

2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO BRASILEIRO

A Cartografia é uma competência da União conforme o artigo 21 da Constituição Federal. O arcabouço legal, no entanto, que rege a Cartografia Sistemática se encontra desatualizado, sendo que a base legal principal é o Decreto-lei n° 243, de 28 de fevereiro de 1967.

De acordo com este decreto:

"Art. 7° - A cartografia sistemática tem por fim a representação do espaço territorial brasileiro por meio de cartas, elaboradas seletiva e progressivamente, consoante com as prioridades conjunturais, segundo os padrões cartográficos terrestre, náutico e aeronáutico.

Art. 8° - A Cartografia Sistemática Terrestre Básica tem por fim a representação da área terrestre nacional, através de séries de cartas gerais contínuas, homogêneas e articuladas, nas escalas padrão: 1:1.000.000;1:500.000; 1:250 000 ; 1:100.000; 1:50.000 e 1:25 000"

Com base nesta definições, o mapeamento topográfico nacional falha em seus objetivos, pois as cartas não cobrem continuamente o território nacional, tampouco estão sob uma política de atualização progressiva.

As conseqüências da desatualização são inúmeras. A primeira é que no momento temos um passivo a atualizar muito alto, o que demandaria grandes investimentos para trazer a base para a data atual. Cartas antigas, que não refletem a atualidade, perdem sua utilidade.

A situação é exemplificada abaixo com um trecho da Carta Topográfica Rio Negrinho (Santa Catarina), na escala 1:50.000, a mais nova e mais detalhada disponível para região. O vôo tem 42 anos, e a variação na situação do terreno pode ser observada nas Figuras 03 e 04 abaixo,

mostrando um recorte da carta, e uma ortofoto da Prefeitura Municipal de Rio Negrinho:

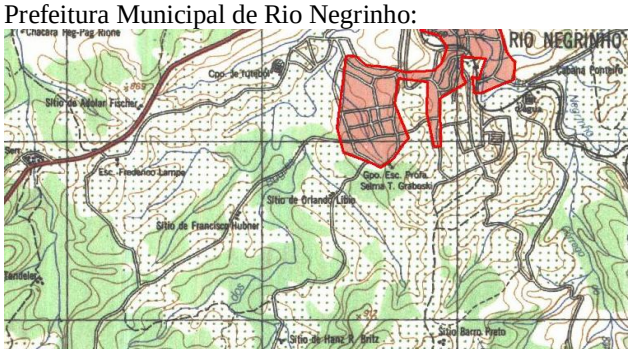

Figura 03: Carta Rio Negrinho (IBGE, vôo de 1966)

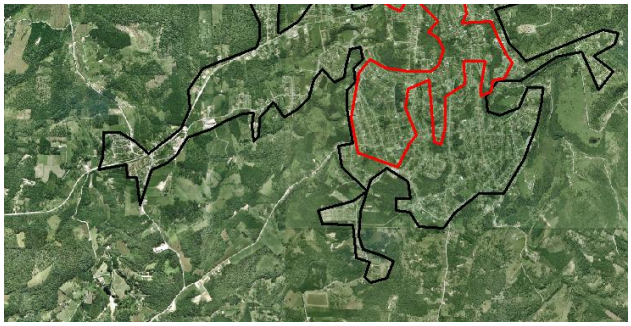

Figura 04: Ortofoto da mesma área (Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, 2005). Área Urbanizada em 1968 traçada em vermelho e em 2005 em preto.

A seguir, é detalhada a situação por escala, utilizando informações obtidas através do site do IBGE. No entanto, as atualizações estão disponíveis até 1998. Certamente foram executados mapeamentos nos últimos 10 anos, mas as informações referentes não foram encontradas.

2.1 Mapeamento 1:250.000

É a escala que está disponível para praticamente a totalidade do território nacional. No entanto, não oferece detalhamento suficiente para a maioria das aplicações de análises espaciais. Na figura 05, podemos observar que justamente a área mais crítica quanto à falta de atualização é a Amazônia, região na qual em algumas situações as cartas 1:250.000 são as únicas disponíveis.

Número de cartas	953
Média do Ano da Última Edição das cartas	1979
Média de Idade	29 anos
Número de cartas com mais de 30 anos	373 (39%)
Número de cartas entre 20 e 30 anos	569 (60%)
Número de cartas com menos de 20 anos	11(cerca de 1%)
Cobertura do Território Nacional	99,3%

Quadro 01: Sumário das Informações do Mapeamento 1:250.000

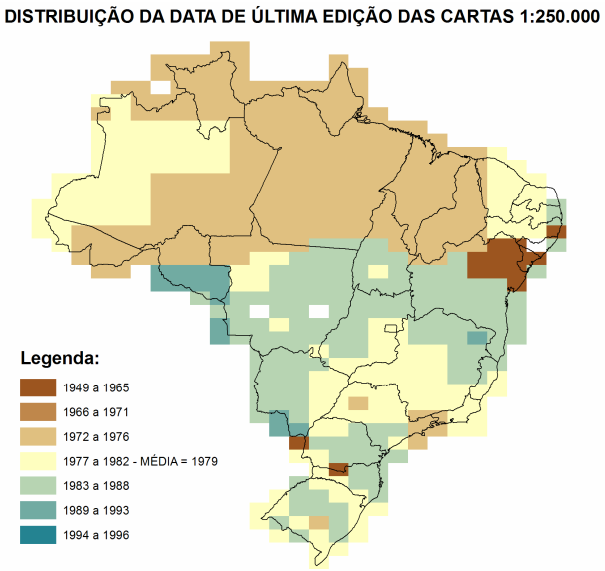

Figura 05: Distribuição das cartas 1:250.000

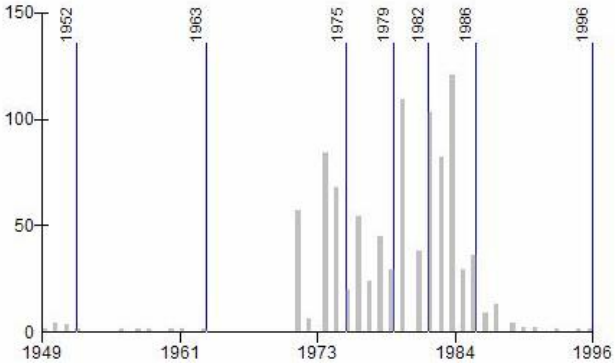

Figura 06: Distribuição última data de edição das cartas 1:250.000

2.2 Mapeamento 1:100.000

É uma escala que já permite a execução de algumas análises geográficas mais detalhadas, mas a atualização das cartas e a cobertura do território nacional são deficientes.

Número de cartas	2000
Média do Ano da Última Edição das cartas	1979
Média de Idade	29 anos
Número de cartas com mais de 30 anos	834 (42%)
Número de cartas entre 20 e 30 anos	1139 (57%)
Número de cartas com menos de 20 anos	27(cerca de 1%)
Cobertura do Território Nacional	67,7%

Quadro 02: Sumário das Informações do Mapeamento 1:100.000

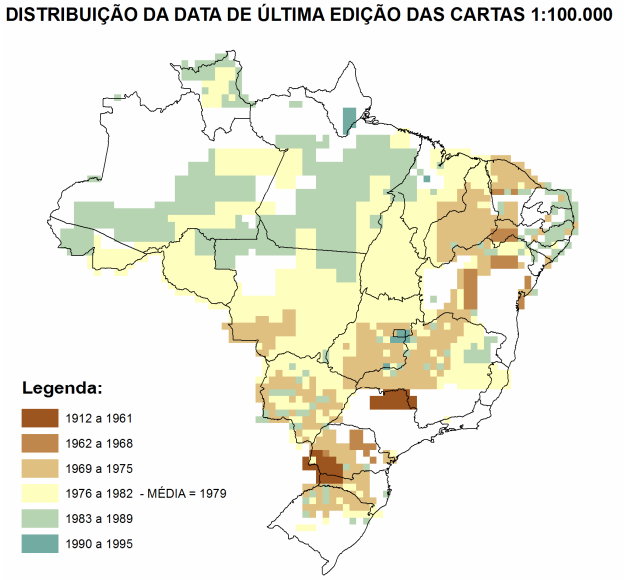

Figura 07: Distribuição das cartas 1:100.000

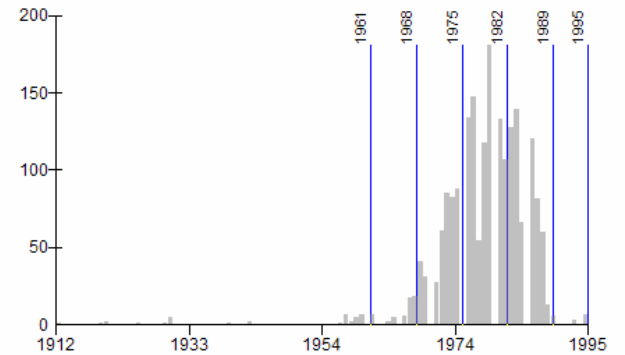

Figura 08: Distribuição última data de edição das cartas 1:100.000

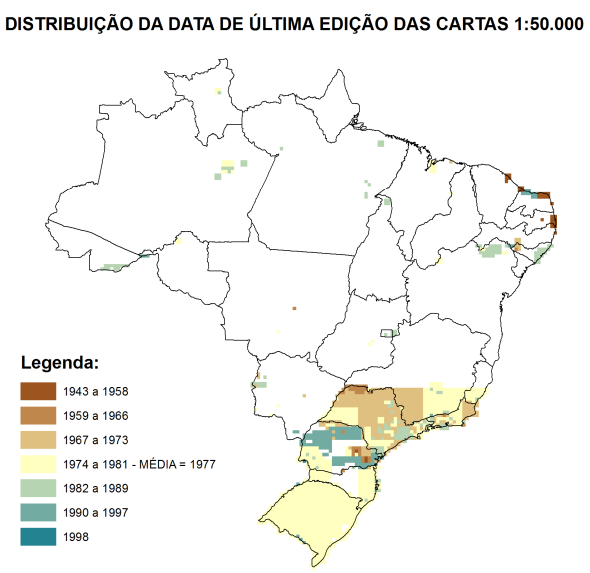

Figura 09: Distribuição das cartas 1:50.000

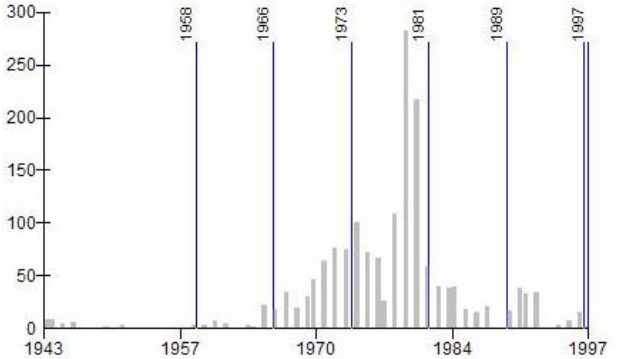

Figura 10: Distribuição última data de edição das cartas 1:50.000

2.3 Mapeamento 1: 50.000

É a escala que tem mais aplicabilidade, considerando os diferentes usos do mapeamento sistemático (isto dentre as escalas que possuem produção significativa pelo Sistema Cartográfico Nacional, as cartas 1:25.000 ainda são muito raras), é também a mais escassa em termos de cobertura e também a mais desatualizada. Representa a maior quantidade de cartas produzidas nos últimos 20 anos.

Número de cartas	1675
Média do Ano da Última Edição das cartas	1977
Média de Idade	31 anos
Número de cartas com mais de 30 anos	802 (48%)
Número de cartas entre 20 e 30 anos	728 (42%)
Número de cartas com menos de 20 anos	175 (10%)
Cobertura do Território Nacional	13%

Quadro 03: Sumário das Informações do Mapeamento 1:50.000

Desde a data média da criação das cartas, a população brasileira aumentou 62% (de 115 para 187 milhões de habitantes, segundo o IBGE) e o grau de urbanização subiu de 67% para 84% da população, dados que nos fornecem o panorama de mudanças nacionais que estão ocorrendo e não estão sendo retratadas por nossa cartografia topográfica.

3 ESTUDOS DE CASO

Para se contextualizar a cartografia sistemática brasileira dentro do panorama mundial de mudanças nos Sistemas Nacionais de Mapeamento Topográfico, foram escolhidos 4 países de realidades distintas, mas que guardam semelhanças em diversas características com o Brasil (seja na extensão territorial ou nas condições sócio-econômicas), dos quais os principais indicadores disponíveis com respeito ao mapeamento básico estão descritos no quadro abaixo:

País	EUA	Canadá	Chile	Índia	Brasil
Investimentos anuais (dólares)	$150.000.000,00	$239.000.000,00	$2.000.000,00	$44.449.741,00	$ 919.808,00
Maior escala da cartografia sistemática nacional	1:24.000 (como Alasca em 1:63.000)	1:50.000 e 1:250.000 (extremo norte)	1:50000 e 1:250.000 (extremo sul)	1:50.000 e 1:25.000	(ver seção acima)
Número de folhas	Cerca de 57.000	13.672	1145 - 1:50.000 e 660 - 1:25.000	19393 - 1:25:000 e 5060 - 1:50.000	(ver seção acima)
Política de atualização	1500 cartas por ano (2001)	10274 atualizadas com imagem de satélite a partir de 2001	Informação não disponível	Cerca de 50 cartas ao mês	(ver seção acima)
IDE	NSDI/ National Spatial Database Infrastructure (1994)	Canadian Geospatial Data Infrastructure/ GeoConnections (1999)	SNIT - Sistema Nacional de Informaciones Territoriales (2006)	NSDI/ National Spatial Database Infrastructure (2006)	INDE em processo de estabelecimento
Área do país (km²)	9.629.091	9.984.670	756.102	3.287.263	8.514.877
PIB em (milhões de dólares - Fonte: FMI)	13.843.825	1.432.140	163.792	1.098.945	1.313.590
Investimento anual em mapeamento topográfico (em dólares por km²)	$15,58	$23,94	$2,65	$13,52	$0,11
Investimento anual percentual do PIB	0,0011%	0,0167%	0,0012%	0,0040%	0,0001%

Quadro 04: Sumário dos Estudos de Caso

3.1 Estados Unidos

Segundo KELMELIS et al, 2003, o valor total para se construir o mapeamento topográfico americano é estimado em 1 bilhão de dólares. No entanto, no início do século 21, foi constatado que esta base tinha cerca de 24 anos de idade, e não estava preparada para atender as novas necessidades dos usuários. Neste contexto, foi criado o "National Map", nova estrutura sob o comando do USGS (U.S. Geological Survey), instituição responsável pelo mapeamento topográfico para atender à NSDI (Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais). A estrutura contempla imagens de alta resolução, dados vetoriais, topônimos e cobertura do solo, executados em parceria com diversas esferas de governo e com a ambiciosa meta de atualização das alterações em apenas sete dias (USGS, 2001).

Para tanto, o tesouro americano investiu em 2007 recursos na ordem de 150 milhões de dólares, mas que dentro de criteriosa análise de custo-benefício, gerará benefícios da ordem de US$ 2,05 bilhões de dólares, tendo o seu investimento recuperado em benefícios dentro de 14 anos desde sua implantação (HALSING et al, 2004).

3.2 Canadá

No Canadá, o momento é de transição do National Topographic Data Base (NTDB), antigo banco de dados digital de cartas topográficas, para o CanVec, banco de dados contínuo e normalizado, atualizado por parceiros como o GeoBase (inclui parcerias em várias esferas para produção de bases cartográficas). Os dados sobre a quantidade de cartas já atualizadas (10274) estão disponíveis no documento "From NTDB to CanVec"

(NRC,2007), do National Resource Canadá, sujo setor de Ciências da Terra é o responsável pela cartografia nacional.

Além dos 11 temas em estruturas vetoriais, serão disponibilizadas imagens ortorretificadas, topônimos e um modelo digital de terreno nacional (VESTER , 2008). Neste novo contexto, a cartografia será executada na escala 1:50.000 (segundo o mesmo documento, são 13.762 cartas), dentro de padrões internacionais (de metadados, padrão GML, e outras especificações da ISO – International Standards Organization), e sofrerá ciclos de atualização constantes. Os números sobre os investimentos que constam no Quadro 04 são do Ministério das Finanças do Canadá (www.budget.gc.ca). Todos os dados são disponibilizados gratuitamente no site (www.geogratis.gc.ca)

A Infra-estrutura de dados espaciais canadense (Canadian Geospatial Data Infrastructure - CGDI), segundo ARTES, 2007, foi estabelecida em 1999 e já se encontra na sua segunda fase de expansão, com um orçamento na fase inicial (1999 a 2005) de 60 milhões de dólares canadenses, com previsão de mais 60 milhões de dólares a investir entre 2005 e 2010.

3.3 Chile

Os números quanto ao estado atual na cartografia do Chile foram obtidos no relatório enviado à ICA (International Cartographic Association) sobre a situação da cartografia do país que sediará o próximo congresso da ICA em 2009. O país formalizou sua INDE no ano de 2006 (ano em que também sediou a GSDI 9, a nona conferência da Infra-estrutura Global de Dados Espaciais). O SNIT - Sistema Nacional de Informaciones Territoriales é formado por uma série de instituições em diversos níveis, e já possui ferramentas disponíveis como Portal de Metadados com 7600 dados já publicados (IGLESIAS, 2008), além de uma estrutura legal definida e planejamento para a melhoria das informações geográficas disponíveis.

O dados fundamentais são produzidos pelo Instituto Geográfico Militar (IGM), que está trabalhando na padronização ISO dos dados e metadados, bem como na atualização dos mesmos, atividade para a qual estão alocados 2 milhões de dólares anuais. (VARGAS, 2007).

3.4 India

Os dados financeiros para os anos 2008-2009 são provenientes do site http://indiabudget.nic.in. Na Índia, segundo a Política Nacional de Mapeamento são duas séries de mapas, os da "Defense Series Maps (DSMs)" – Mapas para Uso Militar (restrito) e os da "Open Series Maps (OSMs)" – Mapas de acesso geral. Aos poucos, os mapas estão sendo liberados para o uso civil (GHOSH et al., 2007).

O National Topographical Data Base é o banco de dados que contêm as informações em estruturas vetoriais, modelo digital de terreno, topônimos, dentro de uma padronização nacional. Os dados sobre a atualização cartográfica são publicados mensalmente no site do Survey of India, órgão responsável pelo mapeamento oficial do país e um dos mais antigos do mundo (criado em 1767). O NSDI foi criado em 2001 com a previsão de investimentos da ordem de 10 a 20 bilhões de dólares (RAO, 2001). Atualmente, já conta com o portal de informações on-line (http://gisserver.nic.in/nsdiportal/gos) para promover o acesso público aos dados produzidos.

3.5 Brasil

Para se obter a informação do investimento anual em mapeamento, foi consultado o Portal Transparência Brasil (BRASIL, 2008), que conta com os gastos ano de 2007 dos órgãos executores do Mapeamento Sistemático Brasileiro (DSG e IBGE) para as atividades de mapeamento básico.

4 CONCLUSÕES

A própria CONCAR no seu planejamento estratégico (CONCAR, 2005) ressalta a falta de recursos financeiros, além da falta de articulação entre os orçamentos e da descontinuidade de recursos como obstáculos para execução Política Cartográfica Nacional. Existe, de fato, uma série de investimentos em cartografia realizados por uma série de atores. No entanto, muitas vezes são feitas atualizações que não retornam para a cartografia sistemática, não sendo incorporados ao patrimônio cartográfico nacional para ser empregados pela sociedade como um todo, o que aumentaria a eficiência na utilização dos escassos recursos existentes.

Dentre as ações planejadas para melhorar a situação atual do mapeamento sistemático brasileiro estão o investimento de 300 milhões de reais na cartografia da Amazônia, a ser executada pela DSG, dentro do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), do governo federal (DIÁRIO DO PARÁ, 2007) e o planejamento da Comitê de Estruturação da Mapoteca Nacional Digital, da CONCAR para harmonização e atualização do mapeamento. Este projeto, o "Programa de Aceleração do Crescimento da Cartografia Terrestre (PACCT)" prevê a atualização e estruturação da cartografia em todo território nacional na escala 1:100.000 – com custo estimado de R$ 63.607.000,00 em 60 meses e na escala 1:250.000 – com custo estimado de R$ 19.880.000,00 ao longo de 4 anos (CONCAR,2007). Os valores anuais destes dois últimos projetos, R$ 17.691.400,00 representariam um aumento de 10 vezes no orçamento atual para mapeamento topográfico. Apesar de parecer um investimento elevado, comparativamente, seria elevar

para R$ 2,08 o investimento por km², ainda o menor dentre os países analisados. O resultado seria um patrimônio de um valor inestimável para o país, com o investimento de apenas 0,0013% do PIB Brasileiro.

Estas são iniciativas indispensáveis para o estabelecimento de uma Infra-esrtutura Nacional de Dados Espaciais no Brasil. Fica o questionamento que, em comparação com outros países, similares tanto em extensão territorial ou em condição de desenvolvimento, estas ações já tenham um longo tempo de execução, com resultados já alcançados e lições aprendidas, e um passivo a atualizar muito menor do que o brasileiro.

É vital para o crescimento do país que os investimentos em cartografia sejam proporcionais às necessidades das dinâmicas territoriais, e que este investimento seja executado dentro de padrões de interoperabilidade internacionais e de acesso público aos dados, para que seja bem aproveitado pelas diversas áreas da sociedade usuárias de dados espaciais em um ambiente de transparência e colaboração, evitando-se o cenário atual de aplicação dos recursos existentes em projetos isolados que frequentemente causam retrabalho e desperdício.

Somente criando-se a consciência da importância destes esforços para o crescimento do país é que se obtém a mesma sinergia institucional que serviu de base para o desenvolvimento dos NSDIs em tantos outros países. Portanto, cabe principalmente à comunidade de geoinformação brasileira, se unir para apresentar à sociedade e seus representantes a urgência da realização destes investimentos e o grande retorno em termos de embasamento para o crescimento sustentável e igualdade social que estes podem proporcionar.

REFERÊNCIAS

ARTÉS, F. **The GeoConnections Initiative.** Em: Canada's Online Geospatial Resource, 15 de julho de 2007. Disponível em: <http://www.geoinformatics.com/asp/default.asp?t=article&newsid=3106> Acesso:11 julho 2008

AUGUSTO, M. J. de C. e FREITAS, A. L. B. de. **Esforços em Desenvolvimento para a Constituição da INDE – Brasil,** em: "I Reunión Técnica conjunta de las comisiones del IPGH", 2007. Disponível em: <http://www.ipgh.org/comisiones/CARTOGRAFIA/files/Itu/BRASIL_Esforcos_IDE_BR_v1rev-moe.pdf> Acesso:30 novembro 2007

BRASIL,2008 Portal da Transparência Presidência da República – Controladoria Geral da União. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/> Acesso:11 julho 2008

CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia), 2005. **Planejamento Estratégico.** Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/index78f5.html?q=node/93> Acesso: 11 julho 2008

CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia), 2007.**Ata da 13ª reunião do Comitê de Estruturação da MND – CEMND**, realizada dos dias 27 à 31 de agosto de 2007 Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/Arquivos/Ata_13_Reuniao_27_a_31_08_2007.doc> Acesso:11 julho 2008

CROMPVOETS, J. ; BREGT, A. **World Status of National Spatial Data Clearinghouses** Em: URISA Journal: Special Issue on Public Participation GIS**,** p 43-50, 2003

DIÁRIO DO PARÁ, 2007 **Cartografia da Amazônia será refeita** Publicado no dia 25 de setembro de 2007

GHOSH,J.K.; DUBEY, A. **India's new map policy – Utility of civil users.** Em:Current Science, vol. 94, nº. 3, 10 fevereiro 2008. Disponível em: <http://www.ias.ac.in/currsci/feb102008/332.pdf> Acesso:11 julho 2008

GSDI,2006 **Declaración de Santiago - Conclusiones generadas en la 9ª Conferencia Internacional de la Infraestructura Global de Datos Espaciales** Disponível em: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi9/english/Declaracion_Stgo.pdf> Acesso: 15 dezembro 2006

HALSING, D; THEISSEN, K.; BERNKNOPF, R. **A Cost-Benefit Analysis of The National Map.** U.S. Geological Survey Circular 1271, 2004. Disponível em: <http://pubs.usgs.gov/circular/c1271> Acesso:11 julho 2008

IGLESIAS, C.A. **SDI in Chile - National System of Coordination of Territorial Information (SNIT)- State of the art and Projections.** Em: Proceedings of the 10th GSDI conference, Trinidad y Tobago. 2008.

IGM, 2007 (Instituto Geográfico Militar - Chile) **Chilean National Comittee of the International Cartographic Association:Report on Cartography in the Republic of Chile 2003-2007.** Disponível em: <http://www.igm.cl/Images/ICAreport.PDF>Acesso:11 julho 2008

KELMELIS, J.A.;DEMULDER,M.L.; OGROSKY, C.E.;VAN DRIEL,N.J.; RYA,J.R.**The National Map - From Geography to Mapping and Back Again.** Em: Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 69, No. 10, p. 1109–1118, Outubro 2003

NEBERT, D. (Ed.). **Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook, Version 2.0,** The GSDI Association, 2004. Disponível em: <http://www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf >. Acesso 11 julho 2008

NRC,2008 (National Resource Canadá) **From NTDB to CanVec.** Em: GeoCongrès International Quebec, 2007 Disponível em: <http://www.quebec2007.ca/pdf/salle205a/seance28/presentations/jp_lemieux.pdf > Acesso:11 julho 2008

RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I.P.; HOLLAND P. e JOHNSTONE G., **From local to Global SDI initiatives : a pyramid building blocks**. Em: Proceedings of the 4th GSDI conference, Cape Town,South Africa. 2000.

RAO, M. **National Spatial Data Infraestructure (NSDI).Strategy and Action Plan** Em: Proceedings of the 5th GSDI conference, Cartagena, Colombia. 2001.

USGS,2001 (U.S. Geological Survey)**The National Map: Topographic Mapping for the 21st Century** Disponível em:<http://nationalmap.gov/report/national_map_report_final.pdf> Acesso:11 julho 2008

VARGAS, R.B. 2007 **Datos Espaciales Fundamentales.** Em: Simposio: IDE América: Conceptos, Prácticas y Proyectos - Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), Colômbia, 2007**.** Disponível em: http://www.ipgh.org/Simposio-IDE-America/Files/Datos-Espaciales-Fundamentales.pdf Acesso:11 julho 2008

VESTER,C. **GeoBase Standards.** Em:Seminar on Canadian and International Standards in Geographic Information / Geomatics, 2008 Disponível em: <http://www.geoconnections.org/developersCorner/devCorner_devNetwork/meetings/2008.01.24/presentations/8_geoBaseSpecifications_CV.ppt> Acesso:11 julho 2008