



INDE – seu papel na construção do conhecimento geográfico

Anna Lucia Barreto de Freitas

CONCAR-IBGE

anna.freitas@ibge.gov.br

1. Introdução

Dados e informações geográficas são essenciais para a vida humana contemporânea. A acelerada transformação da Tecnologia de Informação e Comunicação – TIC – e o estágio atual das geotecnologias de aquisição, tratamento, integração, análise, publicação e visualização de dados e informações têm demandado o compartilhamento, integração e disponibilidade de dados e informações espaciais.

A atual relação Estado-Sociedade (modernização e transparência) exige a implantação de bases de dados e de sistemas de informação para a gestão pública e privada, nos quais a componente espacial é requerida. A abrangência e o conteúdo geográfico sobre o Brasil se constituem como uma de suas infraestruturas fundamentais para as ações do binômio citado. Constata-se que o Estado, na maioria dos países, é responsável pela normalização, compatibilização e disseminação de dados espaciais nacionais. Em paralelo, o desenvolvimento da IDE, vem exigindo o conhecimento sobre as características dos dados e informações para a tomada de decisão no que concerne ao planejamento e gestão de territórios em seus mais diversos matizes.

As iniciativas de normalização de informação geográfica (IG) intentam evitar duplicação de recursos públicos e visam otimizar a aquisição, a produção e a difusão de bases espaciais para uso da sociedade. Este processo tem início na década de 90. A ONU, em suas Conferências Regionais de Cartografia para as Américas (UNRCC), recomenda aos países a implantação de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), nas diferentes esferas governamentais.

A documentação referente a dados e informações geográficas, através de padrão de metadados, é condição primordial para sua descoberta (por sistemas de busca via Web),



para análise de sua qualidade, e sua aplicabilidade de forma consistente. Inúmeros países (atualmente em torno de 189) vêm constituindo sua Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE que objetivam de normalizar a aquisição, produção e disseminação de dados espaciais, de uso comum, para subsidiar os sistemas de apoio à decisão públicos e privados, e prover dados e informações necessárias ao exercício da cidadania.

O desperdício de recursos materiais e humanos deve ser evitado, sendo a normalização a solução identificada por diversos países; onde as principais contribuições são: a construção de catálogo nacional de metadados, contendo a documentação das bases espaciais existentes; a composição de redes geograficamente distribuídas de disseminação de metadados; e programas de acordos de compartilhamento de dados espaciais. Estas são ações mínimas para uma política de informações espaciais e para a construção da INDE – Brasil, e conseqüentemente difundir o conhecimento geográfico..

Esta palestra aborda a importância da construção e do desenvolvimento de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), motivada pela evolução das Tecnologias: de Informação e Comunicação – TIC e de Informação Espacial – TIE ou TIG (Espacial ou Geoespacial) e impulsionada pelas geotecnologias e uso de IG por diversos usuários de diferentes áreas do conhecimento.

A estrutura retratada na palestra evidencia as temáticas envolvidas no desenvolvimento de IDE e na implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (Dec. 6.666, 2008), apresentando conceitos, recomendações, componentes da INDE e a abrangência de cada componente, abordando diretrizes necessárias a sua implantação, evidenciados no Plano de Ação da INDE brasileira (www.concar.gov.br).

1.1 Informações Geográficas (IG) – Orientações Globais

1.1.1 Agenda 21, projetos, fóruns globais e as demandas e diretrizes para IG

A tarefa de coordenar e articular a construção de Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE é um desafio para a Sociedade e o Estado. Após a Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento (*United Nations Conference on Environment and Development – UNCED*) a Rio 92, o mundo (países, organizações internacionais, continentais e nacionais)



vem promovendo e constituindo fóruns, comitês e organizações (legais, técnicas, industriais e acadêmicas) com o objetivo de construir capacidade para a implantação de IDE (*Spatial Data Infrastructure - SDI*). Desde a década de 90 observa-se que se ampliou a consciência da necessidade de maior e mais amplo conhecimento do meio ambiente, do espaço, dos territórios e dos lugares (FREITAS, 2005).

A Agenda 21, elaborada na Conferência UNCED, a Rio 92, , no seu capítulo 40 “Informação para a Tomada de Decisão”, enfatiza a necessidade de se fortalecer as atividades de aquisição de dados e melhorar a avaliação e análise de dados utilizando novas tecnologias: Sistema de Informação Geográfica – SIG, Sensoriamento Remoto - SR e *Global Positioning System - GPS* (MARUYAMA & AKIYAMA, 2003).

Uma das conclusões dessa conferência foi o reconhecimento de que em muitas áreas (territoriais e de conhecimento) a qualidade dos dados usados não é adequada e que, até mesmo onde existem dados, a sua utilidade é reduzida por restrições de acesso ou por falta de padronização dos conjuntos de dados, tornando a disponibilidade de informação geográfica uma questão crítica para a tomada de decisão ambiental.

As Conferências Regionais de Cartografia (*United Nations Regional Cartographic Conference – UNRCC*) instituídas para promover o intercâmbio de experiências e fomentar o desenvolvimento de temas e projetos de interesse da Cartografia entre regiões do mundo. Diversos projetos significativos para a Cartografia mundial e continental foram delineados nestas conferências: o Projeto da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo - CIM; Projeto Global Mapping (GM), a constituição do Comitê Permanente para Infraestrutura de Dados Espaciais nas Américas – CPIDEA efetivada em 2000, e o Projeto Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas– SIRGAS, e a criação da Divisão de Nomes Geográficos, de países de língua portuguesa.

2. Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE, novos paradigmas, filosofia e diretrizes

A mudança dos paradigmas tecnológicos que dinamizaram a implementação de IDE foram advindos do desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC com a informatização aplicável aos diferentes segmentos de produção de dados e da



evolução das geotecnologias citadas no tópico anterior contribuíram para o uso crescente de IG. A demanda da modernização do Estado e da Sociedade pela difusão e disponibilização das IG consideradas de uso comum, foi outro fator que impulsionou a evolução das IDE, no mundo.

A filosofia de IDE difundida é que - IG devem ser adquiridas uma vez e serem usadas em múltiplas aplicações, acessadas de forma gratuita sem fins comerciais.

Groot e McLaughlin (2000) definem uma IDE como o conjunto de bases de dados espaciais em rede e metodologias de manuseio e análise de informação, recursos humanos, instituições, organizações e recursos tecnológicos e econômicos, que interagem sobre um modelo de concepção, implementação e manutenção, e mecanismos que facilitam a troca, o acesso e o uso responsável de dados espaciais a um custo razoável para aplicações de domínios e objetivos específicos.

Já Moeller (2001) ressalta a existência, na construção de IDEs ao redor do mundo, de “muitas diferenças: legais, organizacionais e econômicas, e muitos elementos comuns: padrões, dados fundamentais, catálogos/clearinghouse e tecnologia”. O conceito de clearinghouse foi desenvolvido visando facilitar a busca, o pedido, a transferência, e a venda eletrônica de dados espaciais, garantindo a disseminação de dados de diversas fontes pela Internet (CROMPVOETS; BREGT, 2003; PAIXÃO; NICHOLS; COLEMAN, 2008).

A maior conscientização dos órgãos públicos e dos setores de conhecimento sobre o papel central dos acordos de intercâmbio técnico e compartilhamento de bases de dados geográficas, segundo normas e padrões nacionais e internacionais, tem viabilizado a descoberta, o acesso, integração, compatibilização e a interoperatividade entre projetos e sistemas nos quais a componente espacial é fundamental.

Neste contexto, constata-se a implementação crescente em diversos países de Geoportais para a difusão e disponibilização das IG consideradas de uso comum, de forma livre aos usuários.

2.1 Fatores que impulsionaram a construção de IDE



Na Era da Informação, e num mundo interconectado constata-se que a IG é essencial a diversos setores e atividades. Estima-se que entre 70 e 80% das informações usadas pelos setores público e privado ao redor do mundo, possam ser geograficamente referenciadas. A crescente disponibilidade de geotecnologias, desde dispositivos portáteis, o acesso a imagens gratuitas e de baixo custo, até aos SIG via Web, têm gerado um aumento significativo da produção, disponibilização e uso de IG, tornando-a acessível para uma maior gama de usuários.

Atualmente existem IG em diversas formas e produtos:

- cartas e mapas impressos;
- dados digitais – vetoriais e matriciais;
- IG em Banco de Dados Geoespaciais.

Esse contexto impôs desafios aos países de como promover a gestão integrada de dados geoespaciais, utilizando a internet, para difundir informações necessárias para a tomada de decisão e o apoio ao desenvolvimento social, ambiental e econômico sustentável.

A implementação de iniciativas de IDE objetiva buscar soluções para este desafio de gestão de IG, que é dependente da realidade político-cultural-organizacional de cada país. Entretanto identificam-se alguns requisitos comuns quanto à gestão de IG:

- É necessário conhecer o que existe, para subsidiar respostas e a tomada de decisão (catálogo de metadados);
- Os recursos precisam ser compartilhados, e fomentar a migração de SIG corporativos para as IDE (mais solidárias), pois a interação de produtores, usuários e dados é essencial;
- Produzir uma vez e viabilizar múltiplas aplicações, e otimizar os recursos de produção e difusão;
- Harmonização e integração de dados – a partir de padrões e normas internacionais e nacionais, para propiciar análises espaciais com consistência.



Organismos internacionais (ONU, GSDI, GM, e outros), continentais (CPIDEA, PCGIAP, IPGH, INSPIRE, e outros), e de vários países têm desenvolvido diretrizes e orientações, identificadas como fatores de sucesso, para nortear a implementação de IDE, a saber:

- mudança institucional quanto à cultura de documentação dos dados geoespaciais, através de padrão de metadados (ISO 19115);
- conscientização da gestão, do conjunto de produtores e usuários, de forma crescente e permanente, quanto à necessidade de conhecer e compor seus catálogos de dados e informações para apoio aos sistemas de decisão ;
- implementação e incorporação gradativa (sistemática e permanente) de catálogos de dados e metadados, segundo padrão internacional, das bases geoespaciais existentes, em desenvolvimento e planejadas;
- mecanismos de busca e acesso, segundo padrão de dados e metadados, que propicie a usabilidade dos dados a nível nacional, regional e internacional.
- A integração entre os diferentes níveis de abrangência das IDE é apontada como essencial, tal como a orientação de agir local, mas pensar global. Os riscos naturais são dependentes da integração de diversos dados de referência e temáticos.

3. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE Brasileira

3.1 Marco Legal, Diretrizes e Orientações

A INDE no Brasil instituída por Decreto Presidencial nº 6.666, de 27/11/2008 (DOU de 28/11/2008, p. 57), que a define como o conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.

No marco legal de criação da INDE são definidos:



- alguns conceitos empregados em sua concepção;
- as regras para que os órgãos federais constituam os metadados de dados e informações geoespaciais produzidas;
- o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) e suas atribuições e competências;
- que o acesso dos usuários às IG será efetivado pelo Geoportal da INDE,;
- os dados e informações geoespaciais produzidas pelos órgãos federais devem ser disponibilizadas de forma gratuita, obedecidas às questões inerente ao sigilo previsto em legislação.

O Dec. 6.666 aponta prazos para que a CONCAR apresente o Perfil de Metadados Geoespaciais, a ser implementado para documentar os dados produzidos, existentes, e planejados nos órgãos federais, e para a elaboração de um Plano de Ação da INDE a ser apresentado à plenária da CONCAR em 180 dias, a partir da data de sua publicação.

3.2 Estruturação do Plano de Ação da INDE

Em reunião plenária de 19 de dezembro de 2008, a CONCAR criou o Comitê Técnico que ficou responsável pela elaboração do Plano de ação para implantação da INDE. Este Comitê, denominado CINDE (Comitê para o Planejamento da INDE), foi constituído entre Janeiro e Março de 2009 e reuniu 110 membros representantes de 26 organizações brasileiras, sendo 22 ligadas ao governo federal, três secretarias estaduais e uma universidade, que de forma representativa e colaborativa elaborou o referido Plano de Ação, aprovado em plenária da CONCAR (PA-INDE, 2009).

A estruturação do Plano de Ação foi concebida por capítulos, sendo o oitavo capítulo um Sumário Executivo do referido Plano, a saber: Capítulo 1 – Infraestrutura de Dados Espaciais- IDE: Conceitos, Capítulo 2 – Subsídios para o Plano de Ação da INDE, Capítulo 3 – Atores da INDE: Identificação e Funções, Capítulo 4 – Dados e Metadados Geoespaciais, Capítulo 5 – O Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais, Capítulo 6 – Capacitação e Treinamento de Recursos Humanos, Capítulo 7 – Difusão e Divulgação e Capítulo 8 – Plano de Ação da INDE.



O Plano de Ação da INDE é definido como um instrumento de gestão, norteador do projeto de implantação da INDE brasileira. O Plano de Ação deve ser suficientemente flexível para incorporar as mudanças que ocorrerão ao longo da sua implementação e deverá ser aperfeiçoado durante a sua execução, por revisões periódicas a serem publicadas. O Plano da INDE em implementação está disponível na página da CONCAR (www.concar.gov.br).

3.3 INDE - Componentes da INDE

É consenso internacional que uma IDE deve estar fundamentada em cinco pilares, ou componentes, os quais, segundo Warnest (2005), são fortemente relacionados e interagem entre si. A Figura 1 apresenta esses componentes que nortearam a elaboração do Plano de Ação da INDE.



Figura 1 - Componentes da INDE.
Fonte: Adaptado de Warnest (2005)

Pessoas – As partes envolvidas ou interessadas, também chamadas atores: o setor público e o setor privado que respondem pela aquisição, produção, manutenção e oferta de dados geoespaciais; o setor acadêmico responsável pela educação, capacitação, treinamento e pesquisa; e os usuários que demandam quais dados espaciais são requeridos e como devem ser acessados (WILLIAMSON; RAJABIFARD; FEENEY, 2003).



Dados – Constituem o seu componente central. Numa IDE, quando se diz “dados” compreendem-se vários conjuntos de dados geoespaciais, e que são classificados em três categorias: de referência, temáticos e de valor agregado.

Institucional – O componente institucional compreende as questões que envolvem: política, legislação e coordenação da INDE. Na perspectiva política que abrange as questões de sigilo, a custódia, os custos e o licenciamento, os quais têm papéis importantes (WARNEST, 2005). Este componente tem a responsabilidade de define as regras de adesão á INDE e os acordos de compartilhamento de dados e geoserviços.

Tecnologia – Descreve os meios físicos e de infraestrutura de TIC necessários para o estabelecimento da rede distribuída de “nós de servidores” e dos mecanismos informáticos que permitam: buscar, consultar, encontrar, acessar, prover e usar os dados geoespaciais.

Normas e Padrões – Permitem a descoberta, o intercâmbio, a integração, a interoperabilidade e a usabilidade da informação geoespacial. Padrões de dados geoespaciais abrangem sistemas de referência, modelo de dados, dicionários de dados, qualidade de dados, transferência de dados e metadados, padrões para visualização de IG, e padrões de geoserviços.

3.4 INDE - Dados e Informações Geográficas (IG)

Aronoff (1989) e Borges (1997) definem que “dados espaciais são quaisquer tipos de dados que descrevem fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial”. A medida observada de um fenômeno ou ocorrência sobre ou sob a superfície terrestre é o que se denomina dado geográfico. Dados geográficos ou geoespaciais são dados espaciais em que a dimensão espacial refere-se ao seu posicionamento na Terra e no seu espaço próximo, num determinado instante ou período de tempo.

A sigla IG tem sido empregada neste documento em referência às informações geográficas ou geoespaciais, que compreendem os dados da, sobre a, sob a, e próximo à superfície da Terra, sendo caracterizados por no mínimo três componentes: espacial ou posicional; descritivo ou semântico; e temporal (PA-INDE, 2009).

VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares
Imaginação e Inovação:
desafios para a Cartografia Escolar
 Vitória/ES, 26 a 28 de outubro de 2011



Bases de dados geoespaciais são conjuntos de dados referidos a um sistema geodésico e, com representação cartográfica vinculada a um determinado sistema de coordenadas, ou a um sistema cartográfico ou projeção cartográfica.

3.4.1 Tipos de Informação Geográfica (IG)

Dados de referência, numa IDE, são dados ou conjuntos de dados que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o referenciamento geográfico de informações sobre a superfície do território nacional. São os insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas. Dados de referência são os dados sobre os quais se constrói ou se referencia qualquer outro dado de referência ou temático geoespacial. Na tabela 1 são apresentados os Atores e Produtores de IG de referência e as classificações utilizadas no Sistema Cartográfico Nacional – SCN (CONCAR)

Tabela 1 – IG de Referência – produtores e sua classificação

Atores / Produtores de IG de Referência	Dados geoespaciais de referência															
	Controle Geodésico	Cartografia Terrestre Básica			Subsidiários e Acessórios							Cartografia Especial				
	Redes Geodésicas: Planimétrica, Altimétrica, GNSS, Manufatura permanente e Gravimétrica	Mapeamento Terrestre Sistemático • Geográfico	Mapeamento Terrestre Sistemático • Topográfico	Mapeamento Terrestre Sistemático Cadastral	Moldados Ortoretilicados	Modelo Numérico	Ortofotocenas	Cartas-Imagem	Nomeas Geográficas	Divisão Política Administrativa	Unidades de Conservação	Bacias Hidrográficas	Terras Indígenas	Dados e informações Fundiárias	Mapeamento Náutico	Mapeamento Aeronáutico
Ministério da Ciência e Tecnologia – ON	X															
Ministério da Ciência e Tecnologia – INPE					X	X										
Ministério da Defesa – Aeronáutica – ICA e Esquadrao de Aerolevantamento 1º/16º									X							X
Ministério da Defesa – Exército – DSG			X	X		X	X	X	X							
Ministério da Defesa – Marinha – DHN						X			X						X	
Ministério do Desenvolvimento Agrário – INCRA									X					X		
Ministério da Justiça – FUNAI									X				X			
Ministério do Meio Ambiente – ANA												X				
Ministério do Meio Ambiente – ICMBio									X		X					
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – IBGE	X	X	X			X	X	X	X	X						
Ministério das Relações Exteriores – CBID										X						
Órgãos Federais, Estaduais e Municipais através de contratação da iniciativa privada		X	X	X		X	X	X	X	X						

Fonte: PA-INDE, 2009

VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares
Imaginação e Inovação:
desafios para a Cartografia Escolar
 Vitória/ES, 26 a 28 de outubro de 2011



Os dados temáticos são os conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno ou temática (clima, vegetação, geologia, saúde, educação, transportes, população, etc.), e incluem valores qualitativos e quantitativos que estão referidos espacialmente aos dados de referência. Os dados temáticos são gerados por diferentes atores setoriais e em diferentes instâncias e âmbito. A tabela 2 retrata esses dados.

Tabela 2 – IG – Temáticas – produtores e temas

Atores federais / Produtores de IG Temática	Vegetação	Geologia	Geotica	Hidrogeologia	Hidroquímica	Geomorfologia	Solos	Cobertura e Uso da Terra	Biomata	Recursos Hídricos	Biodiversidade	Recursos Minerais	Zonamento Ecológico e Econômico	Clima	Riscos	Desmatamento/Focos de Calor	Áreas degradadas	Estatísticas ambientais	Estatísticas econômicas	Estatísticas sociais	Regionalizações	Migração	Transportes	Saúde	Educação	Energia	Comunicações	Habituação, Saneamento e Urbanização	Cultura, Lazer e Esportes	Indústria Extrativista
Casa Civil da Presidência da República										X																				
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X	X	X								
Ministério das Relações Exteriores																														
Ministério do Meio Ambiente										X	X		X	X	X			X												
Ministério dos Transportes																							X							
Ministério das Cidades																												X		
Ministério da Ciência e Tecnologia			X										X		X	X														
Ministério da Defesa																														
Ministério das Comunicações																											X			
Ministério da Educação																								X						
Ministério da Cultura																													X	
Ministério do Desenvolvimento Agrário																														
Ministério do Desenvolvimento Social																												X		
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior																														X
Ministério da Agricultura e Abastecimento								X						X																X
Ministério de Minas e Energia		X	X	X																					X					
Ministério da Justiça																														
Ministério da Saúde																								X						
Ministério dos Esportes																													X	
Ministério do Turismo																													X	
Ministério da Previdência Social																								X						X

Fonte: PA-INDE, 2009

Os dados de valor agregado caracterizam-se como os dados adicionados pelos usuários ou produtores (públicos ou privados) aos dados de referência e temáticos, por determinado interesse e utilização específica. Os dados de valor agregado podem ter uma ampla diversidade de detalhamento temático e de cobertura geográfica.

3.4.2 Contexto de Produção e Uso de IG no Brasil

A informação geoespacial no Brasil é na maioria dos casos, produzida, mantida e adquirida por organizações públicas em todas as esferas de governo. Entretanto as políticas de difusão e disseminação de IG para o público externo (usuários) pelos órgãos federais são diversificadas, sendo que alguns utilizam padrões conhecidos, outros fornecem os dados em formatos próprios ou comerciais.



Os usuários que demandam IG para seus projetos e pesquisas, querem saber:

- o **que** está disponível?
- **onde** pode ser encontrada?
- **quem** são os mantenedores ou produtores?
- **como** podem ser acessadas?

Para que essas questões possam ser respondidas é necessário que os produtores de IG documentem os dados existentes e produzidos, segundo padrão de metadados geoespaciais que seja compatível com as normas internacionais, e componham seu Catálogo de Metadados Geoespaciais como preconiza o Decreto da INDE.

3.5 A importância das Normas e Padrões na implementação da INDE

As diversas ciências e as tecnologias evoluíram com a implementação de normas e padrões que regem os diferentes setores do conhecimento e de atuação humana. A documentação por metadados, os padrões da Web, as normas ISO, e mais recentemente os padrões OGC (*Open Geospatial Consortium*) têm contribuído significativamente para o intercâmbio, a interoperabilidade e o uso de maneira consistente de dados e informações.

444

3.5.1 Qualidade em IG e a importância de Padrões

A qualidade da IG é dependente dos referenciais geodésico e cartográfico utilizados para o seu referenciamento geográfico e para a representação cartográfica do território retratado, bem como dos insumos, métodos, e modelos aplicados para sua geração.

Entretanto a Era Informacional exige linguagens, normas e padrões para que os equipamentos, os modelos de dados, os insumos, os processos, as análises, a geração de dados derivados, o intercâmbio e a disseminação de IG sejam efetivados com consistência. Neste contexto disponibilizar dados sem seus respectivos metadados é fator de inconsistência e de qualidade desconhecida dos referidos dados. Entre as vantagens da implantação de documentação por metadados nas organizações estão:



- propiciar um maior conhecimento quanto ao conteúdo dos dados relevantes ao seu negócio;
- estabelecer um controle eficiente na produção de dados e informações, além de informar a qualidade dos dados produzidos;
- subsidiar a disseminação e identificar direitos de propriedade de produção e de uso dos dados;
- viabilizar a transferência, o intercâmbio e o compartilhamento de dados entre sistemas e organizações.

Os usuários estão, cada vez mais, demandando das organizações, públicas, privadas e acadêmicas (produtoras de dados e informações) que disponibilizem os seus metadados, viabilizando assim o conhecimento sobre a origem, a linhagem, a qualidade e a aplicabilidade da informação por elas veiculadas e/ou comercializadas. Na busca de dados relevantes para uma dada aplicação é fundamental que se disponha de seus metadados disponíveis (FREITAS, 2005).

Os metadados compõem a descrição dos dados, por seções estruturadas e padronizadas, que subsidiam os usuários na identificação, na exploração, na análise de qualidade e na obtenção de dados viáveis, para sua aplicação ou seu projeto. As seções do padrão de metadados visa:

- Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- Padronizar a terminologia utilizada;
- Garantir a transferência de dados;
- Viabilizar a integração de informações;
- Identificar a qualidade da informação geográfica e a análise do usuário quanto à adequação dos dados às suas aplicações.

3.5.2 – Perfil de Metadados Geospaciais do Brasil (Perfil MGB)

O Comitê de Estruturação de Metadados Geospaciais – CEMG da Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR desenvolveu, em conjunto com órgãos federais



(membros da CONCAR) o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil, o Perfil MGB baseado na norma ISO 19115, que foi homologado como norma da CONCAR (www.concar.gov.br – Normas – 1/2009 Metadados)

No desenvolvimento do Catálogo Nacional de Metadados Geoespaciais da INDE foi utilizado o ambiente Geonetwork, aplicativo livre (FAO e *OpenSourceGeo* - OSGEO) para administração, edição, carga, publicação e busca de metadados de IG (www.inde.gov.br/geoservicos). Algumas instituições federais (MMA, IBGE, ICA, e outras) já cadastraram e disponibilizam seus metadados nesse Perfil, e estão publicados no Catálogo de Metadados da INDE.

3.6 Políticas de acesso, Legislação e Fortalecimento Institucional

O componente institucional compreende as políticas e as legislações relativas as IG, bem como as ações de coordenação da INDE. Este componente é responsável pela celebração de Acordos de Adesão, nos quais são definidos planos de trabalho que materializam a forma de compartilhamento de dados e de disseminação, além das questões vinculadas ao acesso, a segurança de dados, aos direitos autorais e as responsabilidades de uso dos mesmos.

Na conferência da GSDI de 2002, Taylor proferiu a palestra “*Global mapping concept and recent progress*“, na qual aborda algumas questões essenciais da dimensão organizacional de uma INDE:

- A importância de construir associações significativas e coesas entre todos os níveis de governo, da indústria e da educação – academia e ensino. Associação significa envolvimento total, não somente dar apoio;
- A importância de apoio político, com aporte de recursos requeridos para construir a INDE (tal como previsto no Decreto n° 6.666 de 27/11/2008, o Plano de Ação deverá contemplar estimativas de custos de implantação da INDE para que os recursos necessários sejam previstos no Orçamento Geral da União);



- A importância de entendimento público acerca do que é a INDE. Isso deve ser feito com uma linguagem que todos entendam, não tecnicista, envolvendo a sociedade civil tanto quanto seja possível (esse ponto de extrema relevância é levado em conta nas ações de divulgação da INDE);
- A importância de mostrar resultados concretos e com valor para a sociedade.

3.6.1 Políticas de acesso e uso de dados e IG

Para assegurar que os recursos de informação pública estejam disponíveis, a mesma deve ser publicada e transferida por diversos meios e canais, tanto quanto possível. Quando os recursos de informações disponíveis são tornados públicos, o seu potencial de uso pelas gerações futuras é ampliado. Esse potencial é crescente, ele nunca diminui (ONSRUD, 2000).

Algumas recomendações sobre políticas de acesso e uso dos dados, formuladas em sintonia com os princípios acima:

- Maximizar a disponibilidade de informação do setor público para o seu uso e reutilização enfatizando a transparência e boa governança;
- Fomentar o acesso e as condições de reuso da informação do setor público, ampliando o acesso, a utilização, a integração e o seu compartilhamento;
- Melhorar o acesso à informação e divulgar seu conteúdo em formato eletrônico e pela Internet.

Cabe lembrar que a IG disseminada na INDE por órgãos públicos federais, estaduais, distritais e municipais deverá ser livre e gratuita para todo usuário que se identifique via geoportal conforme enunciado no Decreto nº 6666/08.

3.6.2 Questões de legislação e legais dos dados

Na legislação brasileira diversos diplomas legais citam documentação cartográfica e temática em seus artigos, tais como: a lei da Mata Atlântica, a lei que proíbe construção em áreas de restinga, a lei que define regras para a transferência de funcionários públicos, e entre outras.



A produção de dados cartográficos e temáticos é desenvolvida suportada por conjuntos de leis específicas: a legislação do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), a legislação de Normas Reguladoras da Cartografia Terrestre Básica, a legislação inerente à Navegação Marítima e Aérea, a legislação do Serviço Geológico Brasileiro, as leis referentes ao Sistema Geodésico Brasileiro, a legislação Ambiental, entre outras tantas que definem e regulam a produção de diversos dados geoespaciais temáticos e setoriais.

As leis que citam documentação geoespacial e as que regem a produção e manutenção de IG devem ser inventariadas e o resultado deste levantamento deve subsidiar a formulação de políticas de acesso, compartilhamento e uso de IG, que levem em conta as responsabilidades e direitos dos produtores e as responsabilidades e deveres dos usuários (PA-INDE, 2009).

É consenso nos países, que os benefícios econômicos e sociais são maximizados quando se garante ampla liberdade de acesso à informação. A liberdade de acesso à informação cria um equilíbrio entre o direito dos cidadãos e sua relação com o Estado.

3.6.3 Fortalecimento institucional

O Plano de Ação da INDE identifica no fortalecimento institucional o processo para o desenvolvimento de um Plano de Intercâmbio e Formação sobre questões relacionadas a INDE, que enderece os seguintes pontos: transferência de conhecimentos; formação de líderes; sistemas funcional, organizacional e operacional flexíveis, capazes de se adaptarem às mudanças; o desenvolvimento de políticas nacionais e internacionais de cooperação técnica; a criação de redes de conhecimentos; a troca de experiências e o estabelecimento de melhores práticas. E aponta como foco central às pessoas: recursos humanos e atores, a elaboração participativa de programas de capacitação e a gestão do conhecimento, gerando maior integração institucional interna e externa.

3.7 O Modelo Tecnológico da INDE

O Plano de Ação da INDE propõe um modelo Orientado para Serviços (IOS) entendido como a confluência entre diversos provedores de dados geoespaciais, cada qual



fornecendo acesso aos dados por serviços web específicos. Para escolher quais dados e quais serviços preenchem suas necessidades, o usuário realiza em catálogo de metadados, e em conjuntos de geoserviços disponíveis (Figura 2).

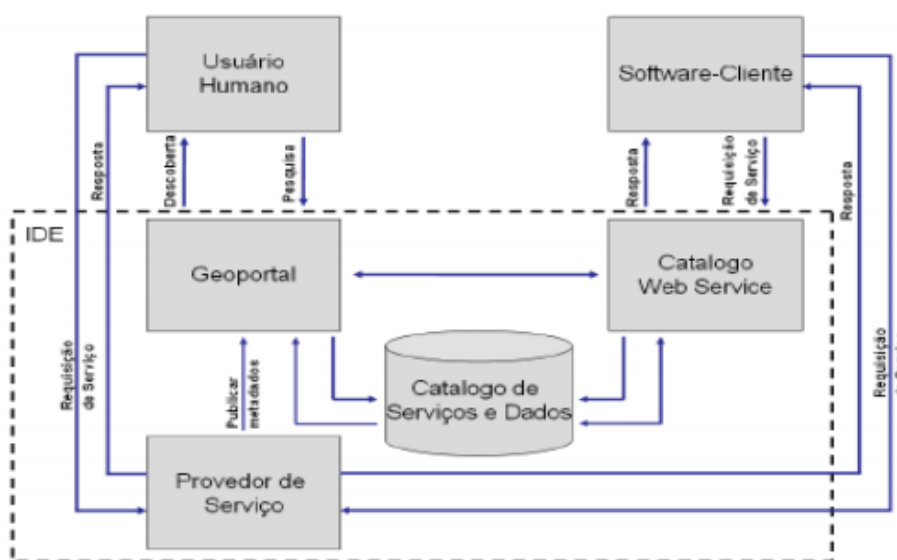


Figura 2 - Infraestrutura de dados espaciais orientada para serviços.
Fonte: Davis e Alves (2006).

3.7.1 Diretório Brasileiro de Dados Geospaciais – DBDG

Segundo definido no Decreto nº 6.666/08 (Anexo I), “o Diretório Brasileiro de Dados Geospaciais (DBDG) é um sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geospaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados”.

A figura 3 apresenta a estruturação do DBDG, em camadas: de servidores, intermediária e de aplicações. Esta estruturação viabiliza que as questões inerentes aos processos e as interações entre as camadas de servidores e intermediária sejam transparentes para os usuários.

VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares
**Imaginação e Inovação:
 desafios para a Cartografia Escolar**
 Vitória/ES, 26 a 28 de outubro de 2011

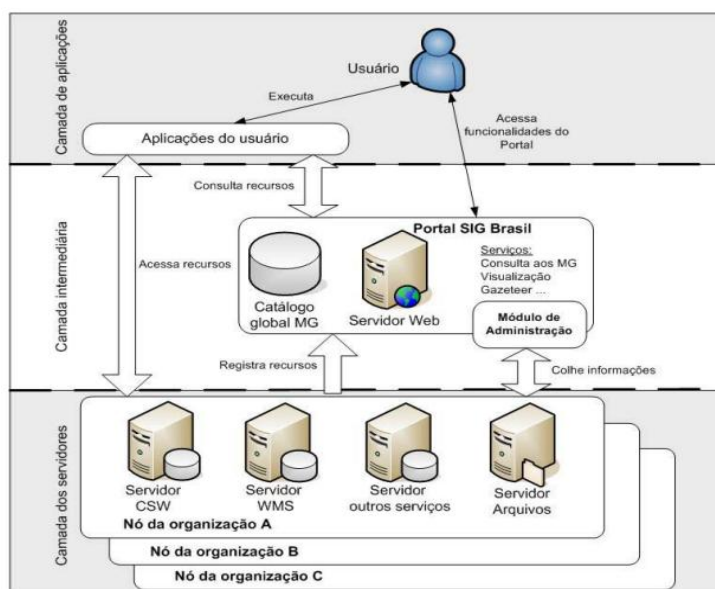


Figura 3 - Diagrama Conceitual do DBDG
 Fonte: PA-INDE, 2009

3.7.2 Geoportal da INDE

A INDE teve seu lançamento no Ministério do Planejamento, em Plenária da CONCAR, no dia 8 de maio de 2010, em evento com diversos membros da CONCAR, sendo que alguns membros fizeram sua adesão à INDE, a saber: Meio Ambiente, Transportes, e instituições (CPRM e outras). A figura 4 apresenta o Geoportal da INDE que em seu lado esquerdo identifica as temáticas envolvidas na sua implantação, na parte central – vídeo e texto sobre o DBDG.



Figura 4 – Geoportal da INDE – www.inde.gov.br; Fonte: CONCAR, 2010



3.8 Programas de Capacitação e Treinamento e de Difusão e Divulgação

3.8.1 Programa de Capacitação e Treinamento - Diretrizes

No Plano de Ação, em seu capítulo 6, aborda a dimensão humana que considera os indivíduos como base criadora do conhecimento. Para tanto é necessário canalizar esforços, no sentido de desenvolver novas competências e fortalecer a visão de reeducação, pois, muitas vezes, se precisa desaprender práticas utilizadas, para dar lugar a novas reflexões e práticas .

A importância em considerar a dimensão humana na estruturação da INDE reforça a valorização e o investimento no indivíduo considerado como o ator central da INDE..

Os principais resultados desse investimento promovem:

- criação da cultura e de valorização do uso dos dados e informações geoespaciais e dos serviços da INDE;
- compreensão e a conscientização (gerencial, executiva e operacional) da importância dos conceitos, princípios, aspectos fundamentais, procedimentos e processos correlacionados à adoção da INDE;
- consciência da necessidade de adesão à INDE, promovendo o compartilhamento de IG, maior visibilidade institucional, e o uso da INDE pelos públicos-alvo (gestores, produtores e usuários);
- Entendimento da importância das normas, especificações e padrões associados, para a produção, difusão e disseminação de dados e informações na INDE;
- Entendimento das características dos dados e informações, produtos e serviços da INDE;
- Esclarecimento das características dos processos de produção de dados e metadados geoespaciais para INDE e seus produtos;
- Promoção e motivação do uso e compartilhamento de dados e metadados geoespaciais por parte dos órgãos que têm um vínculo não obrigatório com a INDE (órgãos estaduais, municipais e distritais); e



- Capacitar futuros profissionais, no meio acadêmico e técnico, que participem como propagadores e condutores da implementação, manutenção, produção e utilização da INDE e de seus dados e informações geospaciais e metadados, entre outros.

Segundo Chiavenato (2006), é considerado Capital Humano em uma organização o conjunto de competências e talentos. A competência envolve conhecimentos, habilidades, atitudes, interesses, traços, valor ou outra característica pessoal. O talento é habilidade destacada e diferenciada que um indivíduo possui naturalmente, podendo ou não ser desenvolvida ou ampliada.

O Programa de Capacitação e Treinamento definido no Plano de Ação da INDE envolve:

- A sua promoção, difusão e divulgação; e o fortalecimento institucional da CONCAR e dos atores da INDE;
- A adoção de normas, padrões e especificações estabelecidas;
- A aplicação de novas tecnologias, de desenvolvimento e a participação da indústria;
- A geração e atualização de dados e informações; e
- A utilização das técnicas de Gestão do Conhecimento.

452

O Programa de capacitação e treinamento proposto envolve processos de educação técnico-profissional aplicados de maneira sistemática e organizada em linguagem compreensível (sem tecnicismos), os quais transmitem conhecimentos, habilidades e competências em atendimento a objetivos específicos, envolvendo quatro tipos de mudanças de comportamento (Figura 5).



Figura 5 - Tipos de mudanças de comportamento com capacitação continuada

Fonte: adaptado de Chiavenato,1999



3.8.2 Estruturação dos Programas de Capacitação e Treinamento

A estruturação do Programa de capacitação e treinamento está baseada na combinação de módulos que abordam assuntos em níveis específicos de conhecimento, formando grupos diferenciados de públicos-alvos. Os grupos considerados foram os seguintes:

Grupo 1 (**adoção de cultura de INDE**) – Contempla a sensibilização, a conscientização e a criação de motivação para a adoção da cultura de INDE. Esse grupo foca na compreensão dos conceitos, princípios, processos decisórios e aspectos fundamentais correlacionados para a adoção da INDE, em níveis estratégico, gerencial, tático e operacional.

Grupo 2 (**normas, especificações e padrões associados**) – Contempla o fomento, e a instrumentalização de conhecimento no uso de normas, especificações e padrões associados na produção e divulgação de dados e metadados utilizados na INDE.

Grupo 3 (**produção de dados e metadados e seu uso**) – Contempla o fomento e a instrumentalização de conhecimento das características dos processos de produção de dados e metadados geoespaciais e do seu uso. Esse grupo objetiva fomentar o conhecimento das características dos dados, metadados, produtos e serviços da INDE, tanto para produtores quanto para usuários.

Grupo 4 (**DBDG e Geoportal**) – Contempla a instrumentalização relativa ao desenvolvimento, à implantação, ao gerenciamento, à manutenção e à operacionalização da INDE, do DBDG e seu Geoportal.

Grupo 5 (**educação - ensino e pesquisa**) – Contempla o fomento da inserção da temática de INDE nas instituições de ensino básico e profissionalizante, e pesquisa e desenvolvimento (academia).

3.8.3 Módulos de capacitação para cada público-alvo

Como proposto no Plano de Ação foram compostos no CINDE, Grupos de Trabalho que contemplam temáticas relativas à implantação da INDE. O Grupo de Trabalho de Capacitação – GTCAP, com a participação de órgãos federais (Min. Planejamento / SPI, IBGE, INPE, Min. Integração, CPRM e outros), vêm desenvolvendo os conteúdos



programáticos, tanto numa abordagem geral (para gestores) quanto na adequada a públicos-alvos específicos (produtores e usuários). A seguir estão relacionados os módulos priorizados:

- **Sensibilização INDE** - produtores: gestores, executivos, técnicos; usuários; área de ensino básico e profissional;
- **Metadados e Perfil MGB** - produtores: gestores, executivos, técnicos; usuários de IG (profissionais da área de Geociências e afins);
- **Cartografia e Geotecnologias** - produtores e usuários de IG: executivos, técnicos e operativos;
- **Acesso e Uso de IG** - usuários de IG: órgãos, técnicos e cidadãos.

3.8.4 Programa de Difusão e Disseminação

O Programa de Difusão e Divulgação, coordenado por Grupo de Trabalho, já elaborou dois BINDE - Boletim da INDE, desenvolve ações em diversos eventos afins, e vêm promovendo discussões, com a participação da academia, de uma Jornada de INDE, a ser realizada em 2012.

454

3.8.5 Os Ciclos de Implementação da INDE

A apresentação do Plano de Ação propõe que a INDE seja implantada por ciclos, e em seu sumário executivo identifica as metas propostas para cada ciclo. (PA-INDE – p. 175).

CICLO 1 – 2009 a 2011

As diretrizes e objetivos específicos para esse período são os seguintes:

- A meta desse ciclo consiste em que atores federais da INDE tenham se tornado “nós” do DBDG e começado a publicar seus dados e metadados geoespaciais, para acesso universal pelo governo e pela sociedade, através do Geoportal;
- Implementar oficinas para habilitar órgãos federais no cadastramento de Metadados (Perfil de Metadados), para a publicação de IG federal, no Catálogo de Metadados da INDE;



- Implantar o ambiente DBDG e seus geoserviços;
- Promover módulos de capacitação nas temáticas de INDE – ensino e academia;
- A participação continuará facultativa para outros atores, e a filosofia de “portas abertas” para o ingresso, a qualquer momento, de novos atores de diversas instâncias de governo.

CICLO 21 – 2012 a 2014

Esse será o ciclo de consolidação do DBDG no governo federal e da sua extensão para os demais níveis de governo, propiciando o fortalecimento das componentes Institucional e de Pessoas, e a sedimentação de normas e padrões. O foco estará tanto nos dados quanto nos serviços, que deverão ser ampliados de acordo com as demandas dos usuários.

A integração com outras IDEs – continentais, temáticas, regionais, institucionais /corporativas – será uma das metas importantes desse ciclo. E a divulgação ampla da iniciativa para todos os segmentos produtivos da sociedade.

A principal meta do Ciclo II será a de transformar a INDE na principal ferramenta de busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas na esfera do governo federal.

CICLO 1 – 2015 a 2022

Ao final do Ciclo III espera-se que a INDE tenha permeado todos os setores produtivos da sociedade, e se consolidado como uma referência para busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais no Brasil.

A grande meta desse ciclo é transformar a INDE na principal ferramenta de busca, exploração e acesso aos dados e informações geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas pelo setor governamental e à própria sociedade nas tomadas de decisão afetas ao seu cotidiano, inclusive fomentando a participação voluntária.



Ao final do Ciclo III almeja-se que a INDE seja reconhecida por sua capacidade de contribuir para projetos nacionais, transnacionais e mundiais.

A construção e a evolução da INDE brasileira, sob responsabilidade do MP/SPI – Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR necessita do engajamento e o compromisso de todos os atores para viabilizar a difusão e divulgação de IG para toda a Nação (Estado, Governo e Sociedade), promovendo a ampliação do conhecimento territorial e geoespacial, o empoderamento dos cidadãos, desde do ensino até o acesso e uso de IG nas suas atuações e tomada de decisão nas esferas culturais, sociais, econômicas, e ambientais.

4. Referências Bibliográficas

ARONOFF, I. **Geographical information system: management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.

BORGES, K. A. B. **Uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1997. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/cursos>>, 2002. em: 22 set. 2003.

CONCAR, Comissão Nacional de Cartografia. **Legislação e Normas**. 2004. Disponível no portal da CONCAR - <http://www.concar.ibge.gov.br/>

CROMPVOETS, J.; BREGT, A. **World status of national spatial data clearinghouses**. URISA, [s. l.], v. 15, 2003.

DAVIS, C. A.; ALVES, L. L. **Infraestrutura de dados espaciais: potencial para uso local**. Revista Informática Pública, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 65-80, 2006.

Decreto no 6.666 de 27 de novembro de 2008. **Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE**. **Diário Oficial da União** - Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.

FREITAS, A. L. B. **Catálogo de metadados de dados cartográficos como suporte para a implementação de clearinghouse nacional**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia)–Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.

GROOT, R.; MCLAUGHLIN, J. **Geospatial data infrastructure**. New York: Oxford University Press, 2000.

FREITAS, A. L. B. INDE – seu papel na construção do conhecimento geográfico. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 7, 2011. Vitória. *Anais...* Vitória, 2011. p. 433-457.



- MARUYAMA H. & AKIYAMA M. **Responsibility of NMO's for Sustainable Development.** Cambridge Conference. Ordnance Survey. Southampton. United Kingdom. 2003.
- MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. Papers. em: <<http://www.sdi.org/gsdiconferences.asp>> em: 14 mar. 2003
- PAIXÃO, S.; NICHOLS, S; COLEMAN, D. **Towards a spatial data infrastructure: brazilian initiatives.** Infraestrutura de dados espaciais: iniciativas brasileiras. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, n. 60, ago. 2008.
- PA-INDE. **Plano de Ação da INDE.** Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR / Comitê de Planejamento da INDE - CINDE. Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2010.
- ONSRUD, H. **Survey of national spatial data infrastructures around the world.** [s. l.]: [s. n.], 2000. em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/GSDI.htm>>. em: 7 abr. 2003.
- TAYLOR, F. **Global mapping concept and recent progress.** 2003. Palestra proferida no México.
Disponível em: <<http://www.gsdiconf/GSDI-6/proceedings/2002-09-GSDI6>>. Acesso em: 10 ago. 2005.
- WARNEST, M. **A collaboration model for national spatial data infrastructure in federated countries.** 2005. Dissertation (Ph.D. in Geomatics)–Department of Geomatics. University of Melbourne, Australia, 2005.
- WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY M.E. **Future directions for SDI development.** In: Developing spatial data infrastructures: from concept to reality, eds. London: Taylor and Francis, 2003.